

01_ MEMORIA DESCRIPTIVA

01.01_ ANÁLISIS DEL ENTORNO

- 01. ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA
- 02. ANÁLISIS DEL ENTORNO PRÓXIMO. BARRIO DEL MERCADO.
- 03. CONCLUSIONES
- 04. BIBLIOGRAFÍA

01.02_ ANÁLISIS DEL ARTE

- 01. CONSIDERACIONES PREVIAS
- 02. MUSEO
- 03. EL ARTE CONTENPORÁNEO
- 04. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO
- 05. OBJETO DEL PROYECTO
- 06. PROGRAMA

01.03_ GENERACIÓN DEL PROYECTO

- 01. OBJETIVOS INICIALES DEL PROYECTO
- 02. DECISIONES A NIVEL URBANÍSTICO
- 03. DECISIONES A NIVEL PROYECTUAL
- 04. SELECCIÓN DE MATERIALES

01.04_ PROGRAMA PROPUESTO

- 01. CUADRO DE SUPERFICIES POR PLANTAS
- 02. CUADRO DE SUPERFICIES POR USOS

01.05_ REFERENTES

- 01. SANAA
- 02. HERZOG & DE MEURON
- 03. DOMINIQUE PERRAULT
- 04. ATELIER KEMPE + THILL
- 05. JEAN NOUVEL

06. OMA

07. AIRES MATEUS

08. SCHNEIDER + SCHUMACHER

09. NOX

10. MADRIDEJOS + SANCHO OSINAGA

02_ MEMORIA GRÁFICA

02.01_ EMPLAZAMIENTO 1/1000

02.02_ SITUACIÓN 1/500

02.03_ PLANTAS GENERALES 1/200

02.04_ ALZADOS GENERALES 1/200

02.05_ SECCIONES GENERALES 1/200

02.06_ PLANOS DETALLADOS 1/100 y 1/50

02.07_ IMÁGENES DEL PROYECTO

01. IMPLANTACIÓN Y VOLUMETRÍA

02. VISTAS INTERIORES

03_ MEMORIA CONSTRUCTIVA

03.01 _ ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- 01. INTRODUCCIÓN
- 02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
- 03. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN
- 05. SANEAMIENTO

03. 02_ SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

- 01. CIMENTACIÓN
- 02. SISTEMA ESTRUCTURAL
- 03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

03. 03_ CUBIERTAS

- 01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE
- 02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

03. 04_ CERRAMIENTOS

- 01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (malla tensada + paneles)
- 02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)
- 03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)
- 04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

03. 05_ PARTICIONES

- 01. TABIQUERÍA FIJA OPACA
- 02. TABIQUERÍA MÓVIL
- 03. CARPINTERÍA DE VIDRIO
- 04. CORTINAS DE MALLA

03. 06_ REVESTIMIENTOS

- 01. FALSOS TECHOS
- 02. PAVIMENTO
- 03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

03. 07_ CARPINTERÍA

- 01. VENTANAS
- 02. LUCERNARIOSTRANSITABLES
- 03. PUERTAS
- 04. BARANDILLAS
- 05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS
- 06. ELEMENTOS OSCURECIMIENTO

03. 08_ INSTALACIONES

- 01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA
- 02. CLIMATIZACIÓN
- 03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN
- 04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA
- 05. SISTEMAS ANTICAÍDAS
- 06. ILUMUNACIÓN INTERIOR
- 07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
- 08. ASCENSOR Y MONTACARGAS
- 09. SISTEMA ANTI- INTRUSIÓN
- 10. TELECOMUNICACIONES

03. 09_ MOBILIARIO

- 01. INTERIOR
- 02. EXTERIORES
- 03. SEÑALÉTICA

03. 10_ VEGETACIÓN

- 01. ADAPTACIÓN AL MEDIO
- 02. ESPECIES EMPLEADAS

03. 11_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1/50

03. 12_ DETALLES CONSTRUCTIVOS 1/10 y 1/5

04_ MEMORIA ESTRUCTURAL

04.01_ JUSTIFICACIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN
02. SISTEMA ESTRUCTURAL
03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

04.02_ BASES DE CÁLCULO

01. EL SUELO. DATOS PREVIOS
02. MÉTODOS DE CÁLCULO
03. ENSAYOS A REALIZAR
04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN

04.03_ EVALUACIÓN DE CARGAS: ACCIONES

01. ACCIONES
02. CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO
03. CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

04.04_ DEFINICIÓN DEL SISTEMA

04.05_ CÁLCULOS ESPECÍFICOS

01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA
02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 1
03. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 2
04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Ménsulas
05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

04.06_ PLANOS

05 _ M E M O R I A D E I N S T A L A C I O N E S

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANOS

05.02_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

05.03_ CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA, RENOVACIÓN DE AIRE Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBALKG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

06. EQUIPAMIENTO

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA
08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

05.04 _INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

05.05_ OTROS

01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA
02. AUDIOVISUALES
03. MEGAFONÍA
04. ALARMA Y SEGURIDAD

06_ CUMPLIMIENTO DEL CTE

06.01_ DB-SE

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
05. VARIABLES BÁSICAS
06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

06.02_ CUMPLIMIENTO DB-SI

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
05. PROPAGACIÓN INTERIOR
06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
11. PLANOS

06.03_ DB-SUA

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
15. PLANOS

06.04_ DB-HS

01. INTRODUCCIÓN
02. SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
03. SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
06. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
06. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
06. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA
07. PLANOS

06.05_ DB-HR

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR
05. GENERALIDADES

06.06_ DB-HE

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

01_ MEMORIA DESCRIPTIVA

01.01_ ANÁLISIS DEL ENTORNO

- 01. ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA
- 02. ANÁLISIS DEL ENTORNO PRÓXIMO. BARRIO DEL MERCADO.
- 03. CONCLUSIONES
- 04. BIBLIOGRAFÍA

01.02_ ANÁLISIS DEL ARTE

- 01. CONSIDERACIONES PREVIAS
- 02. MUSEO
- 03. EL ARTE CONTENPORÁNEO
- 04. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO
- 05. OBJETO DEL PROYECTO
- 06. PROGRAMA

01.03_ GENERACIÓN DEL PROYECTO

- 01. OBJETIVOS INICIALES DEL PROYECTO
- 02. DECISIONES A NIVEL URBANÍSTICO
- 03. DECISIONES A NIVEL PROYECTUAL
- 04. SELECCIÓN DE MATERIALES

01.04_ PROGRAMA PROPUESTO

- 01. CUADRO DE SUPERFICIES POR PLANTAS
- 02. CUADRO DE SUPERFICIES POR USOS

01.05_ REFERENTES

- 01. SANAA
- 02. HERZOG & DE MEURON
- 03. DOMINIQUE PERRAULT
- 04. ATELIER KEMPE + THILL
- 05. JEAN NOUVEL

06. OMA

07. AIRES MATEUS

08. SCHNEIDER + SCHUMACHER

09. NOX

10. MADRIDEJOS + SANCHO OSINAGA

02_ MEMORIA GRÁFICA

02.01_ EMPLAZAMIENTO 1/1000

02.02_ SITUACIÓN 1/500

02.03_ PLANTAS GENERALES 1/200

02.04_ ALZADOS GENERALES 1/200

02.05_ SECCIONES GENERALES 1/200

02.06_ PLANOS DETALLADOS 1/100 y 1/50

02.07_ IMÁGENES DEL PROYECTO

01. IMPLANTACIÓN Y VOLUMETRÍA

02. VISTAS INTERIORES

01.02_ ANÁLISIS DEL ARTE

- 01. CONSIDERACIONES PREVIAS
- 02. MUSEO
- 03. EL ARTE CONTEMPORÁNEO
- 04. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO
- 05. OBJETO DEL PROYECTO
- 06. PROGRAMA

01.03_ GENERACIÓN DEL PROYECTO

- 01. OBJETIVOS INICIALES DEL PROYECTO
- 02. DECISIONES A NIVEL URBANÍSTICO
- 03. DECISIONES A NIVEL PROYECTUAL
- 04. SELECCIÓN DE MATERIALES

01.04_ PROGRAMA PROPUESTO

- 01. CUADRO DE SUPERFICIES POR PLANTAS
- 02. CUADRO DE SUPERFICIES POR USOS

01.05_ REFERENTES

- 01. SANAA
- 02. HERZOG & DE MEURON
- 03. DOMINIQUE PERRAULT
- 04. ATELIER KEMPE + THILL
- 05. JEAN NOUVEL
- 06. OMA
- 07. AIRES MATEUS
- 08. SCHNEIDER + SCHUMACHER
- 09. NOX
- 10. MADRIDEJOS + SANCHO OSINAGA

01_ MEMORIA DESCRIPTIVA

01.01_ ANÁLISIS DEL ENTORNO

- 01. ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA
- 02. ANÁLISIS DEL ENTORNO PRÓXIMO. BARRIO DEL MERCADO.
- 03. CONCLUSIONES
- 04. BIBLIOGRAFÍA

"Mirar...mirar, observar, ver, imaginar, inventar, crear."

Le Corbusier

01. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA

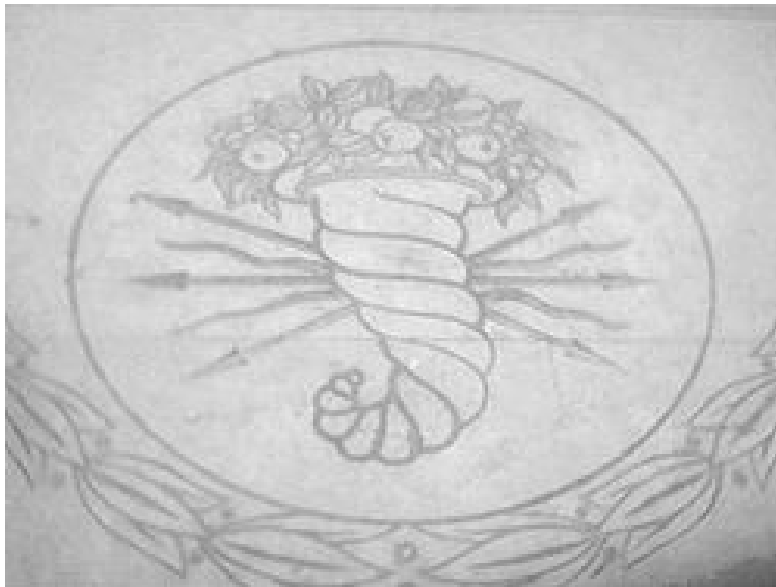
Partiendo de un estudio exhaustivo de la zona en que se desarrolla nuestro proyecto, podremos llegar a entender por qué el lugar es cómo es, y con un análisis histórico que refleje la evolución del lugar podremos actuar logrando una actuación coherente y responsable con el espacio y su historia

CRONOLOGIA

Son muchos los acontecimientos de todo tipo que han ido conformando con el tiempo la Valencia que hoy podemos contemplar, una ciudad de larga historia, con importantes vestigios milenarios, con magníficos edificios de su glorioso pasado medieval, pero con una imagen urbana materializada, fundamentalmente en el siglo XX, cuyo desarrollo urbano trataremos de sintetizar.

VALENCIA EN LA ANTIGUEDAD

Recientemente se han encontrado restos arqueológicos de los siglos IV y III a.C. Estos restos son las referencias más antiguas de las que tenemos constancia y demuestran que ya antes de la fundación de la ciudad romana, en lo que hoy es la ciudad de Valencia y su huerta, ya existía actividad humana. Las últimas investigaciones demuestran que Valencia y su entorno, hoy incluido dentro del entorno urbano, formaban parte de una ruta comercial de cerámica de lujo.



Cornucopia romana que simboliza a Valencia

En 138 a. C. Valencia se fundó con el nombre de Valentia Edetanorum por el Imperio romano, mientras era cónsul romano Décimo Junio Bruto (siendo una de las ciudades más antiguas de la España actual). Valentia fue fundada por 2000 colonos sobre una de las terrazas del Turia. Es una ciudad clásicamente romana en todas sus concepciones, ya que está ubicada en un lugar estratégico cerca del mar, una isla fluvial por donde pasaba la Vía Augusta, que comunicaba la actual Andalucía (Bética) y Roma.

El núcleo central se situaba en los alrededores de la catedral. Entre la Plaza de la Almoína y la fachada del Almudín, se pueden contemplar interesantes ruinas de lo que fue el Decumanos (eje E-O) en tanto que a la del Miguelete le correspondería el Cardo (eje N-S). Sobre dichos ejes debió de configurarse la Valentia romana, de la que se dispone muy escasa información, desconociéndose la superficie o la configuración precisa del primitivo recinto. Las excavaciones arqueológicas realizadas

estos últimos años han permitido localizar diversos vestigios y el trazado de un importante circo que permite aventurar una época de evidente prosperidad

El núcleo principal estaba en el entorno de la actual Plaza de la Virgen y la catedral. Allí se encontraba el foro y el cruce de las dos calles principales (Cardo N-S y Decumano E-O), ambos ejes siguen hoy en el trazado de la ciudad y serían las actuales calles Salvador-Almoína la primera y Caballeros la segunda.

El año 75 a.C fue destruida en la guerra entre Pompeyo y Sertorio, y fue abandonada durante unos 50 años. En el siglo II la ciudad de Valencia ya había recuperado la población, y se comenzó a construir grandes obras de infraestructura. A mediados del siglo I tiene lugar en la ciudad un considerable crecimiento urbano. En el siglo III inició otra época de decadencia, como en el resto del Imperio Romano, y a comienzos del siglo IV ya empieza a conformarse una primitiva comunidad cristiana. Con la caída del Imperio, la ciudad fue ocupada por los visigodos y formó parte de diversos reinos peninsulares.

LA BALANSIYA MUSULMANA



Restos de la muralla islámica al lado de la Torre del Ángel

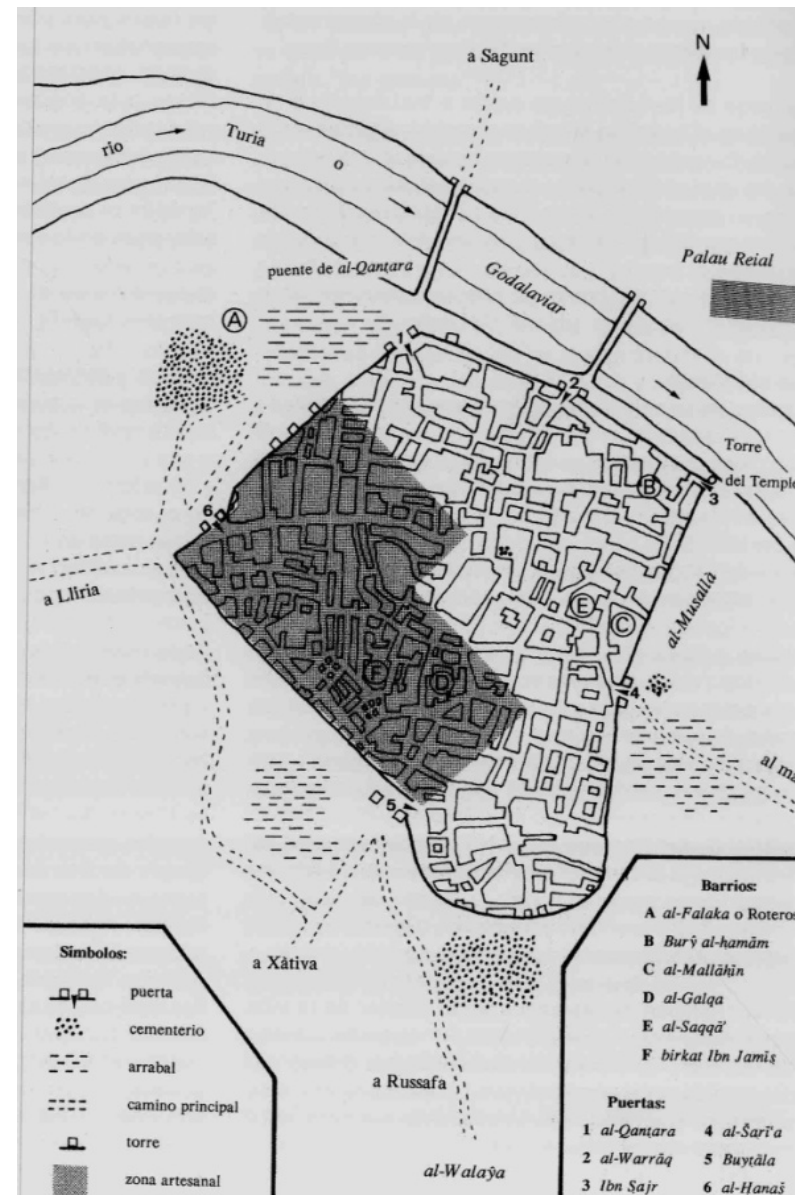
La etapa inmediatamente posterior a la conquista musulmana del año 711 constituye un periodo oscuro, del cual no se tiene demasiadas referencias. La ciudad debió estar muy despoblada; de hecho, aparte de Balansiya, la urbe recibió durante unos siglos el nombre de Medina al-Turab, que quiere decir ciudad del barro o del polvo, por el estado de abandono en que se encontraba. Durante el Emirato de Córdoba Abd Allah al-Balansi ejerció un tipo de gobierno autónomo sobre el área valenciana, pero más allá de los hechos políticos, la cuestión verdaderamente trascendente es la entrada dentro la órbita del Islam de la ciudad, que en poco tiempo cambió de lengua, religión y costumbres.

El mayor auge de la ciudad empezó con los reinos de taifas del s.XII uno de los cuales era el de Balansiya. La ciudad creció, y en tiempos de Abd al-Aziz se edificó una nueva muralla (siglo XII), de la cual todavía se conservan restos por toda Ciutat Vella.

La muralla musulmana aumentó notablemente en el recinto romano, llegando a alcanzar una superficie de 47 Ha y una población de unos 15.00 habitantes. De su trazado quedan algunos vestigios fácilmente visibles en el Tossal, en la plaza del Ángel o en el edificio de la antigua Universidad. Fuera de dicho recinto se encontraban diversos arrabales, entre los que cabe destacar el de Roterós de curioso trazado, o el de Ruzafa, algo más alejado, y frecuentemente alabado por los poetas coetáneos gracias a la belleza de sus jardines.

El trazado de las calles respondía a la configuración característica de las ciudades musulmanas: calles angostas y retorcidas, espacio público inexistente y callejones sin salida, aquí denominados "atzucacs"

Pocos vestigios quedan de tantos siglos de herencia musulmana: unos singulares capiteles de fina talla podremos contemplar, reutilizados, en el arco formero de San Juan del Hospital, y podremos recrear su ambiente en los Baños del Almirante que aunque por su datación corresponden ya a la época cristiana, su estilo y composición responden a la tradición musulmana.



LA CIUDAD CRISTIANA

A finales del siglo XI Rodrigo Díaz de Vivar, un mercenario de fortuna, entró en Valencia, la cual estuvo en manos de las tropas cristianas de 1094 a 1102. Al poco de su muerte, los almorávides recuperaron la ciudad y restauraron el culto musulmán. El año 1171 Valencia pasó a ser de dominación almohade.

La conquista de la ciudad llevada a cabo por el rey Jaime I en octubre de 1238 supondrá un cambio sustancial en el gobierno de la ciudad, que va a ver sensiblemente aumentada su población.

A partir de esta fecha confluyeron varios factores:

- Al ser una ciudad de pasado musulmán importante, la intención después de ésta reconquista era la de "cristianizar" la ciudad, por lo que se observa en ella la aparición de un gran número de edificios eclesiásticos.

- La iglesia, por estas fechas ostentaba una función administrativa, morfológica de la ciudad, asistencial, social, educativa,...

- Por estas fechas se produjo un cambio por el cual se pasó del habitual monasterio campesino exterior a las ciudades al convento urbano situado dentro de éstas

- Los barrios se organizan por oficios y congregaciones religiosas

- Los oficios se encargaban de sufragar todos los edificios relacionados con la iglesia.

La ciudad requerirá una nueva ampliación del recinto amurallado, que se realizará bajo la dirección del "mestre pedrapiquer" Miquel Nebot en 1356. El nuevo perímetro se mantendrá ya inalterable hasta el año 1846, cuando la ciudad sufre unas penosas condiciones de hacinamiento e insalubridad y decide derribar sus murallas y extenderse al sur del cauce del río Turia mediante la trama ordenada y reticular del Ensanche.

El recinto amurallado puede hoy distinguirse con facilidad en cualquier plano de la ciudad por su trama singular que, a pesar de sus muchas transformaciones, conserva todavía ámbitos peculiares. Las calles Colón, Xátiva y Guillén de Castro abrazan la Ciutat Vella que por su lado Norte limita con los viejos pretiles del antiguo cauce del río.

En 1483 se alcanzan los 75.000 habitantes en una etapa de esplendor en la que se construyen suntuosos y monumentales edificios, como queda reflejado de forma modélica, en La Lonja de los mercaderes, lugar para el comercio y las transacciones, que se sitúa frente a la explanada donde tradicionalmente se establecía el mercado

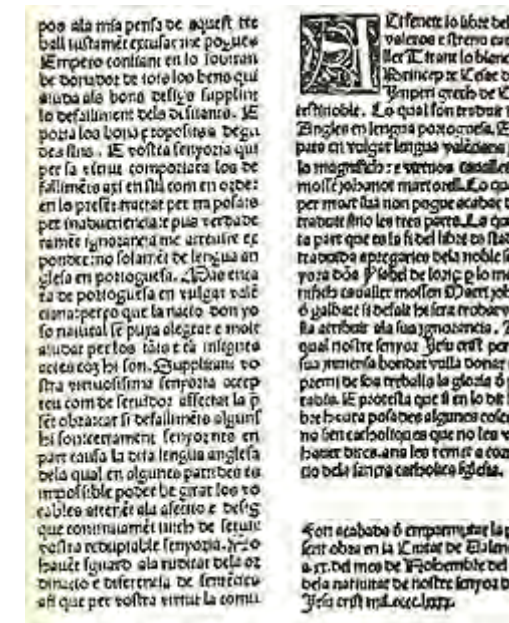


LA CIUTAT CRISTIANA EN LA PRIMERIA DEL SEGLE XIV

- | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Porta dels Roters. | 8. Porta de la Boatella. | 17. Sant Tomàs. |
| 2. Porta dels Catalans. | 9. Porta Nova. | 18. Catedral: Sant Pere. |
| 3. Porta del Real. | 10. Porta de la Moreria. | 19. Santa Caterina. |
| 4. Portal de N'Avinyó. | 11. Mesquita de la Moreria. | 20. Sant Martí. |
| 5. Porta de la Xarea. | 12. Sant Nicolau. | 21. Sant Andreu. |
| 6. Portal de N'Esplugues o del Trabuquet. | 13. Sant Bartomeu. | 22. Plaça del Cabrerots. |
| 7. Portal de Na Xamorra o de Sant Jordi. | 14. Sant Llorenç. | 23. Plaça de la Figuera. |
| | 15. Sant Salvador. | 24. Sinagoga major. |
| | 16. Sant Esteve. | 25. Sant Joan. |
| | | 26. Santa Creu. |



Mural que representa la entrada de Jaime I en Valencia el año 1238



Página introductoria del Tirant lo Blanch ed. 1490

En 1251 se crearon los Fueros de Valencia (els Furs) que años después se hicieron extensivos al resto del Reino de Valencia.

En 1348 la Peste Negra y sucesivas epidemias diezman la población de la ciudad mientras estalla una revuelta ciudadana contra los excesos del rey, la guerra de la Unión. En 1363 y 1364 la ciudad repele por dos veces el asalto de las tropas castellanas. Como premio, el Rey Pedro el Ceremonioso concede a la ciudad el título de "Dos veces leal", que queda representado por las dos L que ostenta el escudo de la ciudad. En 1391 los cristianos asaltan el barrio judío, y los obligan a convertirse al cristianismo, posteriormente en 1456 los árabes de la ciudad siguen su misma suerte. Valencia fue Capital de una de las dos Gobernaciones en las que se dividía el reino: la de Valencia y la de Orihuela.

Mientras que el siglo XV fue el de mayor expansión y crecimiento de la cultura valenciana. Es conocido como el El Siglo de Oro Valenciano, ya que viene acompañado de un crecimiento demográfico que situó a la ciudad como la más poblada de la Corona de Aragón. Se reactivó el comercio con la creación de "la Taula de canvis", y al erigirse la Lonja de la Seda y de los Mercaderes (1482). Se imprimió en Valencia "Obres e trobes en lahors de la Verge Maria" el primer libro impreso en España, en valenciano, y se produce un gran auge de las obras escritas, como el "Tirant lo Blanch" de Joanot Martorell. En 1502 se funda la Universidad de Valencia bajo el nombre de "Estudi General".

VALENCIA EN EL IMPERIO ESPAÑOL



La paz de las Germanías,
por Marcelino de Unceta

A raíz del descubrimiento de América, la economía europea empezó a bascular hacia el Atlántico, en detrimento del Mediterráneo. Pese a la unión dinástica con Castilla, la conquista y explotación de América era una tarea exclusiva de Castilla, y los valencianos, al igual que los catalanes, aragoneses y mallorquines, tenían vedada la participación. Frente esta situación, Valencia entró en una aguda crisis económica, que se manifestó pronto con rebelión de las Germanías (1519-1522), una revuelta social en contra de la nobleza, la cual había huido de la ciudad ante una epidemia de peste en 1519. Esta revuelta acabó con una cruel represión para los caudillos agermanados por parte de la Virreina Germana de Foix y supuso la aceleración del proceso centralizador autoritario monárquico de Carlos I.

La crisis se acentuó durante el siglo XVII con la expulsión de los moriscos el 1609, los cuales suponían casi un tercio de toda la población del reino.

LA EVOLUCIÓN ESTILÍSTICA: RENACIMIENTO, BARROCO Y NEOCLASICISMO

El siglo XVI viene caracterizado por la profusión de edificios religiosos que surgen en la ciudad. A las primitivas parroquias y a los conventos de las órdenes mendicantes se añaden en este periodo una decena de conventos. La ciudad, con más de 12.00 viviendas, adquiere la calificación de conventual por la importante superficie que es ocupada por los edificios religiosos.

En el tránsito del XVI al XVII, dos importantes edificios magníficos exponentes de estilo renacentista, acrecentarán el patrimonio edificado de la ciudad. Uno, el de San Miguel de los Reyes, en las afueras de la ciudad, es la actual sede de la Biblioteca Valenciana y contiene numerosos elementos arquitectónicos de gran interés a pesar del abandono y de las afortunadas transformaciones sufridas tras la desamortización para su acondicionamiento como cárcel. El otro es el Colegio del Corpus Christi o del Patriarca, quizá el monumento que mejor ha mantenido su valor patrimonial.

El XVII se inicia con un periodo de fuerte depresión económica a la que no será ajena la expulsión de los moriscos, que produce un inevitable y lógico estancamiento. El perfil de la ciudad se va modificando con la aparición de nuevos y singulares campanarios como el de Santa Catalina.



La ilustración constituirá, durante el s. XVIII, un impulso cultural de primera magnitud que reunirá en Valencia un importante número de intelectuales que propugnan una auténtica revolución científica. En ese ambiente surge la figura de Tomás Vicente Tosca (1651-1723), a quien debemos una importantísima aportación cartográfica de la ciudad. Su célebre plano, una representación en perspectiva caballera de la ciudad amurallada, constituye un instrumento indispensable para conocer el estado de la ciudad en los inicios del XVIII. Cuando la pérdida de els Furs supuso un cambio sustancial en el gobierno de la ciudad. Un centenar de edificios representativos: iglesias, conventos, colegios, hospitales,... aparecen minuciosamente recogidos en un complejo dédalo de calles en los

que es difícil detectar espacios vacantes. La plaza de la Virgen constituye en ese momento el centro cívico de la ciudad. En la plaza se encontraba el primitivo Ayuntamiento hasta su traslado, a su emplazamiento actual, y desde ella parte la calle Caballeros, en donde desde la edad media se alineaban las residencias de los notables de la ciudad.



En resumen, podríamos denominar a esta época la "ciudad conventual", nombre que se da a la ciudad histórica, que se caracteriza no sólo por un fenómeno cuantitativo de masificación de edificación conventual, sino más bien por una estructura urbana y morfológica propia, resultado de unas determinadas relaciones de producción unidas a una particular ideología religiosa, política y económica.

La ciudad conventual fue el resultado de dos concepciones: como lugar de producción corporativa, gremial, cuyo principal cliente era la Iglesias, y como mecanismo de expresión ideológica y formal del concepto "Estado Iglesia".

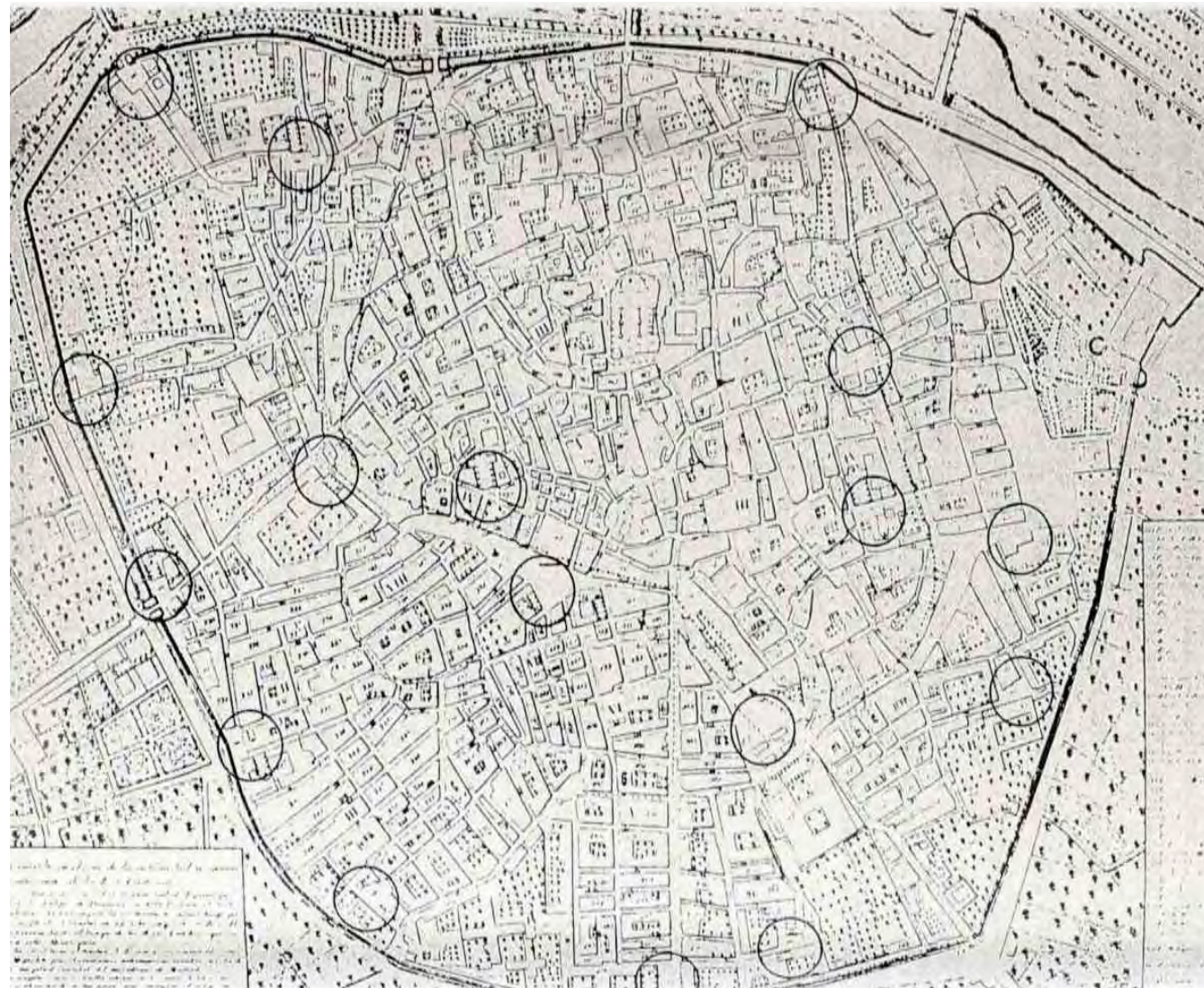
El planeamiento del territorio y de las ciudades en el Antiguo Régimen era labor de la monarquía, pero en la ciudad conventual el sujeto principal o agente a través de la parroquia. Aquél operaba en la ciudad y en su territorio de influencia de modo paralelo a como lo hacía la División Administrativa Parroquial, aunque al margen de ella. Así, este planeamiento, en un principio poblacional y geográfico, contempló una doble gestión: administrativa y morfológica. Es interesante advertir que conforme cambió la sociedad y la necesidad de conversión a la fe cristiana de la población, dicha gestión evolucionó hacia otros cometidos como la educación y la asistencia. Apareciendo el colegio de enseñanza, los hospitales y la casa de misericordia, que en definitiva asumieron el papel urbano

que había desempeñado casi exclusiva el convento. A la descentralización y la individualidad del hecho urbano en la ciudad conventual, contribuyó primordialmente la gestión localizada y dirigida desde la Parroquia y el Convento. Si la parroquia o distrito parroquial, fue hasta el año 1769 la única división administrativa, el convento podemos afirmar que constituye en muchos casos, el centro de la unidad vecinal. El gremio, con su carácter corporativo y su tinte religioso, aporta en muchos casos el aspecto humano-social y económico a estas áreas parroquiales y conventuales.



En la formación conventual de la ciudad había adquirido especial relevancia el espacio de la plaza, que se convirtió, con las artísticas portadas religiosas y los palacios, en lugar de conmemoración, en símbolo y expresión material de poder. La plaza, en la ciudad conventual, tuvo un carácter orgánico e irregular y ante todo fue un fragmento, una estación en el peregrinaje por la ciudad. Existía toda una gradación del espacio que iba desde el interior del convento al espacio público y en éste desarrollaba una secuencia de calles y plazas que en parte se relacionaban con los tradicionales recorridos procesionales.

La relación plaza-convento, dio origen a los dos anillos en forma de rondas que rodean la ciudad, dos secuencias de plazas que siguen la lógica de los asentamientos conventuales junto a las puertas de cada muralla.



VALENCIA CON LOS BORBONES



Retrato de Felipe V boca abajo en el Museo de "l'Almudí", en Játiva

La decadencia de la ciudad y del reino tocó fondo con la Guerra de Sucesión Española (1702-1709) que significó el fin de la independencia política y jurídica del Reino de Valencia, al derogar Felipe V los Fueros de Valencia, ya que el Reino de Valencia se alineó con el Archiduque Carlos de Austria.

Después de la victoria borbónica en la batalla de Almansa, 25 de abril de 1707, y como castigo, los fueros de Valencia fueron derogados, y se introdujo el fuero castellano como ley básica mediante los Decretos de Nueva Planta, promulgados por Felipe V. Así mismo dicho Rey cambió la Capitalidad del Reino de Valencia a Orihuela como modo de ultrajar a la ciudad, donde ordenó que se reuniera la Audiencia con el Virrey de Valencia, el Cardenal Luis de Belluga, obispo de Cartagena. Belluga se opuso al cambio de capitalidad habida cuenta la cercanía de Orihuela como centro religioso, cultural y ahora político a Murcia (capital de su otro Virreinato y de su Diócesis), así, habida cuenta su odio a la ciudad de Orihuela a la que bombardeó y saqueó sin cesar durante la Guerra de Sucesión, abandonó el Virreinato de Valencia como medio de protesta ante el Rey Felipe V quien finalmente devolvió la Capitalidad a Valencia.

Con la nueva planta, es decir, la abolición de los fueros valencianos y el acomodo del Reino y de su capital a las leyes y costumbres de Castilla, los cargos del gobierno municipal dejaron de ser electivos, y pasaron a ser de designación directa del monarca, ocupados a menudo por aristócratas foráneos. Valencia se hubo de acostumbrar a ser una ciudad ocupada, con presencia de tropas acuarteladas a la Ciudadela, junto al convento de Santo Domingo, pero también en otros edificios, como por ejemplo la misma lonja, que fue cuartel hasta 1762.

El siglo XIX comenzó con España encadenando guerras con Francia, Portugal o Inglaterra, pero sin duda, fue la Guerra de la Independencia la que más afectó a tierras valencianas y concretamente al "Cap i Casal", la capital.

En la Guerra de la Independencia española contra el ejército de Napoleón, más conocida como la guerra del francés, los franceses atacaron la plaza de Valencia el 28 de junio de 1808 en la Primera Batalla de Valencia. La ciudad sin embargo terminará por caer en manos francesas (conquistada por

el mariscal Suchet) el 8 de enero de 1812 tras un largo asedio, situación que se prolongará hasta el final de la guerra en 1814. Tras la capitulación, los franceses impulsaron algunas reformas en Valencia, llegando a ser capital de España cuando José I, trasladó aquí la Corte, en el verano de 1812.

Con la retirada de los franceses, el general Elío en Valencia, organizó una revuelta militar que sirvió para reponer en el trono de España a Fernando VII "el Deseado", e iniciar el Sexenio Absolutista (1814-1820).



Edición original de la Constitución de 1812

En los años siguientes y como consecuencia de la legislación sostenida por la Constitución española de 1812, que ordenaba la formación de ayuntamientos en todas aquellas poblaciones que rebasaran el mínimo de vecinos estipulado por la ley, numerosas pedanías próximas al núcleo urbano de la ciudad de Valencia en situación legal confusa se constituyen en municipios (Ruzafa, el Grao, etc).

Entre 1850 y 1851 es alcalde de la ciudad Vicente Rodríguez de la Encina y Falcó de Belaochaga, director de la Casa de Beneficencia municipal, promotor del Banco de Valencia y director de la Sociedad Valenciana de Aguas Potables (fundada en 1846). En 1850 se termina la instalación de la red de agua potable.

Durante el reinado de Isabel II se instituye el Ducado de Valencia, asociado a un título nobiliario y sin mucha repercusión administrativa.



Escudo del Cantón federal de Valencia, 1873

En 1850, durante la posguerra, se instala la red de agua potable y en 1882 empieza la distribución de luz eléctrica en la ciudad. Se consolida el crecimiento de la ciudad y se derriban gran parte de las antiguas murallas árabes.

En 1860 el municipio cuenta con 140.416 habitantes. En 1858 los arquitectos Sebastián Monleón Estellés, Antonino Sancho y Timoteo Calvo diseñan el Proyecto General del Ensanche de la Ciudad de Valencia, que prevé el derribo de las murallas para permitir la expansión de la ciudad (se reproduce una segunda versión en 1868). Ambos proyectos no obtienen la aprobación definitiva pero sirven como base para el crecimiento de la ciudad. A partir de 1866 se derriban gran parte de las antiguas murallas árabes de la ciudad a fin de facilitar la expansión urbana de la misma.

Durante la Revolución Cantonal de 1873, se articula en el Cantón Federal de Valencia (proclamado el 19 de julio y disuelto el 7 de agosto), al que se adhieren la mayoría de los municipios de las comarcas próximas.

EPOCA MODERNISTA

No hay duda que uno de los movimientos artísticos que adquirió más arraigo en el mundo industrializado, entre finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, es el que recibe la denominación genérica de modernismo, que tuvo reflejo en las artes plásticas, la arquitectura y las llamadas artes industriales: tipografía, forja, orfebrería, escenografía, cartelismo etc.

El nuevo estilo contiene una clara referencia a la voluntad de cambio radical respecto a las maneras anteriores. Es también una época de ensanche en la estructura de las poblaciones más dinámicas o de renovación de las zonas centrales urbanas.



El modernismo valenciano es tardío, limitado a proyectos de renovación urbana. Sin embargo, destacan dos puntos imaginativos. Por un lado el meridionalismo estilístico de la vieja artesanía, todavía viva; y por otro lado la grandilocuencia formal del decorativismo europeo, en el vestir de las fachadas por ejemplo.

Asimismo fue un movimiento popular. Arquitectos, decoradores y proyectistas, remozaban tiendas, construían mercados o diseñaban nuevos espacios urbanos que transmitían un nuevo ambiente intencionadamente moderno.

Son numerosos en Valencia los testimonios de una primitiva decoración modernista "sui géneris" en espacios comunes como cafés, farmacias, patios de hospital, asilos. La vieja artesanía del azulejo, asimiló el nuevo lenguaje polícromo y directo.

La influencia del modernismo ha perdurado en el aprecio de la gente, hacia formas serenas y elegantes, o exuberantes y coloristas que reflejan la idiosincrasia valenciana. Así que la arquitectura modernista, en un principio vinculada a una clase social liberal, se convirtió por mucho tiempo, en el patrimonio de un pueblo que la utilizó con libertad e imaginación, y se extendió a través de manifestaciones abundantísimas, variadas y con gracia y creatividad, de lo que convino en denominarse "modernismo popular".



Los primeros años del s. XIX vendrán marcados por la invasión napoleónica. En lo relativo al urbanismo ciudadano supondrá, a pesar de su corta estancia, indudables mejoras para sus espacios públicos como la creación de la Glorieta o el acondicionamiento de El Plantío, hoy Paseo de la Alameda. En 1837 el arquitecto Salvador Escrig diseñará la Plaza Redonda, ejercicio geométrico de trazado unitario que pronto se convertirá en animado centro comercial.

Un importante cambio se va a producir a consecuencia de las medidas desamortizadoras planteadas en 1836: 16 conventos situados en el interior del recinto amurallado van a pasar a manos del Estado y serán reutilizados para la ubicación de cuarteles y diversas instituciones. En algunos casos contribuirán a la aparición de pequeñas mejoras urbanas pero muchos de los solares obtenidos tras el derribo de los conventos volverán a ser reedificados con destino residencial, aumentando la densidad de población en zonas que sufrían ya un alto grado de congestión, como sucede con los antiguos conventos de la Puridad o la Merced.

Entre las acciones que se acometerían en el recinto urbano destaca el nuevo Mercado Central que junto con la próxima Plaza Redonda, tendrían como finalidad el saneamiento y la mejora del centro comercial de Valencia. El Mercado se construiría sobre los solares obtenidos tras la demolición del Convento de Las Magdalenas.



El trazado de la muralla comienza a mediados de siglo XIX a asfixiar a la ciudad, por lo que se propone, en 1858, una nueva ampliación del circuito defensivo apoyada en un proyecto de ensanche de los arquitectos Timoteo Calvo, Sebastián Monleón y Antonio Sancho, que no llegará a ser aprobado.

Pocos años después, en 1865, se inicia el derribo de las murallas de la ciudad y las construcciones comienzan a extenderse de forma ordenada sobre un nuevo proyecto de Ensanche de los arquitectos José Calvo, Luis Ferreres y Joaquín M^a Arnau, aprobado en 1887 y limitado por dos grandes ejes perpendiculares que adoptan el nombre de "grandes vías". La población aumenta de manera notable, tanto que en 1912, el Ensanche es objeto de ampliación según el proyecto de Francisco Mora.

Mientras tanto en el interior de la ciudad se irá consolidando la alineación de la calle de la Paz, que se configura como un nuevo eje comercial y magnífico exponente de los refinados gustos del cambio de siglo. En ese período se plantean grandes operaciones de reforma en el interior de la ciudad entre las que cabe destacar la propuesta de Luis Ferreres, cortando en dos mitades el antiguo recinto amurallado mediante una gran calle de 30 metros de ancho, que nunca llegó a ejecutarse.

Posteriormente se realizará el proyecto de Reforma de Federico Aymamí, que no llegaron a efectuarse, pero que será retomado por Javier Goerlich, que configurará el nuevo centro de la ciudad con un ambicioso proyecto de mejoras urbanas, diseñando la actual plaza del ayuntamiento y retomando la idea de la Avenida del Oeste, que se quedó inacabada.

Valencia triplicó su población, pasando de 213.550 en 1900 a 739.014 en 2000, manteniéndose como tercer centro demográfico, industrial y económico de España. En 1900 se crea el Banco de Valencia, se ensancha la ciudad, se construye el mercado central y el de Colón, y en 1921 se termina la estación de ferrocarril, Estación del Norte. La Valencia del nuevo siglo se dio a conocer con un gran evento, la Exposición Regional Valenciana de 1909, que emulaba las exposiciones nacionales y universales, celebradas en otras ciudades del mundo. Fue promovida por el Ateneo Mercantil de Valencia, especialmente por su presidente, Tomás Trénor y Palavicino, y contó con el apoyo del Gobierno y de la Corona. Fue inaugurada por Alfonso XIII.

El 6 de noviembre de 1936 Valencia se convierte en la capital de la España republicana a manos de Manuel Azaña, presidente del gobierno. El 17 de mayo de 1937 el gobierno pasa a manos de Negrín, y el 31 de octubre de ese mismo año se traslada el gobierno a Barcelona.

El 13 de enero de 1937 se produce el primer bombardeo oficial sobre la ciudad de Valencia desde un buque de la marina italiana fascista. Desde este día, los bombardeos se intensifican y se suceden varias veces por semana, en ocasiones casi a diario, produciéndose hasta el final de la guerra 442 bombardeos sobre la ciudad, dejando 2.831 heridos y 847 muertos. Estos datos son oficiales, por lo que se calcula que la cifra de víctimas mortales fue mayor.



Bombardeo sobre la estación del Norte y barrio de Ruzafa en Valencia, 1937

LA POSGUERRA

La ordenación de la ciudad desde una visión más global se inicia en 1946 con la aprobación del "Plan General de Ordenación de Valencia y su Cintura", con una visión territorial que superaba los límites municipales y trataba de ordenar el crecimiento de la comarca de l'Horta.

El Plan alertaba de la posibilidad de desaparición de la huerta, a causa del descontrolado desarrollo urbano y trataba de racionalizar el crecimiento.

A raíz de la Gran riada de Valencia de 1957, se construye un nuevo cauce del río (en el extrarradio de la ciudad) y el antiguo cauce se reconvirtió en una zona lúdica y ajardinada. A comienzos de los sesenta comenzó la recuperación económica, y Valencia vivió un espectacular crecimiento demográfico debido a la inmigración y la ejecución de importantes obras urbanísticas y de infraestructuras.

Al final del s. XX se inicia una política de choque para recuperar el déficit de equipamientos con una serie de actuaciones que tendrán como objetivo lograr el equilibrio de los barrios de la periferia, haciendo especial incidencia en la mejora de las dotaciones escolares y las zonas verdes. La reducción del suelo urbanizable, la conservación del patrimonio histórico, la contención de la excesiva densificación y la necesidad de eliminar el déficit de equipamientos en los barrios, serán los criterios directores del nuevo "Plan General de Ordenación Urbana", aprobado definitivamente en 1988.

La dinámica urbana introducirá durante estos años numerosas modificaciones del escenario ciudadano generando imágenes contradictorias: en la Ciutat Vella aumenta el número de solares, al tiempo que la Administración rehabilita y ocupa un buen número de edificios: la Generalitat, las Cortes Valencianas, el Instituto de Finanzas,... transforman y dan un cierto "aire institucional" a un centro histórico decrepito tras largos años de abandono.

En la actualidad Valencia, supera ya los 800.000 habitantes y su expansión urbana prácticamente ha alcanzado las previsiones del Plan General de 1988, que está sujeto a un proceso de revisión.

En el ámbito patrimonial se realizan en esos años costosas inversiones para la recuperación de importantes edificios como las Atarazanas, el Monasterio de San Miguel de los Reyes o el Mercado de Colón. Nuevas infraestructuras culturales (IVAM, Palau de la Música) se instalan en las marginales del río y mientras, el viejo cauce, sorprende a los visitantes y constituye sin duda una evidente mejora en la calidad de vida urbana.

También se produce con posterioridad una apuesta lúdica y cultural de gran envergadura en una antigua zona industrial fuertemente degradada. En ella, "La ciudad de las Artes y las Ciencias", constituirá un importante foco de atracción turística.





En época árabe los terrenos de la plaza del Mercado y calles adyacentes abarcaban los arrabales de la Alcacería y fuera de sus muros, el de la Boatella. Al ampliar el perímetro con las nuevas murallas cristianas en el siglo XIV, este último barrio quedó intramuros. Desde el siglo XV la presencia de La Lonja, donde se ubicó el primer banco comercial, La Taula de Canvis, el Consulado del Mar y la contratación de la seda, hizo de la plaza el centro comercial más importante de la ciudad, compitiendo con la de La Seo que era punto de reunión y acontecimientos religiosos.

A través de los años la plaza del Mercado sufrió diversas transformaciones. El siglo XIX sería el llamado a las grandes intervenciones urbanísticas y sobre el 1820, tras la desaparición de los cementerios de San Martín y el de Santa Catalina, se creó la calle San Fernando que enlazó dos áreas comerciales importantes aunque diferentes, la calle San Vicente, de grandes comercios, alguno de ellos de lujo y la zona del mercado, más popular. En 1839 se derribó el Convento de las Magdalenas y sobre sus terrenos se construyó lo que se llamó el Mercado Nuevo. También se procede al derribo del Convento de la Merced, lo que permitió el ensanchamiento de la plaza de su nombre y diversas construcciones en sus terrenos. Desaparecieron los pórticos que fueron característicos en los edificios de la Plaza del Mercado y se amplió ésta con el derribo de algunas casas y mayormente, cuando ya a principios del siglo XX se construye el Mercado Central.

Fue centro de gran concentración comercial y también punto de grande celebraciones. En la plaza tuvieron lugar torneos, corridas de toros, mítines políticos y durante mucho tiempo permaneció una horca donde se ajusticiaba a los delincuentes. En la actualidad esta actividad comercial permanece y es favorecida por el tirón que ejerce el Mercado Central y todas las pequeñas tiendas que desde antaño existieron a su alrededor, incluida la Plaza Redonda. Las tiendas que más proliferaron las ventas de telas y prendas de confección. Los principales comercios de telas estuvieron establecidos en la zona y su presencia hizo común un cierto tipo de edificación: la vivienda-comercio o vivienda-taller.

Todo el barrio, a excepción de la cinta alargada que forma la plaza del Mercado (cuya forma proviene de su origen, antiguo brazo del río Turia que discurría por aquí y seguía por la calle de las Barcas y encerraba el centro primitivo de la ciudad en una especie de isla), es una serie de trazados cortos y estrechos con gran cantidad de manzanas pequeñas que se constituyen a ambos lados de la plaza. Todas las vías de penetración, la antigua calle Bolsería, la decimonónica calle San Fernando o la más reciente María Cristina y la de la avenida del Oeste, están llenas de una actividad comercial en gran parte originada por el Mercado Central.

LA ZONA SUR

La zona sur, se encuentra drásticamente limitada por las dos avenidas modernas ya mencionadas María Cristina y Barón de Cáncer, ambas con grandes y altos edificios que parecen impedir sus conexiones más allá de su entorno inmediato.

Es una cuadrícula irregular, ya existente su trazado general a principios del siglo XVIII en el plano del Padre Tosca, de pequeñas manzanas, con edificación del s. XIX, en su mayoría para la pequeña burguesía. Zona estrechamente relacionada con el mercado, dependiente de éste, sus bajos tenían tiendas y obradores. Las casas presentan fachadas estrechas y a menudo aparece la solución de comercio o taller directamente vinculados con la vivienda. Aquí nos



encontramos, también como en otras zonas del barrio, con tramos que toman su nombre de los oficios como las calles Aluders, Adressadors, Ramilletes o Calabazas. Actualmente la zona está poblada de pequeñas tiendas, a veces especializadas como las de la calle Músico Peydró.

En el barrio existe mucha vitalidad, pero sin embargo la degradación es avanzada y aparecen la pobreza y la marginación. No hay que olvidar que estamos hablando de una zona cerrada y separada de los movimientos peatonales que suelen suceder por sus limítrofes avenidas.

ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS DE RELEVANCIA

La plaza del Mercado pasó por sucesivas transformaciones: simples pórticos, prolongación de las casas desde donde se exponía y vendía los productos; el Mercado Nuevo, una construcción ligera y abierta en forma de dos largos pórticos neoclásicos paralelos que servía de ampliación a los puestos que se levantaban diariamente, construido en 1839 en el solar del derribado convento de las Magdalenas; y, finalmente, a principios del siglo XX, el Mercado actual. En realidad, hasta que se levantó esta última edificación, los puestos de venta eran de madera y estaban al aire libre, únicamente protegidos por un entoldado. Pasado el mediodía, en este mismo lugar se vendían objetos domésticos, fundamentalmente de cocina. Los puestos eran desmontados cada día, por la tarde, por razones de higiene, con el fin de limpiar la plaza.

Esta no sólo tuvo una relevancia protagonista en cuanto a lugar comercial, sino como verdadero escenario del pulso democrático y espontáneo de la ciudad. Desde este punto de vista, de entre las dos plazas más importantes, la de la Seu y la del Mercat, esta última fue lugar de acontecimientos de todo tipo: encuentros, fiestas, e incluso punto de cita de sublevaciones y mítines políticos; pero también ajusticiamientos y castigos dados a la clase trabajadora. En 1835, con el coyuntural traslado al convento de jesuitas de Gobierno Civil, Diputación y Archivo de la ciudad, debido a la desamortización de aquel, toda esta zona cobró todavía mayor importancia y durante un período de tiempo el centro comercial coincidió con el civil.

La trama del barrio es homogénea en lo que respecta a las zonas adyacentes a la plaza, (exceptuando el edificio del Mercado Central que rompió indudablemente con ella). Aparece ya en el plano de principios del XVIII del Padre Tosca. Son calles cortas y estrechas, con manzanas pequeñas, rectángulos en general de muy diferente tamaño dispuestos en dirección a la línea longitudinal que forma la plaza. La orientación de los sectores (el que queda al norte de la plaza y el que está situado al sur, los cuales hemos diferenciado en los recorridos segundo y tercero, respectivamente) es curiosa y demuestra los caminos naturales de la población respecto a los puntos requeridos. (En la zona norte la línea es noreste-suroeste, desde la Seu al Mercat; y en la zona sur la dirección va de sur a norte, desde el exterior de la ciudad al Mercat, siguiendo la línea de penetración de la calle de San Vicente). La zona norte próxima y dependiente del mercado recibió a nivel urbano un trato especial: una de las calles que desemboca en el mercado, la del Trench, fue la primera pavimentada en Valencia, en una fecha tan temprana como 1756. En toda esta relativa homogeneidad de la trama se encuentra un punto singular, solución única en Valencia proveniente de una intervención urbana que pretendió sanear esta parte, donde estaba la antigua pescadería, y crear una zona comercial. Para ello, en 1839, se introdujo una plaza redonda, "el clot", de dimensiones relativamente reducidas, cerrada circunferencia que quedó, pese a la rigidez del modelo, modelo que parecía imponerse según un voluntarismo teórico, curiosamente integrada en la zona: la circunferencia perfecta dentro de la cuadrícula irregular.

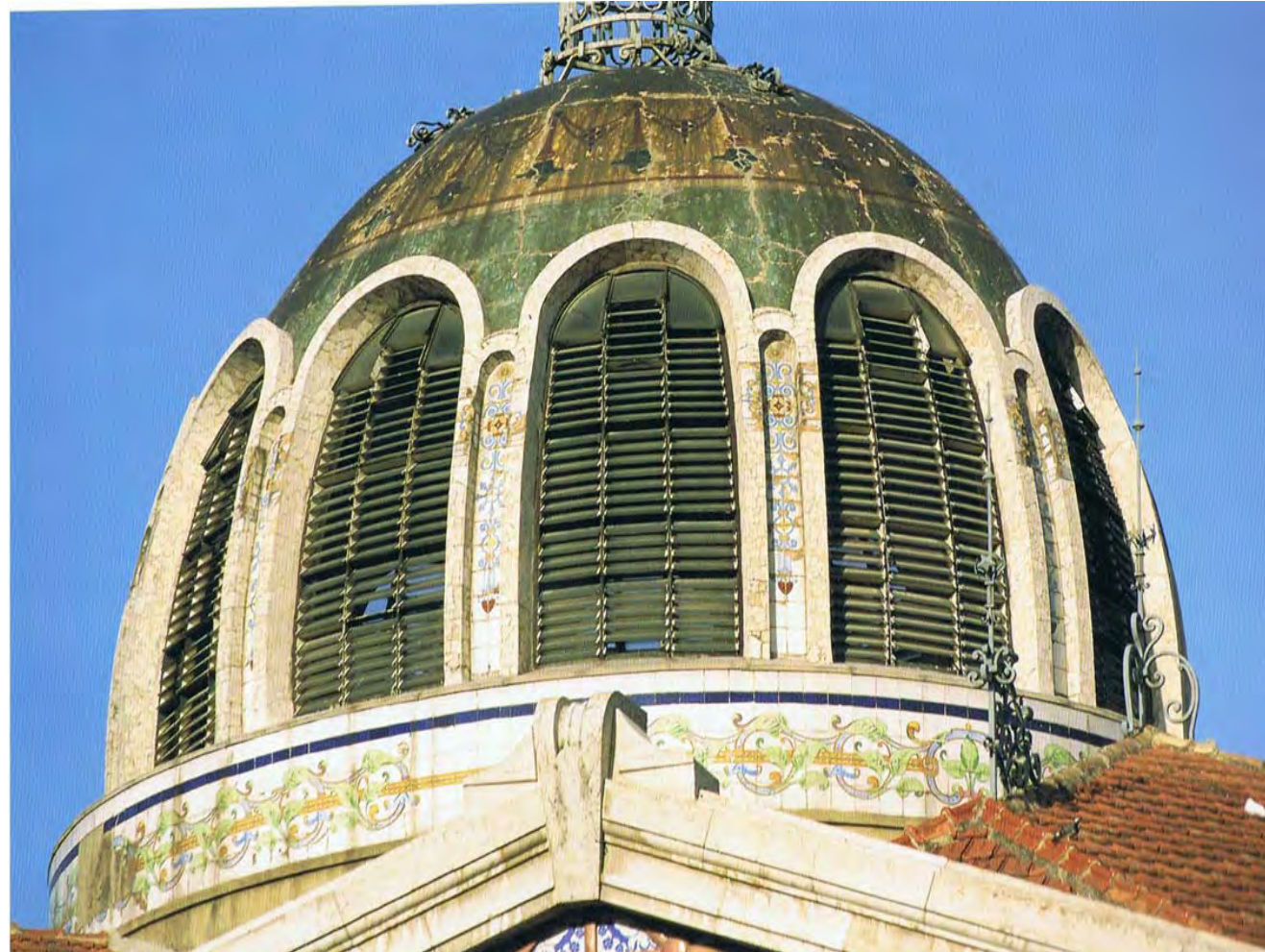
Es diferente, sin embargo, toda la zona limítrofe con Caballeros, plaza de la Virgen y plaza de Zaragoza, al norte de Cadirers y Correjería. La trama cambia claramente: existen calles levemente

más largas, pero los trazados son más quebradas y están sembrados de pequeñas plazas. Las manzanas son también mucho más irregulares en cuanto a forma y tamaño. Este dedalo de calles que concretamente circula entre dos vías, de Caballeros a Cadirers-Correjería, parece orientado en función de los dos barrios adyacentes, Carme y Seu. Los viejos palacios exentos o adosados a otras edificaciones y las casas señoriales del XIX conviven con edificación más modesta y heterogénea en cuanto a épocas, debido a las características singulares de 1a zona.

Las vías de canalización de acceso y entrada del Mercat están formadas por las continuaciones de la propia plaza: al noroeste la calle de la Bolsería que desemboca en el Tossal, uniendo Mercat con las calles de Caballeros y Quart; y al sureste las calles de San Fernando y Marra Cristina. La de San Fernando fue abierta a principios del siglo XIX, bajo el reinado de Fernando VII; y la de Marra Cristina data, como proyecto, de las primeras décadas del s. XX. Cien años, pues, las separa. San Fernando unió el Mercat con la importante vía de San Vicente, también comercial, mientras que la avenida María Cristina lo enlazó con el nuevo centro civil de la ciudad, san Francesc, concretamente la plaza del País Valenciano. La reciente realización de la última Gran Vía de acceso, la avenida Barón de Cárcer o del Oeste, vieja idea alimentada desde principios del siglo XX y no iniciada hasta los años cincuenta, ha sido una realización de tipo "haussmanniano", frustrada (pretendía llegar al puente de San José) y detenida en la iglesia de los Santos Juanes. Esta avenida, última de las realizaciones que supone una escisión brutal dentro de una ciudad de trama antigua, no ha supuesto un real alivio para el tráfico y sobre todo ha "Levantado" una despiadada muralla de separación entre el barrio de Velluters y los de Mercat y San Francesc, acentuando la marginación del primero. En todas estas calles concurrentes al Mercado Central (que forman los dos sectores adyacentes antes comentados, incluyendo también la calle de la Bolsería, zona por excelencia del Mercat), nos encontramos con una tipología de vivienda comercio de la pequeña y mediana burguesía, artesana o comercial de base decimonónica. Tipología muy común en el siglo XIX que se mantiene hasta entrado el siglo XX y que forma una especie de telón de fondo, presente y anodino pero persistente en todo el núcleo antiguo de la ciudad. Aunque son de dimensiones bastante reducidas y presentan estrechas fachadas sobre la calle (uno o dos huecos a menudo), los edificios a menudo se integran en grandes manzanas. Contienen viviendas y comercio e incluso también taller. Éstos en general se apropian del bajo y del entresuelo. Respecto a la vivienda, esta puede ser de una, dos o tres alturas, y la habitación más importante es un pequeño salón o comedor que se ubica en la fachada recayente a la calle, con uno o dos balcones. Esta parte de la vivienda está unida al resto por un largo corredor descentrado con habitaciones contiguas entre sí -alcobas en general-, a menudo sin ventilación directa al exterior, con pequeñas ventanas colocadas en la parte superior del muro y que las relacionan entre sí hasta llegar a las habitaciones del fondo, cocina, y comedor, que dan a irregulares patios interiores a la manzana. Asombrosamente irregulares, tanto por sus dimensiones como por sus formas, adoptando a veces los más tortuosos trazados y variando según las mínimas exigencias o posibilidades de ventilación del programa interno de la casa.

En la parte norte del Mercat, sin embargo, aquella que se localiza entre las vías de Caballeros y Cadirers-Correjería, la tipología se diferencia con claridad y realmente no puede hablarse de tal, puesto que no existe esa unidad. Pero sí se da un hecho característico en la arquitectura valenciana a menudo repetido y que conviene señalar. Como dijimos, aparecen edificios desiguales de tamaños diferentes y de cronología dispar, pero muchos de ellos grandes y antiguos. La nota común es su utilización a través del tiempo: con un interior fraccionado para poder albergar a más inquilinos. De esta manera, con frecuencia vemos un edificio antiguo y señorial en su origen, completamente transformado ahora; y muchas veces, en muy mal estado de conservación.

El barrio del Mercat tiene su razón de ser en el mercado, que generó una actividad comercial muy importante. Limitado por dos grandes vías laterales: la calle de San Vicente, por un lado; y la avenida de Barón de Cárcer y calle de la Bolsería, por el otro. Quedan dos zonas al norte y sur de la plaza del Mercado, con un tipo de actividad, trazado de calles y edificación ligadas y dependientes del mercado propiamente dicho.



Es lo que hemos llamado en 1a división marcada para los itinerarios, las "zonas norte y sur de influencia del mercado". Hemos entresacado la propia plaza del Mercado Central, tratándola como punto independiente porque, aunque profundamente unida a estas zonas, es tal su peso, su complejidad y su peculiar carácter que creemos que esta división sirve para proporcionar una mayor claridad y facilidad de lectura.

Si no fuera por su especialísimo pulso vital, podría llamársele zona monumental, con el Mercado Central, la iglesia de los Santos Juanes y la Lonja. Nada más lejos, sin embargo, a pesar de sus innegables monumentos. La vida brilla por todos sus lados y rincones, el sol chispea y ningún privilegio distanciador parece condenarle a una soledad forzada. Los edificios están integrados absolutamente al quehacer diario y la lluvia cae sin distinciones. Cada cosa cumple su función.

Finalmente el último punto de ésta demarcación imaginaria, la zona limítrofe con el barrio de la Seu y la calle de Caballeros, tiene unas características diferentes. La línea para nosotros divisoria hace una ondulante diagonal desde la calle de Caballeros para venir a morir a los pies de la puerta sur de la Catedral. Es el rosario de plazuelas que partiendo de la de San Jaime continúa por las del Esparto, Busianos y Homo de San Nicolás para continuar por las calles Cadirers y Correjería. Toda esta parte, formada fundamentalmente por cortas calles que vienen de la de Caballeros para enlazar con las calles mencionadas de Cadirers y Correjería, son de trazado antiguo, con pequeñas plazas que permiten el cambio del trazado viario (además de las mencionadas existen las plazas de san Nicolás,

Correo Viejo y del Negrito). Están simétricamente dispuestas, como ordenadas consecutivamente y constituyen verdaderos núcleos de distribución. Toda esta zona fue en su tiempo más dependiente de la calle de Caballeros e incluso del barrio de la Seu que del de Mercado.

Plaza del Mercado

La edificación actual es fundamentalmente del XIX, aunque se mantienen muchas casas del XVIII e incluso anteriores, gran cantidad de viviendas señoriales y varios palacios diseminados por todo el entorno aunque también concentrados en algunos puntos, como en las plazas, en la calle de Cadirers, en la de Juristas y en la de Reloj Viejo. Sin embargo, si la calle Cadirers es antigua y señorial, la de la Correjería es popular, de la menestralía decimonónica valenciana.

La Plaza del Mercado es en realidad una calle relativamente ancha e irregular. A pesar de estar rodeada de tres monumentos (Santos Juanes, Lonja y el propio Mercado), no existe, como dijimos, nada más antimonumental. Nada, tampoco, que nos describa tan bien como este tramo toda una Valencia activa, de base menestral y democrática, donde el ajeteo del trabajo ligado al mercado reina en la zona. De manera que bajo el sol y con clima cálido, templado o frío, en el mercado y en las calles próximas a él aparece una animación especial, siempre dentro de un talante de cierta influencia huertana. El trabajo, sobre todo a primeras horas de la mañana es intenso, pero el ritmo no es febril sin que tiene algo de pausado, y a menudo surgen palabras y exclamaciones salpicadas de ironías en apariencia normales pero incisivas, ironías que el valenciano acostumbra usar para defenderse de la frustración o como válvula de escape.

Las edificaciones están todas ellas alineadas en uno de sus lados, en la parte norte, por medio de manzanas rectangulares cuya fachada principal recae a la plaza, cortadas por pequeñas calles que unen aquella con la que denominamos el área norte de influencia de mercado,

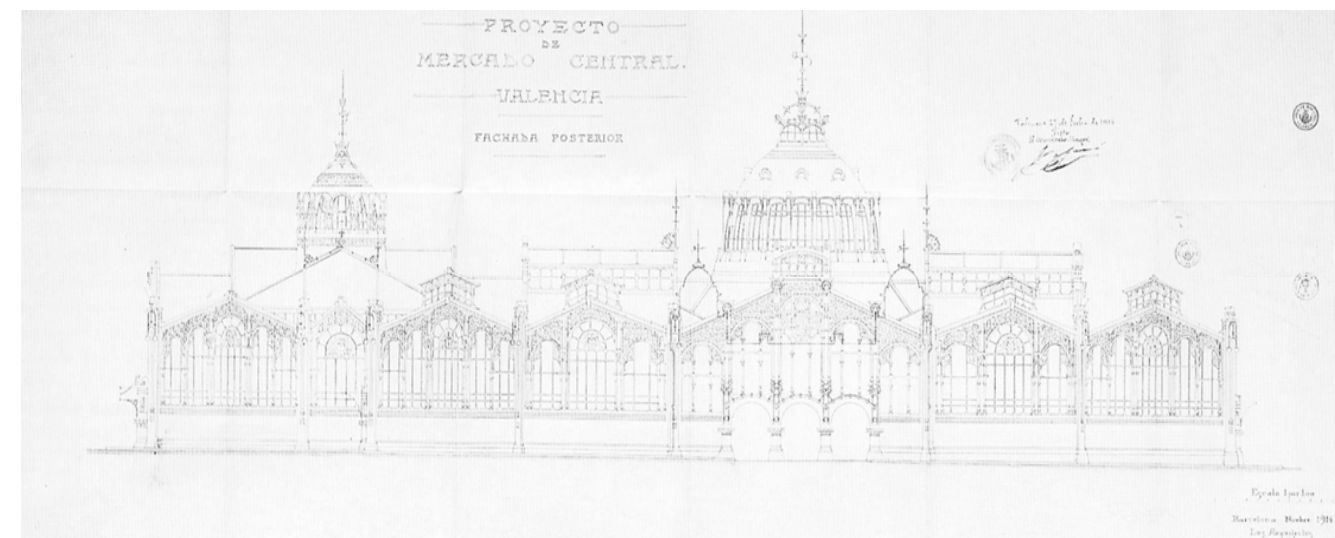
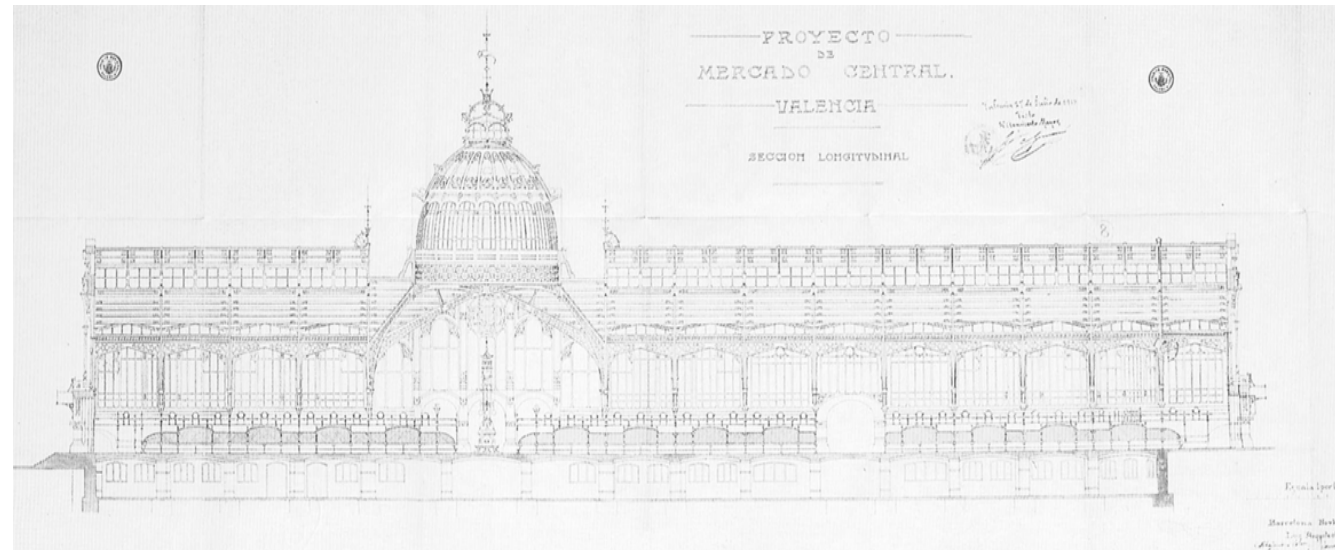
Las casas son todas ellas similares: en su mayoría del XIX, modestas, con bajos para almacenes o comerciales, estrechas hasta el punto de que algunas sólo contienen un hueco en fachada, y otras con el máximo de tres alturas sobre la planta baja, ni columnas, ni molduras, ni recercados, ni estucos. Nada para revestir ornamentalmente estos edificios, sólo aparecen en sus fachadas las diferencias que proporcionan los comerciales y almacenes de los bajos (entre los que se encuentran varias farmacias y lo que se llamaba almacenes de coloniales).

La calle de San Fernando, abierta, como se dijo a finales de siglo, enlazó dos áreas comerciales importantes aunque diferentes: La calle de San Vicente, de grandes comercios, algunos de ellos de lujo, y la zona de mercado, San Fernando se edificó con viviendas con bajos comerciales, y el tipo de comercios establecido venía a ser una transición entre los de los dos núcleos comentados.



Mercado Central 1910-1928

El Mercado Central es un gran edificio modernista cuyo proyecto data de 1914. Su inauguración fue en 1928. Arquitectos, Francisco Guardia Vial y Alejandro Soler March.



El gran mercado sigue teniendo el mismo destino que en sus orígenes, y su funcionamiento y adecuación continúan siendo del más alto nivel. Ir al Mercado Central es una fiesta, con sus 959 puestos de venta llenos de verduras y frutas y toda clase de comestibles, en un marco arquitectónico que ofrece, además de su fluida funcionalidad, el encuadre justo y preciso, imaginativo y alegórico. El gran espacio se reviste de luz y de símbolos, y la arquitectura y la construcción conviven en admirable conjunción. Y representa diáfano tanto una corriente de la época, el modernismo directamente influenciado por Cataluña (ambos arquitectos eran catalanes), como un momento histórico de Valencia. En este sentido es un claro exponente de los ideales de la arquitectura al filo de 1.900: función perfectamente resuelta, construcción osada y virtuosa con una interesante estructura vista que forma también parte de la propia estética, y simbología y lenguaje claros. El solar donde se asienta quedó inserto en la vieja trama medieval, rompiéndola, introduciéndose aparatosamente (dado su gran volumen, más de ocho mil metros cuadrados de superficie) en el lugar donde había estado el Mercado Nuevo del XIX, el convento de las Magdalenas y algún edificio más. Sin embargo, el propio mercado se integró en el conjunto gracias a su planta orgánica que, aún manteniendo su racionalidad, se acoplaba al entorno paliando de esta manera la inevitable ruptura del tejido antiguo. La planta es irregular y, como hemos dicho antes, orgánica, precisamente para encontrar la adecuación con los edificios y entorno que le rodean. El interior es complejo y se basa en una serie de calles rectilíneas y alargadas, atravesadas por dos anchas vías. Los puestos se sitúan a lo largo de éstas. La forma general es la poligonal, compuesta a su vez por dos polígonos, uno de ellos irregular y el otro un octógono, ambos resueltos con naves y cubiertos con cúpulas, elipsoidal y circular respectivamente. La parte central general se halla en el primer polígono descrito y está rematada por una gran cúpula de hierro, cristal y cerámica. El octógono, espacio más pequeño y lateral, está reservado a la pescadería. La cubrición, también compleja y movida, es una especie de alarde aéreo a base de perfiles laminados con cubiertas de diferentes pendientes que permiten el juego de varias alturas. El persistente uso del cristal favorece la luz, que baña literalmente todo el espacio y que, ingeniosamente estudiada, proviene de las cúpulas, de puntos diferentes de la cubierta y del propio muro de cerramiento. Los juegos de la estructura se reflejan simbólicamente en las fachadas. Los materiales empleados son variados (hierro, ladrillo, piedra de Buñol, mármol, azulejos y mosaico) y se integran admirablemente con la estructura. El edificio consta de planta baja y sótano; éste, grande y con varias rampas de acceso, sirve para el almacenaje de la mercancía. El conjunto tiene, además, dos pequeños edificios a ambos lados de la entrada principal que recae frente a la Lonja. Estos edificios fueron construidos para los servicios administrativos, sanitarios, de vigilancia, etc.; son de ladrillo visto, en estilo más historicista y menos atrevido que el propio mercado, con los muros clásicamente "cerrados" y sólo abiertos en los puntos donde existen ventanas. Delatan claramente su función, diferente a la del mercado, al mismo tiempo que "flanquean" la entrada principal, en el punto histórico donde confluyen la Lonja y los Santos Juanes.

El Mercado Central queda como el edificio más representativo, en los primeros años de 1900, de una ciudad rodeada de huerta que se nutre directamente de lo que ésta generosamente le proporciona, y de una burguesía deseosa de hacer un gran edificio con el cual satisfacer necesidades y servicios y simbolizar las riquezas y prosperidades que provienen de su tierra. En el corazón de un barrio antiguo y populoso, con la relación directa de la Lonja y los Santos Juanes, el mercado se yergue como gran mole multicolor y vital. Con los puestos exteriores que anuncian el interior y son continuación de éste; con los azulejos que brillan y que juegan con los otros materiales y que remiten a la más antigua y arraigada de las artesanías de Valencia; con sus imágenes llenas de sentido (como la veleta-cotorra sobre la gran cúpula, o la veleta-pez sobre la más pequeña, la de la pescadería); con sus entradas que se desbordan sobre la calle, generando animación y movimiento; con los puestos uniformes y repetidos, alineados a lo largo de las naves; con las frutas, legumbres, frutos secos, carnes, quesos, salazones, comestibles de todo tipo que compiten en los puestos en larga perspectiva; con el vocerío

y la multitud, la luz, el color y el sol que se filtran por las persianas inamovibles formando guiñas e intensificando la sensación de movimiento, el mercado se impone y se tunde al mismo tiempo en el conjunto, hermano democrático del barrio y de sus monumentos.



SIGLO XIII (1238)

Siempre fue el sector urbano destinado a Mercado, esa plaza que hoy sigue ostentando tan popular renombre, un ámbito largo, ligeramente arqueado y estrechándose por sus extremos, Su superficie era el primitivo lecho de la bifurcación del río Turia, desapareciendo por lo menos en torno al siglo XI. De hecho, los mahometanos ya tuvieron con anterioridad a la Reconquista de Valencia en aquellas inmediaciones una famosa puerta, la de la Boatella, que dio nombre a toda esta explanada, de tal suerte que tuvieron su mezquita en el lugar que después se levantó el templo de los Santos Juanes, al que también se el designa en los documentos de la época y posteriores San Juan de la Boatella. Próximo a dichos solares, tuvieron los musulmanes su "almacabra", nombre que ellos daban a cementerios. Esto se comprobó cuando se hicieron las casillas de San Juan, pues aparecieron cantidad de restos humanos.

Con estas referencias vemos cómo el gran valle del Mercado venía extendiéndose desde dicho portal de la Boatella, por la actual calle de San Fernando desde la esquina con San Vicente, en dirección La Lonja y Bolsería, que constituían el extremo norte de la depresión del Mercado.

En 1261 el rey don Jaime I hace capitular la ciudad de Valencia, nuestra zona de mercaderías ya es suelo firme junto a la muralla árabe, de tal suerte que existe una importante fuente de archivo del año 1261 por la que el monarca concede a tal sector autorización para establecer el Mercado público. En principio tuvo nuestro Mercado carácter de feria, que se celebraba semanalmente los jueves, y de ahí el emplazamiento extramuros y que su acceso al mismo fuese por el portal de la Boatella.

En 1356 apremiando la necesidad de una mayor expansión de la ciudad, demasiado agobiada por la muralla del siglo XI, el rey Pedro IV el Ceremonioso llevó a cabo la construcción de una nueva muralla, que dio comienzo en el año 1356. En consecuencia, el área del primitivo Mercado quedó inscrita propiamente en el casco urbano de la ciudad, si bien por el momento y con objetos de llegar pronto y directamente a dicho lugar de mercaderías, la población decidió romper el muro por el camino más corto, La calle que se generó tras el rompimiento efectuado en el muro para más fácilmente y sin obstáculos llegar al Mercado, se denominó del Trench. Si bien parece ser que este "Trench" fue practicado por iniciativa popular.

Desde el punto de vista oficial y con objeto de facilitar el acceso a los arrabales, una vez ocupada la ciudad por la huestes de don Jaime I de Aragón, se procedió a la apertura del muro mahometano en diversos puntos, entre los que figura el equidistante entre los portales de la Boatella y de la Calderería, Allí pues, en la conjunción de lo que ahora es la calle de Ercilla con el Mercado, se rasgó la muralla construyéndose la "Porta

Nova", para que la gente de la ciudad pudiera comunicarse con el Mercado y la zona muy poblada de la Boatella. Existen ya Indicios de la apertura y uso de esta puerta en el año 1356 y se derribó, según noticias fidedignas, en 1409 La calle que afluía a dicha puerta adquirió el nombre de la "Porta Nova", cuyo rótulo conservó hasta no hace muchos años y que no se debe confundir con su paralela "Calle Nueva", ahora de las Mantas.

El núcleo formado por la plaza del Mercado y alrededores abarcaba, en época árabe, los barrios o arrabales de la Alcacería, dentro de la muralla árabe, y el de la Boatella, extramuros. Al levantarse en el siglo S XIV las murallas cristianas, de perímetro mucho mayor, la Boatella quedó también incluida, junto con una zonas, al este donde se concentró el trabajo sedero y dio origen al barrio de Vellutens. Este mantuvo siempre un estrecho contacto con Mercat. El barrio lúe convirtiéndose en punto de gran



concentración comercial, llegándose a crear en la ciudad dos centros vitales: por una parte el civil y religioso, alrededor de Seu; y el comercial, en el Mercat. De manera que en este sentido Valencia presentó una diferenciación con respecto a muchas ciudades contemporáneas a ella, donde las tres principales actividades se agrupaban en un mismo centro. Esta función comercial de Mercat duró hasta bien entrado el siglo XX.

En la plaza próxima a ella se edificaron. Aparte de los conventos (el de las Magdalenas entre los más importantes y el de la Merced, ambos derribados tras la desamortización, en 1836, derribos que permitieron ensanchamientos y transformaciones) existían, la parroquia de San Juan del Mercado, proveniente de una antigua mezquita, y la Lonja, donde se ubicó el primer banco comercial. La Plaza del Mercado pasó por sucesivas transformaciones: simples pórticos, prolongación de las casas desde donde se exponía y vendía los productos; el Mercado Nuevo, una construcción ligera y abierta en forma de dos largos pórticos neoclásicos paralelos que servía de ampliación a los puestos que se levantaban diariamente, construido en 1839 en el solar del derribado convento de las Magdalenas; y, finalmente, a principios del siglo XX, el Mercado actual. En realidad, hasta que se levantó éste, los puestos de venta eran de madera y estaban al aire libre, únicamente protegidos por un entoldado. Pasado el mediodía, en este mismo lugar se vendían objetos domésticos, fundamentalmente de cocina. Loza puestos eran desmontados cada día, por la tarde, por razones de higiene, con el fin de limpiar la plaza. Ésta tuvo relevancia, no sólo en cuanto a lugar comercial, sino también como verdadero escenario del pulso democrático y espontáneo de la ciudad, lugar de acontecimientos de cada tipo: encuentros, fiestas, e incluso punto de cita de sublevaciones y mítines políticos; pero también de ajusticiamientos y castigos dados a la clase trabajadora. Con el traslado en 1835 al convento de los jesuitas de Gobierno Civil, Diputación y Archivo de la ciudad, toda esta zona cobró mayor importancia y durante un período de tiempo el centro comercial coincidió con el civil.

La trama del barrio es homogénea en las zonas adyacentes a la plaza (excepto allí donde se implanta el Mercado Central, que rompe con la trama). En el plano del Padre Tosca ya aparece esta trama con calles cortas y estrechas, con manzanas pequeñas, rectángulos en general de muy diferente tamaño dispuestos en dirección a la línea longitudinal que forma la plaza. La zona norte, próxima y dependiente del mercado recibió un trato especial a nivel urbano: una de las calles que desemboca en el mercado, la del Trench, fue la primera pavimentada en Valencia, en una fecha tan temprana como 1756. En toda esta relativa homogeneidad de la trama se encuentra un punto singular, solución única en Valencia, que se llevó a cabo en 1839 con el objeto de sanear la parte donde estaba la antigua pescadería, creando una zona comercial. Se trata de la Plaza Redonda, "El Clot: la circunferencia perfecta dentro de la cuadrícula irregular.

En todas las calles concluyentes al Mercado Central, nos encontramos con una tipología de vivienda comercio de la pequeña y mediana burguesía, artesana o comercial de base decimonónica. Tipología muy común en el siglo XIX que se mantiene hasta entrado el siglo XX y que forma una especie de telón de fondo, presente y anodino pero persistente en todo el núcleo antiguo de la ciudad. Aunque son de dimensiones reducidas y presentan estrechas fachadas sobre la calle (tan sólo uno o dos huecos a menudo), los edificios a menudo se integran en grandes manzanas. Contienen viviendas y comercio e incluso también taller. Estos en general se apropian del bajo y del entresuelo. La vivienda puede ser de una, dos o tres alturas, y la habitación más importante es un pequeño salón o comedor que se ubica en la fachada que recae a la calle, con uno o dos balcones y que se relaciona con el resto de la vivienda por un largo corredor excéntrico, con alcobas, a menudo sin ventilación exterior directa.

El barrio del Mercat, tiene su razón de ser en el mercado, que generó una actividad comercial muy importante. Limitado por dos grandes vías laterales: la calle de San Vicente, por un lado; y la avenida de Barón de Cáncer y calle de la Bolsería, por el otro. Quedan dos zonas al norte y sur de la Plaza del Mercado, con un tipo de actividad, trazado de calles y edificación ligados y dependientes del mercado propiamente dicho.

En la época árabe se dice que las ejecuciones se verificaban en lo que es plaza de Santo Domingo; de lo que provino a la puerta que daba salida hacia allí, el nombre de Sherea, acaso el haber dado a los dominicos el extenso terreno público para su convento en aquel lugar, o el destinar punto público y concurrido para hacer más ejemplar el escarmiento, debió influir para señalar este sitio tan poco a propósito para el terrible suplicio.

El punto donde estaba situada la horca (Forca) se le conocía por este nombre desde antes de 1409. Era de piedra y subsistió hasta 1599 que se deshizo con el fausto motivo de levantar allí un arco con ocasión de las grandes fiestas que se celebraron para solemnizar el casamiento de Felipe II.

Orellana cree con fundamento que pasadas estas se volvió a reconstruir y parece que tenía tres pilares de mampostería a diferencia de los dos que en su tiempo la formaban cuando se levantaba el cadalso para cada ejecución. D. Gerónimo Nuñez, en la vida de Venerable Francisco Gerónimo Simó, dice que se introdujeron por devoción de este ciertas estaciones al llevar a ejecutar los reos, para las cuales se ponía una estampa en cada uno de los tres pilares.

Más explícito D. Isidoro Aparici, Obispo de Croya, en la vida del mismo Venerable, refiere que al llegar los reos al pie de la horca, subían sus escalones de rodillas, y en el descanso, que era en un ángulo muy capaz en que estribaban las tres columnas de la horca, se detenían tres veces.

Esta obra se debió en 1524 a la piedad de la cofradía de Nuestra Señora de los Desamparados para la seguridad de los ajusticiados, pues en el calamitoso tiempo de la Germanía se pusieron de una vez tanto en el suplicio, que flaquearon los pilares. La obra se mantuvo hasta el año 1632 en que se derribó de nuevo con motivo de la entrada de Felipe IV.

La memoria acaso disimulada que de este triste objeto se conserva, es una portadita de piedra en la casa que hace esquina a la calle de Conejos, donde hubo una como capilla en que colocaban la imagen de la cofradía con que se acostumbra a acompañar a los sentenciados.

EL MERCADO CENTRAL

El Mercado Nuevo, que constaba de dos alas porticadas de terrazas abalaustradas, edificio de 1839 construido por el arquitecto municipal Salvador Escrig. Se edificó utilizando los espacios que ocupaba el popular carrer de les Malaenes, así como la plaza y casona solariega del conde de Casal y parte de la calle del Molino de Na Rovella. Fue un Nuevo Mercado, que prevaleció por muchos años haciéndose famoso en España por el tipismo y colorido de sus policromados puestos, en donde se vendían toda clase de géneros.

Detrás, adosado a uno de los pórticos, manzana de viviendas y, separada por la calle de la Paja Vieja, la iglesia parroquial de los Santos Juanes cuyas típicas covetes aparecen ocultas por las velas de lona que sombrean los puestos ambulantes. En 1838 el ayuntamiento de Valencia comenzó el derribo de lo que fue el convento de la Magdalenas, en vistas a construir un Mercado Nuevo que perduraría hasta 1916, en que sería demolido éste, conocido también con el nombre de Los Pórticos. Dicho Mercado es el que aparece en la porción de fotografía que se adjunta realizada por ellsidore-Laurent Derooy en 1860. Se construyó en 1839 formando un paralelogramo cerrado por los costados por dos filas de

casitas en número de 70 con espaciosos soportales delante, sostenidos por columnas, coronado todo de una galería de buen efecto. El centro de los soportales está ocupado por dos hileras de tinglados cubiertos, que forman tres calles, ya pesar del aumento de estas cinco líneas de puestos para el despacho, aún resulta escaso para el número de gentes. De este Mercado Nuevo, que no hay que confundir con el edificio de Mercado Central, aunque se construyese sobre los solares de gran parte de aquel. Concluidas las obras del Mercado Nuevo comenzaron las del adoquinado del suelo de la plaza del Mercado.

La idea de construir el Mercado es de 1881, cuando la necesidad de albergar a todos los mercaderes era imperiosa. La higienización y desarrollo de la nueva burguesía llevó a las ciudades el agua potable, gas, alcantarillado, etc, así como recintos donde ubicar los improvisados puestecillos de entoldados desmontables. Tras diversas vicisitudes, el 18 de Mayo de 1914, el proyecto escogido fue el de Alejandro Soler y March y Francisco Guarda Vial. Posteriormente, y por diversas desavenencias, estos arquitectos fueron sustituidos por Enrique Viedma, quien introdujo modificaciones que hicieron que la ejecución se demorara.

El edificio, se construye en 1918 con una estructura metálica de pilares y vigas en celosía con la que se obtiene una arquitectura ligera y aérea en el interior y en el exterior, en la que destacan dos hermosas cúpulas que singularizan el crucero central y el volumen de la pescadería. Su planta es poligonal, adaptada a la trama urbana y en sus lachadas se encuentran diversos materiales entre los que destacan el vidrio de vidrieras y ventanas, el hierro colado y forjado de la estructura y de las rejas que cierran los patios de luces, el azulejo de los paramentos ciegos y la sillería de piedra caliza de los detalles arquitectónicos y los cuerpos añadidos al cuerpo principal como puede ser el pequeño bloque dedicado a oficinas situado al oeste de la nave principal. El 23 de Enero de 1928, el Mercado fue inaugurado.

El solar, de forma irregular es asimilado por la forma del edificio, estando cubierto a varias aguas y con dos cúpulas. Tiene una superficie de 8.162 m², ocupando el mercado propiamente dicho 6.760 m² y 1.400 m² la pescadería. Consta de planta baja y sótano, este último, de 7.690 m² y una altura libre de 4 m, presenta columnas y bóvedas rebajadas de ladrillo. En ambas plantas se jerarquizan las circulaciones, calles rectilíneas y alargadas atravesadas por dos vías anchas en las que se sitúan los 959 puestos, y se emplea un ecléctico estilo premodernista, combinando la tradición constructiva catalana y la primera arquitectura del hierro.

Con estructura principal de cuchillos de acero laminado y pilares unidos a ellos por los haces de los arcos, presenta muros de cerramiento sin función portante, que viene cerrados por persianas de hierro en su parte alta. La veleta simboliza el bullicio y los olores. Los paramentos cubiertos de azulejos en la parte baja, junto con la piedra, madera y vidriera de colores, que favorecen que la luz proveniente de éstas así como de las cúpulas y diversos puntos de la cubierta bañe el interior forman un conjunto policromo en un modernista monumento histórico de una ciudad que, rodeada de huerta, lo nutre de sus frutos.

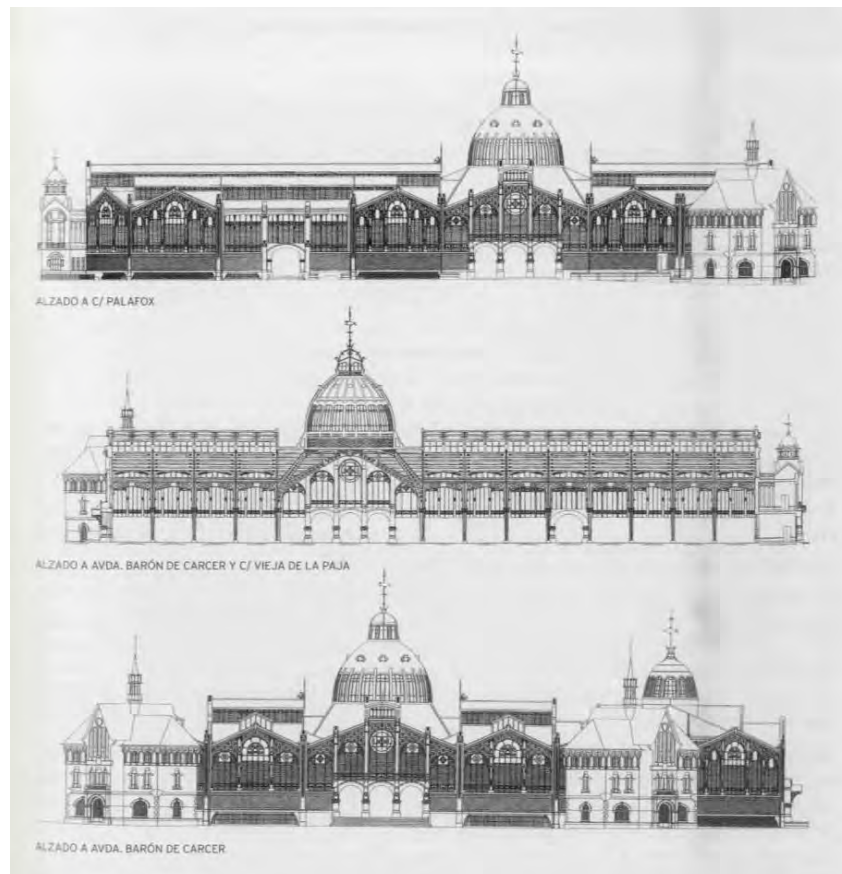
Debido al uso diario de estas instalaciones, se ha producido un importante deterioro en las mismas, por lo que se ha llevado a cabo en estos últimos años, la restauración del conjunto. Esta intervención fue encargada al arquitecto Horacio Fernández del Castillo.



El edificio ocupa más de 8.000 m2 y dispone de una potente estructura metálica (con ingeniosas soluciones constructivas), soportada por esbeltos pilares de fundición, produciendo una notable sensación de diafanidad al conjunto. Son destacables las cúpulas, recubiertas de cerámica en su interior, y dotadas de amplios huecos, que contribuyen eficazmente a la adecuada iluminación de su interior.



La de mayor tamaño, de base circular se sitúa sobre el cruce de los dos ejes principales en tanto que la menor, de base elíptica ilumina y ventila la pescadería.



La fachada principal, frente a la Lonja, presenta en su parte superior, grandes huecos protegidos con lamas y decorados con vidrieras, enmarcados por un original recubrimiento cerámico con brillo metálico, y se remata en sus extremos por dos interesantes construcciones historicistas de ladrillo rojo de eco centroeuropeo en la que no es difícil adivinar la influencia de Doménech i Muntaner. La de la izquierda denominada La Llotjeta está destinada actualmente a sala de conferencias y exposiciones. El acceso se realiza por amplias escalinatas y queda señalado por unas robustas columnas pétreas que enmarcan tres arcos de medio punto y unas originales marquesinas metálicas apoyadas sobre elaboradas peanas.

En 2005 se iniciaron unas importantes obras de rehabilitación y mejora de las instalaciones que

incluyen la construcción de un nuevo aparcamiento para facilitar el acceso a los compradores. Pieza relevante del modernismo valenciano, está declarada Bien de Interés Cultural.

PLAZA REDONDA

Conjunto circular de edificios formando en el centro una plaza. Realizado por Salvador Escribá. 1839-1856. Se levanta sobre solares de la que fue antigua pescadería próxima al meneado. Con su desaparición se pretendió crear una zona popular y eminentemente comercial. La plaza del Cid, con su trazado en círculo perfecto, con una fuente en el centro colocada en 1850, cuando se inauguró la conducción de las aguas potables a la ciudad, fue desde su principio espontáneamente denominada "el c1of. Es de dimensiones relativamente reducidas, con edificación continua y simétrica que tiene doble fachada, al interior y a la trama exterior, con planta baja con comerciales y tres pisos. Estos están diferenciados por fajones y los dos primeros tienen balcones corridos con barandillas de forja y tornapuntas para apoyarlos. El suelo de aquellos es de azulejos de la época. En el interior de la plaza, rodeando la fuente, se colocó un tinglado de madera para pequeñas tiendas prácticamente desmontables. De manera que en el anillo cerrado, y dentro de un barrio de una gran y antigua vitalidad, su carácter comercial quedó duplicado con esto. En realidad, los comercios de las plantas bajas y los de los puestos quedaron integrados en un espacio no solo unitario sino también continuo: con las lachadas iguales, repetidas, con el centro marcado para un servicio común, el agua, en el que ningún signo jerárquico rompiera su popular coherencia no nada destacara sobre ella, ni tan siquiera las puertas de entrada a la plaza. Sin principio ni fin: es el círculo. Y este trazado, en cierto sentido rígido, quedó perfectamente integrado en el entorno de manera que incluso puede pasar desapercibido al paseante.



IGLESIA DE LOS SANTOS JUANES. S. XIV-XVIII

La estructura gótica de esta iglesia, oculta en el interior de la nave bajo las bóvedas barrocas y visible en muchos detalles en el exterior, como por ejemplo en los planos plegados de la cubierta protegiendo las plementerías, corresponde a la reedificación que de ella se hizo en 1311. Un incendio había destruido la ermita levantada extramuros, en honor de San Juan Bautista y San Juan Evangelista, sobre la antigua mezquita árabe.



Otro incendio, éste en 1592, da origen a la sustancial reforma que afecta al testero y la capilla mayor, obra que acaba en 1608. La Capilla de la Comunión, tema introducido en Valencia por el Patriarca Ribera y que, variando sus disposiciones en planta o el lenguaje ornamental, se presenta siempre como una estructura completa en sí misma, adosada a la nave de la iglesia y con su acceso a través de una de las capillas laterales, es en este caso de planta de cruz griega, con cúpula en el crucero, sacristía propia y portada de piedra en su acceso independiente.

La planta de la iglesia, que mide 52,80 por 15,76 metros, se dispone sobre seis ejes transversales antes de llegar al presbiterio, de forma de medio octógono con capillas laterales. Tras el altar mayor, un deambulatorio pone en comunicación las dos sacristías. El último tramo, junto a la capilla mayor, se encontraba separado del resto de la nave por el coro de planta semioctogonal, no en forma de pantalla sino elevado algunos escalones sobre el piso. A los lados, en lugar de capillas, se encuentran los accesos a las sacristías y las escaleras que concluyen en dos tribunas fuertemente valoradas.

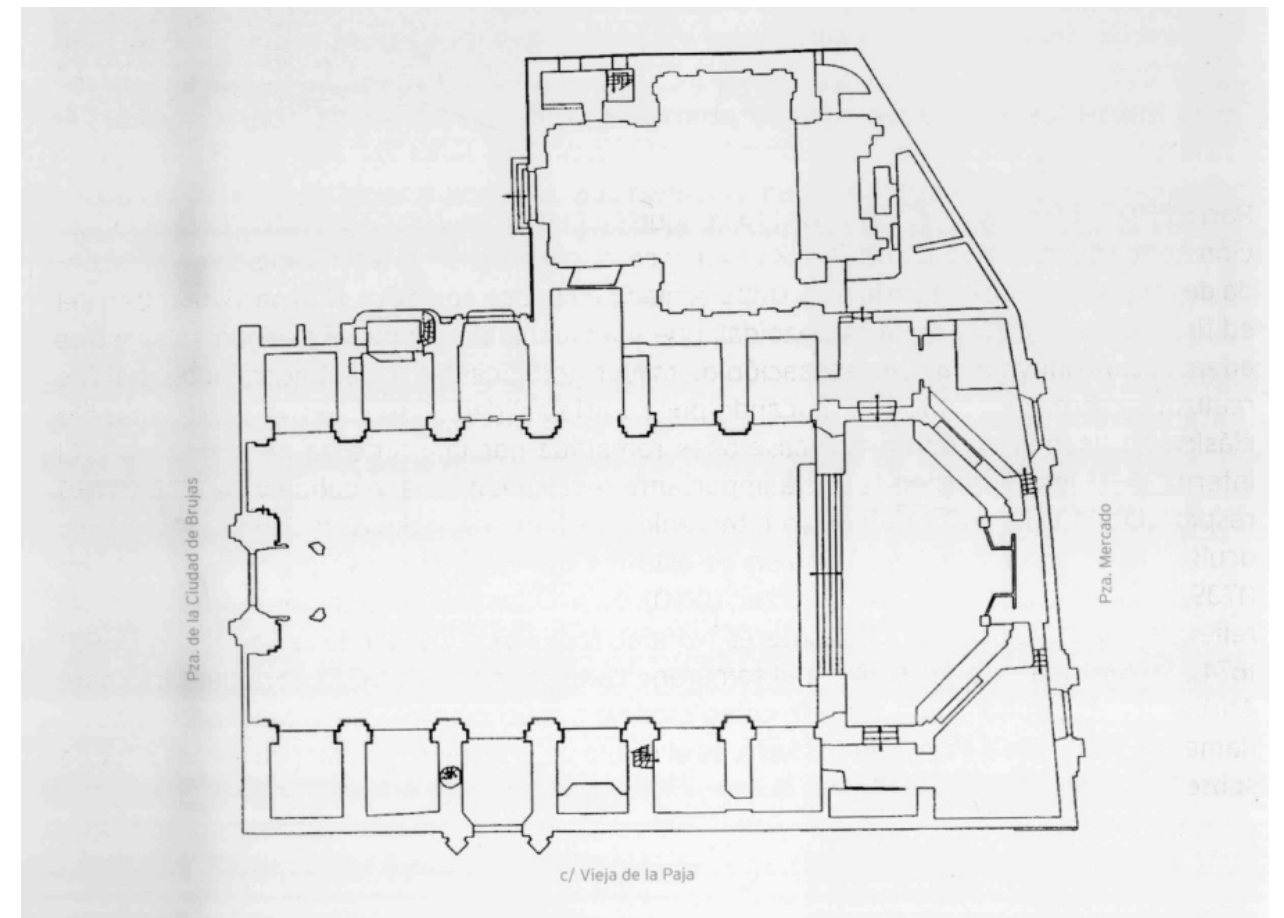
DE 1699 a 1702 se renueva todo el interior de la iglesia, nave y capillas. Al mismo tiempo que se realizaba la decoración interior de la iglesia, se comenzó, en 1700, a trabajar la fachada recayente a la plaza del Mercado, espacio urbano más importante de aquellos a los que recae y que coincide con la cabecera de la iglesia. En ella, simétricamente dispuesta respecto al relieve de la Virgen del

Rosario, se encuentran dos grandes portadas correspondientes a las sacristías. La parte superior lleva incorporada una galería de huecos adintelados que recorre también la fachada recayente a la pescadería del Mercado Central. Por encima de la cornisa, y arrancando de ella, se alza un gran edículo con reloj, torre de planta triangular con columnas salomónicas y flanqueada por las estatuas en mármol de los santos patronos.

Delante de esta fachada se extiende una espaciosa terraza cerrada por delante con baranda y abierta a los lados para dar paso a dos escaleras, sobre terreno cedido por la ciudad. El clero concedió la construcción de puestos, gradas y covetes bajo esta terraza al escultor Leonardo Julio Capuz, cediéndole como pago de su trabajo el alquiler de las cuevas. Más adelante, la parroquia, aduciendo razones de higiene, solicitó permiso en 1713 para continuar la galería hasta la esquina de la calle Eixarcs, quitar las escaleras y cerrar toda la baranda abriendo una nueva escalera con puerta de hierro frente a la calle Cordellants. De esta manera se disfuncionalizaba un espacio popular, realizándose el mercado en la plaza y alejando la iglesia de la calle.

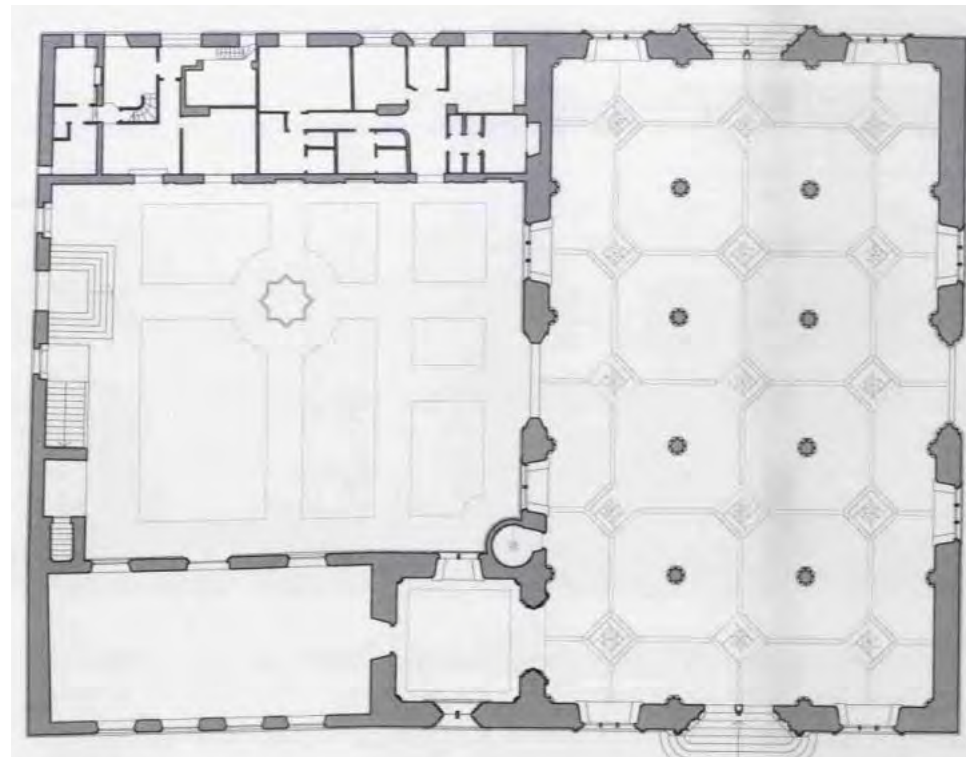
El entorno urbano de la iglesia, sustituido totalmente en menos de 50 años -nuevo mercado, avenida del Oeste-, deja con una nueva perspectiva la fachada recayente a esta última. Corresponde a los pies de la nave y, con muy pocos elementos dispuestos sobre la severa fábrica de sillería, posee una muy potente imagen.

Al volver buscando la Capilla de la Comunión, realizada entre 1643 y 1653, se recupera en parte el entorno del barrio sedero. Es esta fachada la que conserva mejor la obra de 1311.



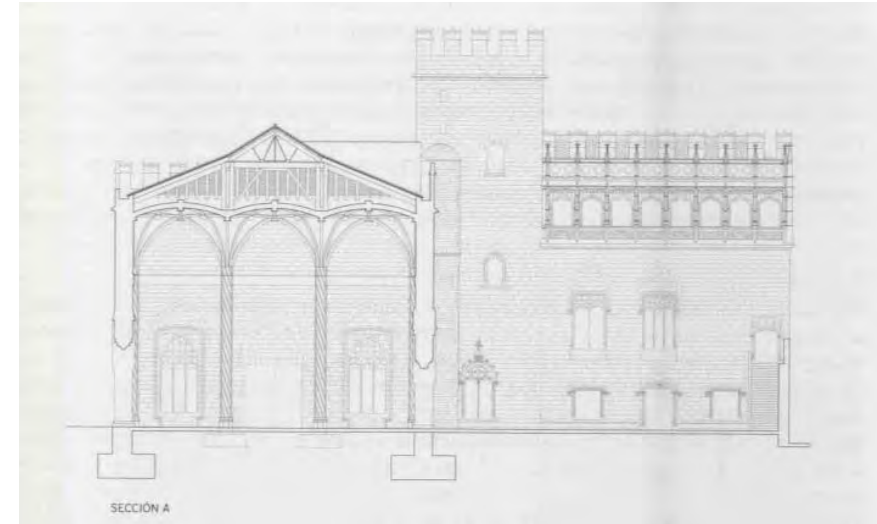
Plaza del Mercado, 31; calle de Cordellats; calle de la Lonja, 1 y calle Escalones de la Lonja. Monumento Histórico Artístico Nacional (1931). La Lonja de Valencia es una de las construcciones históricas de mayor calidad que posee esta ciudad.

La Lonja, declarada Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO el 7 de diciembre de 1996, es el mejor exponente del gótico civil de la antigua Corona de Aragón. El conjunto integra dos cuerpos autónomos, unidos por el torreón central. Vista desde la plaza del Mercado, se observa a la derecha, el edificio que se corresponde con la Lonja propiamente dicha o Sala de Contratación; la parte izquierda la constituye el edificio del Consulado del Mar y en el centro, entre ambas edificaciones entrelazándolas, la Torre. En sus fachadas, básicamente planas, los grandes huecos transmiten la ordenación interior, mientras que la galería lata del Consulado, con sus acusados relieves, proporciona un contrapunto de luces y sombras. Gárgolas antropomorfas o zoomorfas, esculturas naturalistas, medallones, etc., nos hablan de un universo cargado de simbolismos medievales y sobre todo del excelente trabajo en piedra de los canteros.



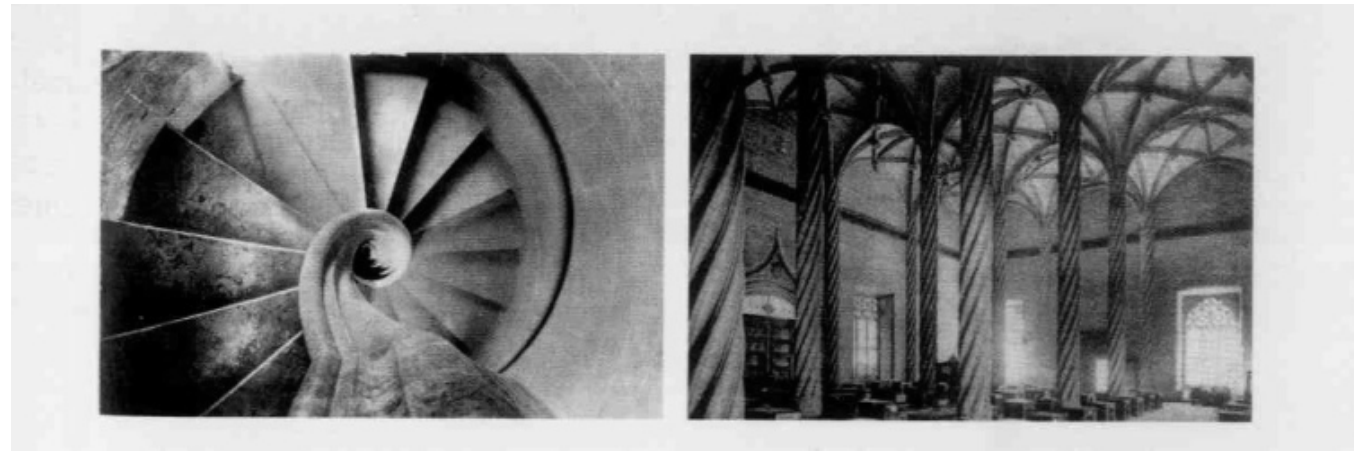
La Sala de Contratación.- La necesidad de dar una respuesta ante el espectacular auge comercial marítimo alcanzado por la ciudad, motivó que en el año 1469 se acordara construir un nuevo edificio que sustituyera al antiguo. Encargado a Pere Compte, el más prestigioso maestro de la corona aragonesa, y Joan Ibarra, fue sufragada por la ciudad de Valencia. La primera piedra se coloca en 1482, aunque el comienzo de las obras tiene lugar un año más tarde, terminándose junto con la Torre, quince años después, en el año 1498. Es un gran salón rectangular dividido en tres naves

longitudinales y cinco transversales, en función de las ocho altas columnas exentas que soportan las bóvedas, además de las dieciséis adosadas a sus muros de cerramiento. Su gran altura transmite una singular monumentalidad a estas columnas torsas que, al llegar a las bóvedas, se abren como palmeras. Este salón columnario cuenta con una puerta en cada una de sus cuatro fachadas, siendo las recayentes a la plaza del Mercado y su opuesta las más importantes. Las pequeñas esculturas de carácter naturalista se entrelazan unas con otras, desarrollando escenas narrativas y formando orlas de extraordinaria belleza rodean las arquivoltas de las puertas y los parteluces. La portada al Mercado, algo abocinada, es de arco ligeramente apuntado y está flanqueada por dos bellos pináculos de casi diez metros de altura y dos grandes ventanales también ojivales de tracería, presenta parteluz y en su tímpano la imagen de la Virgen y el Niño.



La Torre.- De planta cuadrada tiene tres plantas y está realizada de muros lisos de iguales características y soluciones constructivas que los de la Sala de Contratación. En la planta baja se ubicaba la capilla dedicada a la Inmaculada Concepción, está cubierta con una bóveda de crucería que forma una estrella octogonal de magnífico trazado. Los dos pisos altos se destinaban a cárcel de mercaderes en quiebra.





El Consulado del Mar.- Consta de tres plantas y un semisótano con bóvedas escarzanas sobre robustos pilares. Albergaba la sede del Tribunal Mercantil, así llamado, donde se dirimían los problemas relacionados con el comercio marítimo. En el salón principal, donde se reunía el tribunal, se colocó en 1921 un magnífico artesonado, proveniente de la desaparecida Casa de la Ciudad. Pero lo más significativo es, tal vez, la galería de arcos conopiales de la planta alta, con un friso de medallones con bustos que representan personajes. La inspiración clásica e italianizante de este remate nos hablan ya de una clara influencia renacentista. Comenzado en 1498, también por el maestro Pere Compte, finalizó en 1548. El mayor tiempo de construcción y las diferentes autorías quedarán patentes en este cuerpo.

Patio de los naranjos.- Aunque no sabemos si en su origen era cerrado, ni si se trataba de patio o de huerto, es éste el elemento más transformado de la Lonja. Su estado actual responde a algunas de las ideas propuestas por el arquitecto J.M. Cortina en 1930. De todo el conjunto, lo más destacable es la composición de las fachadas, creadas por adición de elementos autónomos, las gárgolas, el remate de merlones y las diversas interpretaciones del escudo de la ciudad.



Tiene dos portadas importantes, la una en la fachada principal, que da a la plaza del Mercado, y la otra en su parte opuesta, sobre la calle de la Lonja y junto a la plaza del Collado. Una tercera puerta, en uno de sus laterales, comunica directamente con el patio. La escultura es abundante en cada una de ellas, desarrollándose escenas de corte naturalista, como verdaderas narraciones a la vista de cualquiera que quiera entrar en esta especie de templo del comercio. Las pequeñas esculturas, talladas

audazmente, se unen y suceden formando una orla de "lectura" que rodea las puertas de ojiva o el parteluz. Y las gárgolas, como imágenes fantasmagóricas surgidas de un mundo más allá del raciocinio, donde lo demente y lo prohibido se entremezclan, penden tembloramente desde lo alto como si fueran a planear malévolamente sobre la ciudad. Pero esto parece provenir más de un recurso medieval que todavía se arrastra que de una creencia en la que se vive. Finalmente, sobre la cornisa (que con su fi no trazo parece más moldura que cornisa), el conjunto viene rematado por almenas coronadas; lejos ya, con esas triunfantes coronas, las necesidades defensivas de los castillos de antaño. (La terminación en almenas del cuerpo central ha sido obra reciente, una intervención de este siglo).

La larga fachada que da a la plaza del Mercado se extiende como un edificio más, alineado con el resto de las casas. El tratamiento liso del muro y su integración en el entorno contribuyen a quitarle todo carácter de hito monumental. Aquella arquitectura que se definió a sí misma como "casa famosa soy, en quince años edificada", es especial y sorprendente por su serena nobleza. La gran puerta en forma de ojiva y los espaciosos ventanales de tracería gótica constituyen los vanos y la relación de interior y exterior. Una Virgen en el tímpano de la puerta preside la entrada. Pero a pesar de todos los recursos medievales que se manejan (como las gárgolas descritas, como las ojivas y la tracería de las ventanas, como la imagen de la Virgen y como los temas de las esculturas), sobre el conjunto general y más concretamente sobre la Lonja propiamente dicha priva el carácter racional y equilibrado de aquel siglo XV mercantil y burgués. Es la ciudad la que domina, y el escudo de ésta "gobierna" el muro, repetido, varias veces, ya en los mencionados paramentos de la fachada, ya en las cuatro esquinas de la edificación. Escudos cuya piedra flamea, simulando los pliegues de la caída de la tela. Hasta el último detalle está pensado.

Y como punto final, hay que ver el virtuosismo constructivo de la escalera que une el salón columnario con el torreón. Esta es de caracol, de cantería, de dimensiones reducidas, con los peldaños que se sostienen sólo en el muro quedando un vacío en el centro, de arriba abajo, e imprimiendo una figura orgánica de auténtico caracol si se mira desde su parte superior. Actualmente sirve como sede del Centro de Cultura Valenciana y en el se desarrollan actividades sobre filatelia y numismática. Es lugar también de exposiciones y de diversos actos culturales.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA GRÁFICA



Mapa de Valencia 1584



Nobilis ac Regia Civitas Valentie. Antonio Manceli 1608



Valentia edatanorum aliis antestanorum. Dre. V. Tosca 1704



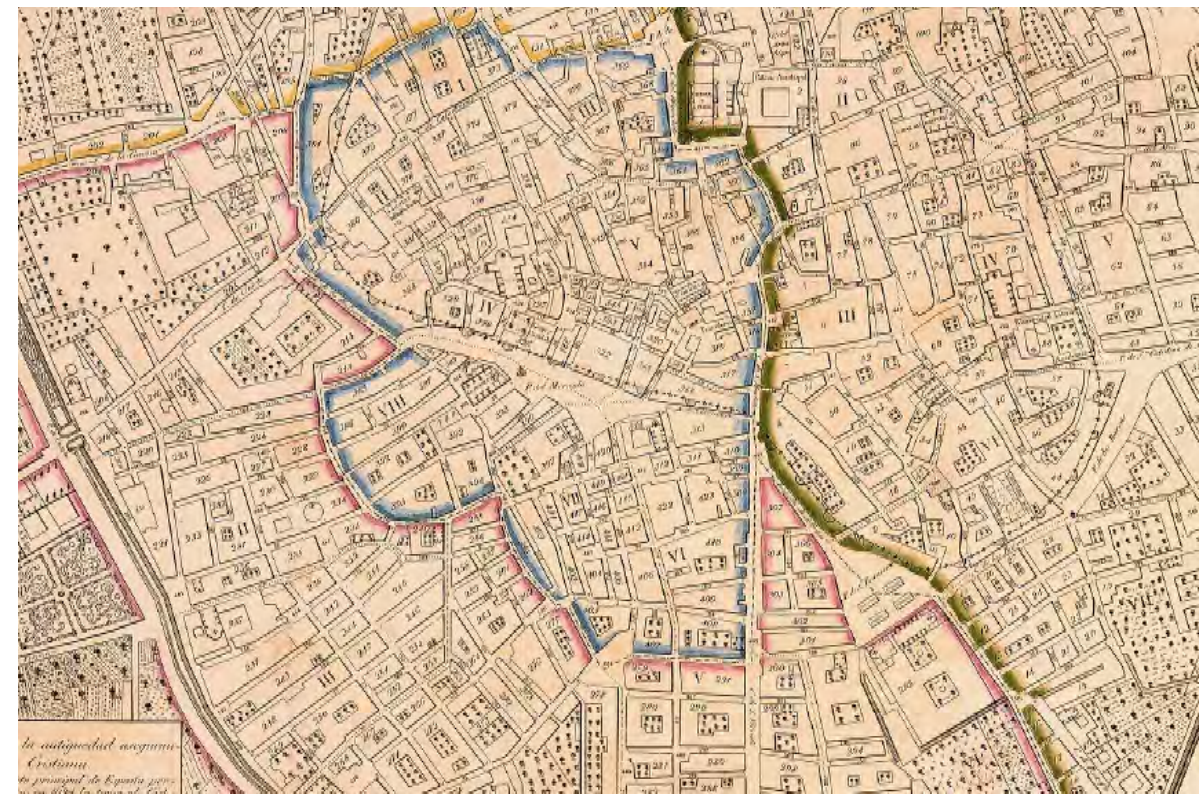
Edetanorun vulgo del cid delineata dre. Uincentio Tosca 1738



Plano delineado Ramón María Ximénez 1861



Proyecto general de Ensanche. Monleón, Sancho, Calvo. 1858



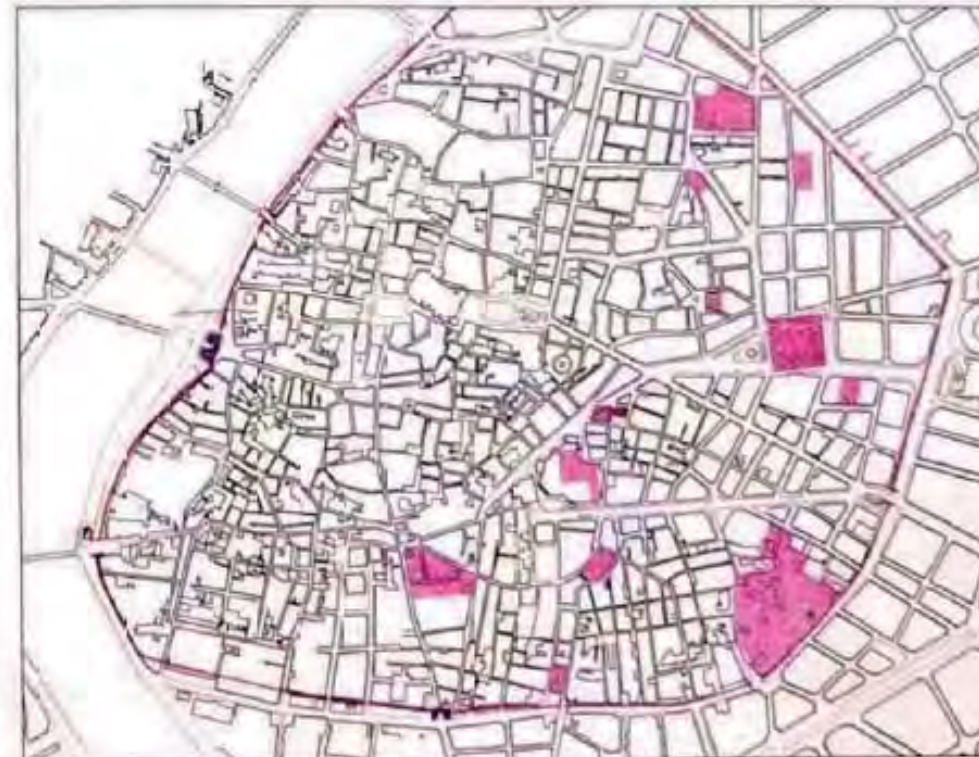
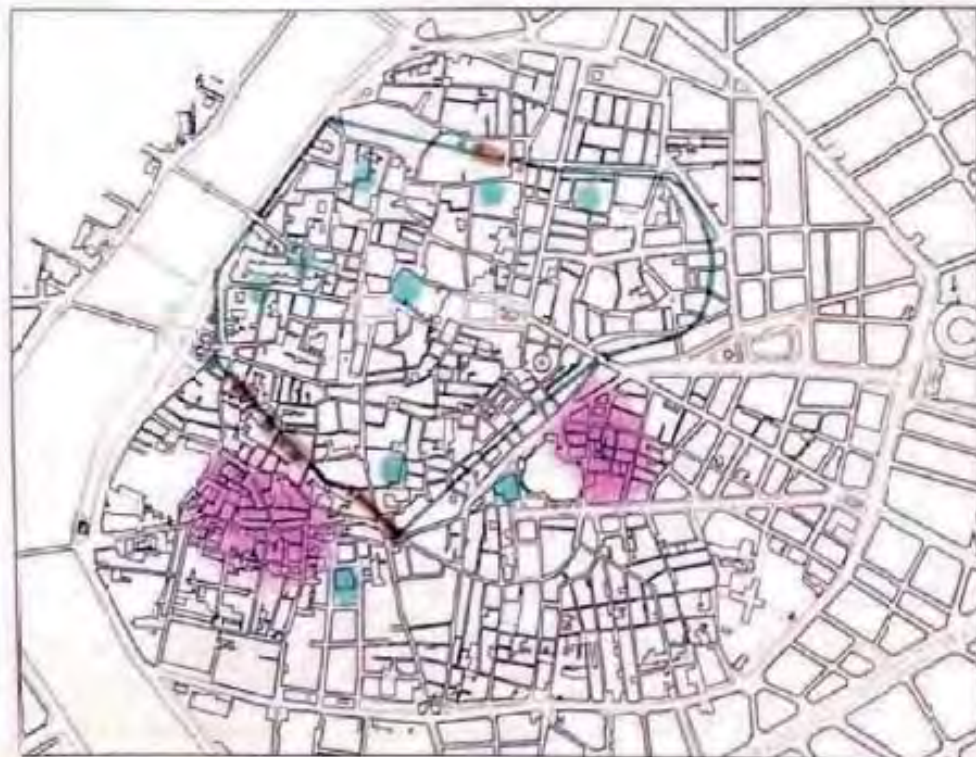
Plano geométrico de valencia. D. Francisco Ferrer 1828



Plano parcelario de Valencia 1940



Ortofoto de la zona del Mercado



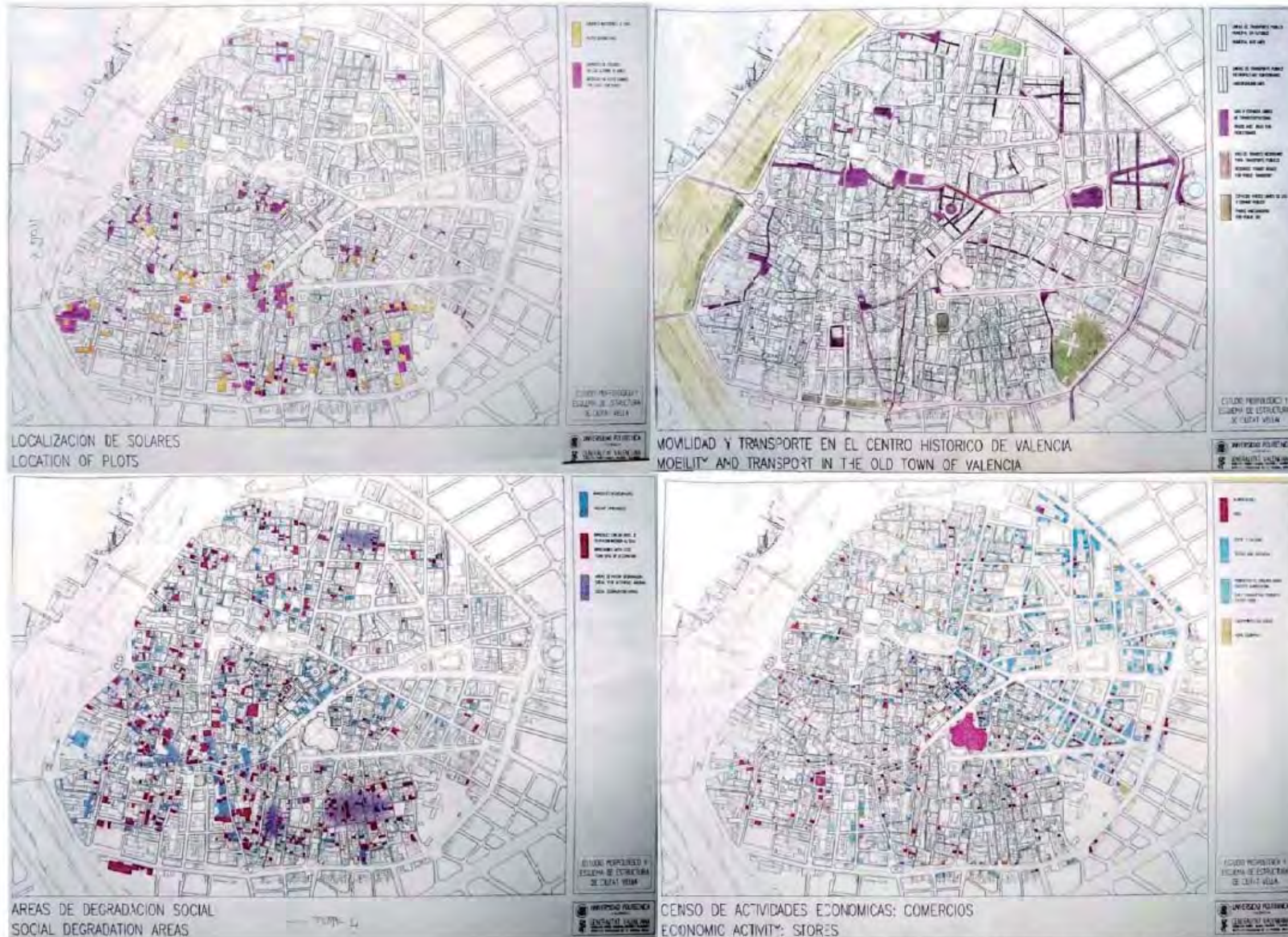
- RECINTO DE LA CIUDAD ROMANA
- PALACIOS ARQUEOLÓGICOS DE LA ÉPOCA ROMANA
- TEMPLOS ROMANOS
- ANTIGUO BRILLO DEL RÍO TURIA
- PALACIOS ARQUEOLÓGICOS DE LA ÉPOCA ROMANA EN ESTUDIO
- MURALLA ROMANA
- TORREJOS ROMANOS
- MURALLA ARABE
- PUERTAS ÁRABES
- TORREJOS ÁRABES
- LOCALIZACIÓN APROXIMADA DE LOS ESPACIOS SHELARIS MUSLIMANES
- ASENTAMIENTOS MUSLIMANES FUERA DE LA MURALLA
- RESTOS DE LA MURALLA ARABE
- MURALLA MOREVAL
- PUERTAS DE LA OSCA MOREVAL
- RESTOS DE LA MURALLA MOREVAL
- ESPACIOS SINGULARES DE LA ÉPOCA MODERNA DESAPARECIDOS ACTUALMENTE

PLANO ARQUEOLOGICO DEL CENTRO HISTORICO DE VALENCIA
 ARCHEOLOGICAL PLAN OF THE OLD TOWN OF VALENCIA

ESTUDIO MORFOLÓGICO Y
 ESQUEMA DE ESTRUCTURA
 DE CIUTAT VELLA



ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA
 Fuente autores> L. Alonso de Armiño, Vicente Colomer Sendra, Juan Pecourt García



ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA
Fuente autores> L. Alonso de Armiño, Vicente Colomer Sendra, Juan Pecourt Garcia



DELIMITACION DE ENTORNOS MONUMENTALES
MONUMENTAL AREAS



ESTUDIO MORFOLÓGICO Y
ESQUEMA DE ESTRUCTURA
DE CIUTAT VELLA

AMORCEO PAPERBACK
ENCUADERNADO
ENCUADERNADO



EDAD DE LA EDIFICACION
AGE OF THE CONSTRUCTION

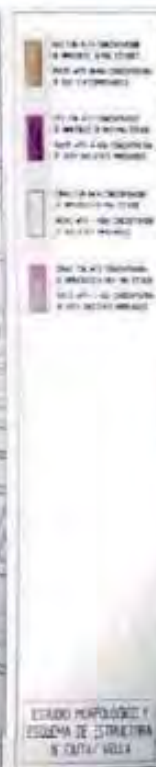


ESTUDIO MORFOLÓGICO Y
ESQUEMA DE ESTRUCTURA
DE CIUTAT VELLA

AMORCEO PAPERBACK
ENCUADERNADO
ENCUADERNADO



CONJUNTOS EN MAL ESTADO DE CONSERVACION
UNITS POORLY PRESERVED

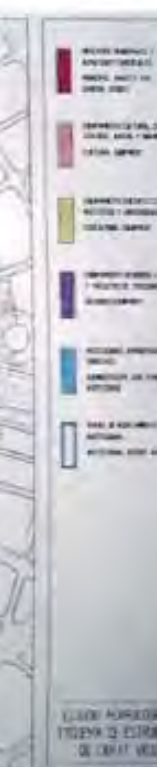


ESTUDIO MORFOLÓGICO Y
ESQUEMA DE ESTRUCTURA
DE CIUTAT VELLA

AMORCEO PAPERBACK
ENCUADERNADO
ENCUADERNADO



LOCALIZACION DE EQUIPAMIENTOS
LOCATION OF EQUIPMENTS



ESTUDIO MORFOLÓGICO Y
ESQUEMA DE ESTRUCTURA
DE CIUTAT VELLA

AMORCEO PAPERBACK
ENCUADERNADO
ENCUADERNADO

ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VALENCIA
Fuente autores > L. Alonso de Armiño, Vicente Colomer Sendra, Juan Pecourt García



Edificios singulares



Arterias principales



Centro Histórico. Barrios



Focos culturales

Vistas aéreas



Vista Calle Calabazas



Vistas C/ Mallorquins



Vistas C/ Músico Peydró



Vistas de la Plaza de la Merced



Vistas calles transversales



Vistas parcela



En la ciudad conviven lo viejo y lo nuevo, lo que la historia propone como valioso y lo que interesa para el futuro.

La historia sola, no ofrece las respuestas del futuro.

El diálogo inteligente de lo nuevo con lo existente, se arraiga en la estructura, el trazado el tipo, la escala y dimensión de lo nuevo.

El solar donde se ubica el Centro de Arte Contemporáneo está estrechamente relacionado con el mercado, dependiente de éste, sus bajos tenían tiendas y obradores. Las casas del entorno presentan fachadas estrechas y a menudo aparece la solución de comercio o taller directamente vinculados con la vivienda. En general esta zona recuerda en gran medida la parte que se sitúa detrás de la Lonja y los alrededores de la plaza Redonda. La gran diferencia es que esta última, sin edificación pantalla o barrera que la separe del mercado, conserva sus relaciones generales con su entorno más orgánicamente. También aquí nos encontramos con nombres de calles que aluden directamente a los oficios, como las calles Aluders (del trabajo del cuero), Adresadors, Ramilletes o Calabazas. Actualmente la zona está poblada de pequeñas tiendas, a veces especializadas por sectores, como las de la calle de Músico Peydró, donde encontramos comercios dedicados a muebles y objetos diversos de mimbre, cestas, sombreros y otros artículos que abarrotan los reducidos comercios y cuelgan alegremente de los dinteles de las puertas y de la propia fachada, invadiendo las estrechas aceras. Existe mucha vitalidad en la mayoría de sus calles, con esa alegría y despreocupación típicamente mediterránea donde la vida se vuelca hacia el exterior. En algunos puntos, sin embargo, la degradación es avanzada y aparecen la pobreza y la marginación. Todo el barrio en conjunto es heredero de la Valencia artesanal y comercial del XIX. Pero hay que descubrirlo, pues, como decíamos, se encuentra cerrado y separado por las grandes avenidas actuales.

CONDICIONANTES

El presente proyecto se ubica en la zona del BARRIO DEL MERCADO, en Valencia. La parcela queda limitada por las calles:

- c/ Calabazas (N)
- c/ Linterna (S)
- c/ Músico Peyró (E)
- c/Mallorquins (O)



PREEXISTENCIAS

El condicionante principal de la parcela, será la conservación de los edificios. Se mantendrá el edificio de 9 alturas que genera la esquina entre la calle Calabazas y Mallorquins., recogiendo el inmueble dentro de la parcela. Aunque se realizara un estudio a nivel de alturas en nuestra propuesta para intentar minimizar el impacto visual de la torre en el entorno.

El conjunto de edificios o pequeña manzana, tan característicos de la zona, compone la otra esquina de la parcela, cuya manzana es casi completa, teniendo fachadas principales a todas las calles. Esto tiene gran importancia, ya que se debe mantener una distancia mínima con ellas.

La creación de una nueva plaza y su conexión con la plaza de la Merced, será un punto importante a tratar en la intervención, dada la cercanía a las dos plazas y su relación con el Centro de Arte, que actuará de nexo entre ambas plazas, y que tomará importancia, al configurar los alzados de estos espacios públicos. Se pretende que la propia planta baja del Centro de Arte actúe como una plaza pública expositiva cubierta.



SECUENCIAS ESPACIALES

La morfología y estructura urbana del casco antiguo es irregular. Cuando uno recorre el espacio percibe esta irregularidad, sus calles no son rectas y se van sucediendo conjuntamente con una serie de plazas que desahogan el espacio.

Por tratarse de una actuación en el centro histórico en una trama consolidada, el proyecto está fuertemente condicionado por la edificación existente, por lo tanto el edificio proyectado deberá adaptarse a su entorno, integrando en el parte de lo que existe actualmente. Esta será una de las bases para la generación del museo.

FLUJOS

Diferenciación de flujos peatonales en la zona y flujos de tráfico rodado, marcando las principales líneas de flujos.

En tráfico rodado quedan marcadas la Avda del Oeste y la Avda María Cristina conectada con la calle San Vicente. En tráfico peatonal quedan marcadas las calles Mallorquins, paralela a las avenidas, y las calles Calabazas y Linterna que cosen la comunicación peatonal entre las dos avenidas.

Analizar los flujos peatonales, nos ayuda a reconocer los elementos a potenciar o a mostrar para apoyar a la generación de nuevos flujos de interés o para mantener el carácter histórico de los presentes. Se diferencia dos tipos:

Flujos asentados, por estar apoyados por algún edificio emblemático (a la Plaza del Mercado), por su carácter comercial (C/ Músico Peydró) o por su sección y cantidad de tráfico que puede absorber (Avda. del Barón de Cárcer).

Flujos a potenciar, serían aquellos que cobrarían relevancia tras la realización del Museo. Son un punto muy importante a estudiar, ya que el proyecto debe dar respuesta a sus necesidades.



Hay que destacar los focos de atracción que deben suponer las plazas, y también la posición de la futura parada de Metro, que acercará más el Museo a la población.

MASIVIDAD URBANA

- Alta densidad edificatoria en trama parcelaria pequeña
- Compresión - Descompresión



- Espacios fraccionados
- Heterogeneidad en altura



Analizando los equipamientos existentes en el entorno de la parcela, se observa que en todo el centro histórico existen una gran cantidad de equipamientos culturales y educativos que pueden relacionarse con nuestro museo.

Por tratarse de una actuación en el centro histórico en una trama consolidada, el proyecto está fuertemente condicionado por la edificación existente, por lo tanto el edificio proyectado deberá adaptarse a su entorno, integrando en él parte de lo que existe actualmente. Esta será una de las bases para la generación del museo.

DANIEL BENITO GOERLICH. FRANCESC JARQUE. Arquitectura Modernista Valenciana. 1992

MANUEL SANCHIS GUARNER. La Ciutat de València.

JOAN F. MIRA. La prodigiosa historia de Vicente Blasco Ibáñez.

JOAN F. MIRA. Almansa después de la batalla.

PETER CARTER. Mies Van Der Rohe au travail. 2005

KIERAN LONG. Jóvenes Arquitectos. 2008

MANUEL PORTACELI. Arquitectura 1971-2001. Tc Cuadernos serie Dédalo 1992

TASCHEN. RURBERG. SCNECKEN BURGER. FRICKE. HONNET. Arte del siglo XX

2000 CORBIN FERRER, J.L. El mercado de Valencia: Mil años de historia, Valencia, 1990. FRANCESC JARQUE, La Lonja Monumento Vivo Valencia.

HERRERA, LLOPIS, MARTÍNEZ, PERDIGÓN, TABERNER, Cartografía histórica de la ciudad de Valencia 1704-1910 Valencia, 1985, JOSÉ HUGUET CHANZA Valencia en 1888, Valencia.

JUAN LUIS PIÑÓN, Los orígenes de la Valencia moderna, Notas sobre la reedificación urbana de la primera mitad del siglo XIX, Comunitat Valenciana, 1988

LLORENS SILVESTRE, FELIPE, Historia del Mercado Central de Valencia según prensa y publicaciones, Valencia, 1999-2004. MARQUÉS DE CRUILLES, Guía urbana de Valencia antigua y moderna (Copla facsímil) Valencia. 1979. MIGUEL ÁNGEL CATALA GORGUES, Valencia en el grabado, 1499-1899, Valencia, 1999.

PÉREZ CAÑAMARES, ENRIQUE, Huella del tiempo, Aspectos etnográficos de la Colección Díaz-Prósper, Valencia, 1997 SANCHIS GUARNER, M, La ciudad de Valencia: Síntesis de historia y de geografía urbana, Valencia, 1999.

TRINIDAD SIMÓ, Valencia centro histórico, Guía urbana y de arquitectura, Valencia, 1983.

TRINIDAD SIMÓ, La arquitectura de la renovación urbana en Valencia, Valencia, 1973.

VIDAL CORELLA y OTROS, Cien años de historia gráfica de Valencia, Caja de Ahorros de Valencia, Valencia, 1979, WAA, Conocer Valencia a través de su arquitectura, Valencia, 2001.

05 . BIBLIOGRAFÍA

AYUNTAMIENTO DE VALENCIA. GENERALITAT VALENCIANA. Recuperando el Centro histórico de Valencia. 2003

CENTRE CULTURAL DE LA BENEFICENCIA. Cartografía valenciana siglos XVI-XIX

COSELL GENERAL DEL CONSORCI DE MUSEOUS DE LA COMUNITAT VALENCIANA. El modernismo en la Comunidad valenciana. 1998

VITRA DESIGN MUSEUM. Mies Van Der Rohe.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. Taller 2. El límite urbano del paisaje. 2002

ASOCIACIÓN DE VENDEDORES DEL MERCADO CENTRAL UPV/EUAT. El Mercado Central en papel, 1998.

COLECTIVO DE ARQUITECTOS VETGES TU I MEDITERRÀNIA La plaza redonda de Valencia, Estudio monográfico de un singular espacio urbano del S,XIX, Comunitat Valenciana, 1988.

COLEGIO TERRITORIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA Historia de la ciudad, Arquitectura y transformación urbana de la ciudad de Valencia, Valencia, 2003.

COLEGIO TERRITORIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA Historia de la ciudad, Memoria urbana, Valencia, 2005.

COLEGIO TERRITORIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA Historia de la ciudad, Recorrido histórico por la arquitectura y el urbanismo de la ciudad de Valencia, Valencia,

El concepto de Museo tiene su origen en el "Museion" griego, caracterizado por ser un lugar de "creación artística" y de expresión de la memoria humana, que le confería un alto valor simbólico-sagrado.

Esta idea de espacio sagrado y secreto, de tesoro, es la que ha prevalecido en las colecciones privadas, precursoras de los actuales museos, y que a lo largo de la historia, ha ido configurando un espacio cerrado y compartimentado.

Esta idea de "cámara oculta", evoluciona hacia el espacio continuo de la galería, a principios del siglo XIX, hacia un espacio expositivo público, configurándose el Museo como tal.

En el siglo XX, a partir de la idea de la planta libre, evoluciona el museo-contenedor, como un espacio neutro, flexible y transparente, donde la obra a exponer puede ser autónoma y descontextualizada.

En la actualidad, los avances tecnológicos en el campo gráfico-mediático, que inundan la mente del ser humano con una contigua malla de imágenes, inciden directamente en la concepción de los espacios museísticos, estableciendo nuevos impulsos y transformaciones tipológicas, donde los mecanismos de introducción de luz, de valoración espacial y de relación con el lugar-paisaje, seguirán siendo determinantes del espacio arquitectónico

En pleno siglo XXI, la cambiante arquitectura de los museos, quiere recuperar el arte.

Se rompen las ideas de pinacotecas como templos, y dejan paso a espacios y plazas públicas que sean a la vez mediatecas, galerías, reclamo arquitectónico, integración de servicios...

Los museos han pasado de ser solo contenedores de colecciones, a productores de contenidos, a través de exposiciones, y actividades en el propio museo, o en su entorno más inmediato, anexionándose al espacio público, formando parte de él. Este proyecto es pues un reto por lo que quiere expresar. Producir y difundir cultura en un espacio público. Un espacio de expresión.

03. EL ARTE CONTEMPORÁNEO

"El arte se abre a las funciones más diversas, en principio no se puede excluir que una obra actúe como estímulo o medio de relajación, que aporte un beneficio cognitivo o sirva a ciertos fines sociales. El hecho de que cumpla alguna función determinada, sin embargo, no convierte un producto en una creación artística, ni tampoco impide que lo sea. Es más bien la capacidad de abrir un espacio funcional y significativo ilimitado lo que distingue la autonomía y la calidad artística de una obra."

Ana María Rabe. El papel del arte para la vida. Reflexiones acerca de la funcionalidad y la autonomía de la obra de arte.

01. CONSIDERACIONES PREVIAS

El urbanismo no surge de "tierra quemada" sino, como dijo Joseph Kleihues, el urbanismo es un "urbanismo de la memoria".

Hoy más que nunca, hay que buscar los valores cívicos de la arquitectura, situando símbolos potentes en escenas reconocibles e inteligibles, combinando lo monumental con lo doméstico.

Deben implantarse coherentemente, permeabilizándose y dando continuidad al entorno.

El espacio público debe humanizarse, retomar la ciudad compartida y devolver el sentido de pertenencia de los ciudadanos con su ciudad.

En la ciudad existente, en el territorio, se encuentran las pautas para actuar en ella. Su fábrica física actual apunta como ha de ser la futura.

En Ciutat Vella, en todos los centros antiguos, en los ensanches, incluso en los nuevos barrios, hay que tomar el contexto como motivo de inspiración. (CTAV. Ciudad para la sociedad del sXXI. Valencia y su futuro).

Como diría Jordi Borja:..."La ciudad se conoce y se reconoce por sus centros. Toda la ciudad es histórica, es el espacio que reconoce el tiempo. Cada una de las Partes DE una ciudad, tiene un patrimonio, de tramas y edificios, de vacíos y recorridos, de monumentos, de signos, que deben en parte ser conservados y reconvertidos, para contribuir a guardar la memoria así como impulsar la evolución de la ciudad. Solamente así será atractiva e integradora.



Actualmente vivimos el periodo más controvertido y confuso de la historia de las artes plásticas. Hasta las primeras décadas del siglo XX, las técnicas expresivas (pintura, escultura y gráfica) podían identificarse con relativa facilidad, así como los estilos a que correspondía una obra. Además, las intenciones estéticas se manifestaban de forma relativamente abierta ante el público y la crítica especializada. Pero hoy en día hay multiplicidad de expresiones que se califican como artísticas. El papel del artista hoy en día: Inquietar a la sociedad, llamar la atención sobre temas candentes, de difícil solución. Son siempre inquietantes las obras de los artistas actuales. Plantean preguntas y cuestiones a la sociedad, obligándola a pensar y a reflexionar.

El arte actual es plural, individualista, transgresivo y conceptual. La velocidad a la que se desarrolla el arte no es la misma que la del resto de la sociedad, los arquitectos tenemos la posibilidad de hacer confluir ambos factores, el ARTE y la SOCIEDAD, con nuestras obras, en este caso con el desarrollo del CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALENCIA. Es necesaria pues una apertura a nuevas formas de expresión y nuevas tecnologías, los nuevos espacios creativos deben posibilitar el desarrollo y la exposición de éstas nuevas expresiones artísticas.

Se denomina arte contemporáneo, a aquel arte elaborado después de la Segunda Guerra Mundial. Es a finales de los 60 cuando los artistas intensifican la gradual desaparición del objeto a favor del concepto como obra de arte. Se plantean nuevos campos de experimentación, para alejarse de las experiencias más formalistas. Estas nuevas técnicas se basaban sobre todo en el empleo de nuevos materiales (Arte Povera) o nuevos escenarios, donde la calle, la montaña o cualquier lugar de la naturaleza podía ser una obra. Era el inicio de una nueva manera de difusión del arte.

Los valores que habían ido prevaleciendo a lo largo de los siglos, vinculados a los medios artísticos, como la armonía, la composición, la masa, etc., eran secundarios, respecto a los nuevos como el valor por lo efímero, lo pobre, el proceso,...

Esto también afectaba a los medios de representación del arte, ya que no solo era posible la escultura o la pintura, si no que existían nuevas maneras de expresarse como el Land Art, las Performances, el empleo de nuevas tecnologías como el video, los ordenadores, el uso de materiales pobres (Arte Povera).

En resumen, el Arte Contemporáneo es una clasificación que engloba a todo tipo de arte, pictórico, escultórico, teatral,...., y en el que tienen cabida las más variopintas obras artísticas como pueden ser: La obra de maestros como Chillida y Oteiza, el arte Povera de Pistoletto, el videoarte de Marcel Odenbach o las performances artísticas de

Valentin Torrens. En concreto el arte para el cual acabare diseñando el centro son todo tipo de instalaciones donde el propio artista moldee el espacio.

04. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO

El museo Contemporáneo, asume la flexibilidad de espacio, no solo bidimensional con la posibilidad de variar los tamaños de la sala según convenga, sino tridimensional, con la capacidad de crear espacios de distintas alturas para poder albergar las distintas exigencias de la obra.

La concepción de un Museo de Arte Contemporáneo ya no debe ser la de un gran contenedor de exposiciones permanentes, si no que se debe entender como un proveedor de servicios para los diferentes públicos, y como un foco generador de arte en sí mismo. La exposición es, así, un medio para un tipo de experiencia que se sitúa al mismo nivel que los talleres, las conferencias, los programas audiovisuales, las publicaciones, etc. Además el visitante debe dejar de ser un mero espectador para empezar a colaborar con la obra y aprender de ella interactuando y participando de la obra del artista, de forma que el visitante deja de ser un mero espectador.

También debe ser un espacio de relación, entre el público y la obra, por lo que cobra gran importancia las relaciones visuales entre las distintas salas y la posibilidad de tener diferentes puntos de vista de la obra expuesta.

En un museo es de vital importancia la luz, por su calidad y diversidad. ya que las nuevas experiencias artísticas demandan también nuevos conceptos espacios cambiantes y trabajables por el artista, donde el artista cuando llega al centro no tiene unas condiciones previas ya impuestas, sino que puede crear sus propias condiciones lumínicas en función de las pretensiones de su instalación.

En resumen, el Centro de Arte contemporáneo pasa de ser un contenedor para convertirse en un Centro Generador de Arte, con una gran diversidad de espacios, y unas condiciones lumínicas cambiantes, donde se crean instalaciones y performance, y donde el visitante se hace partícipe de la obra. Y a su vez actúa como foco del Barrio erigiéndose como un nuevo hito cultural, donde las obras nacen en el interior para inundar el entorno próximo del barrio.

05. OBJETO DEL PROYECTO



Edificio de uso público, con importante complejidad funcional y tecnológica, con una fuerte implicación en el entorno.

Se asienta en el conocimiento de la evolución del concepto de Museo (cerrado-abierto, espacio único-espacio múltiple, lineal-galería, central-rotonda, tapiz, laberinto...)

-La imbricación en el lugar es un punto esencial en el proyecto, así como la ordenación y diseño del espacio público antiguo y nuevo sobre el que se asienta.

- La sostenibilidad en la ejecución y funcionamiento.

-La resolución de los temas funcionales del museo, entre los que se destacan: el acceso público, el acceso rodado, el acceso de servicios para camiones medianos, la eliminación de barreras arquitectónicas, la disposición de instalaciones de iluminación, control de temperatura y humedad, contaminación y seguridad.

Donde el resultado sea una obra en armonía con el tiempo actual y con la memoria.



06. PROGRAMA

El museo estará formado básicamente por áreas:

EXPOSICIÓN

TALLERES

TIENDA

CAFETERÍA

SALA USOS MÚLTIPLES

ALMACÉN

ADMINISTRACIÓN



FUNCIONES INTRÍNSECAS

- activos: colección, documentación, conservación
- actividades: investigación, exposición, interpretación, difusión

FUNCIONES EXTRÍNSECAS

- impacto económico (sectorial, territorial)
- regeneración urbana
- "marketing" de la ciudad
- valores simbólicos
- fines sociales: democratización del acceso a la cultura

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE UN MUSEO

- inputs: capital humano
 - _capital: equipamientos e instalaciones
 - _capital simbólico: colección, discurso museográfico
- outputs: conservación, investigación, publicaciones, m2 exposición, horas de exposición, exposiciones, visitantes, sujetos impactados, discursos, valores, formación, conocimiento, marca, imagen, ocio, productos.
 - _regeneración urbana
 - _ "marketing" de la ciudad
 - _valores simbólicos
 - _fines sociales: democratización del acceso a la cultura
 - _capital simbólico: colección, discurso museográfico



Museo San Pío V



Museu d'història de València

IVAM

Idea inicial... MUSEO COMO CONTENEDOR DE ARTE... Lugar donde se consume, experimenta, genera y acerca el arte al viandante y a la ciudad

01. OBJETIVOS INICIALES DEL PROYECTO

Idea inicial: MUSEO COMO CONTENEDOR DE ARTE: Lugar donde se consume, experimenta, genera y acerca el arte al viandante y a la ciudad.

Atendiendo a las conclusiones extraídas de los análisis previos, tanto del Lugar como del Arte y de los Centros de Arte Contemporáneo me planteo una serie de objetivos principales a partir de los cuales pretendo desarrollar la propuesta.

EN CUANTO A SU EMPLAZAMIENTO:

El proyecto se ubica en el centro histórico de la ciudad de Valencia, en el barrio del "Mercat", impregnado por una gran carga histórica, por lo que es fundamental partir del análisis histórico, urbanístico y de los hitos urbanos que enmarcan la zona.

La estructura urbana de la ciudad en el centro histórico responde al trazado árabe, del que conserva lo irregular del trazado basado en calles estrechas y sinuosas, donde se intercala una red de pequeñas plazas.

El tejido urbano del lugar muestra dos características principales:

- una elevada densidad.
- grandes vías perimetrales: con edificios de gran altura, acorde a la anchura de dichas calles, pero que encierran un entramado denso de calles estrechas con edificaciones de menor altura.

Dicho sistema genera que las mencionadas avenidas formen una estructura apantallada que aísla y ahoga esa trama interior, fomentando la aparición de zonas degradadas. Esta degradación se incrementa a causa de la presencia de grandes vacíos y manzanas sin colmatar.

Además en la zona destacan las siguientes arterias por su repercusión en la propuesta:

- La calle linterna y calabazas: como ejes peatonales principales que sirven de nexo de unión entre las dos grandes avenidas que flanquean la zona (av. del Oeste y M^a Cristina)
- La calles Liñán y músico Peydró como eje comercial y generador de barrio.
- La av. M^a Cristina, eje cultural más importante por conectar dos zonas fundamentales de la ciudad (el centro comercial-administrativo y el centro histórico-cultural) y por contener edificios tan destacados de la zona como el Mercado Central y la Lonja de la Seda.

Teniendo en cuenta este contexto y condicionantes mediante la propuesta se pretende plantear un foco reactivador y regenerador del barrio. Donde la ciudad entre en el edificio y el arte surja de éste. Convirtiéndose en un hito urbano que redirija el flujo peatonal de esas grandes avenidas que lo flanquean hacia el interior del barrio. Además de una propuesta que regenera el tejido social y urbano, se adecúe a las singularidades de la zona y respete el espíritu de la trama preexistente.

EN CUANTO A SU FINALIDAD COMO CENTRO DIFUSOR DE CULTURA:

Museo como contenedor de arte. Con la idea de contenedor no se intenta transmitir el concepto de arte apilado, almacenado... una gran vitrina donde sólo se observa su interior, se intenta ir mucho más allá. El objetivo primordial es el de acercar el arte al ciudadano. Ésto se puede conseguir de diversas formas: exponiéndolo, vendiéndolo... pero también se le puede mostrar el propio proceso de creación, montaje, mantenimiento e incluso hacerlo protagonista del mismo acto y proceso creativo.

De este modo el edificio no es un mero elemento de almacenaje donde entra y sale arte, donde éste se expone temporal o permanentemente. Se trata de ir más allá y dar la posibilidad de convertirlo en un foco generador de arte y de este modo alcanzar el objetivo de crear un foco cultural activo donde no sólo se exponga arte, sino se genere y se acerque al ciudadano.

VERSATILIDAD Y FLEXIBILIDAD:

Este concepto plantea diversas vertientes. Por un lado desde un inicio se busca conseguir un espacio fluido, continuo, amplio, flexible, donde en función de los intereses del programa y del proyecto los espacios se prolonguen y se conecten visualmente.

Por otro lado la idea es que la exposición y el artista se apropien del espacio. El contenedor no se hace a medida de la exposición, sino la exposición a medida del espacio. Para ello también se busca que dicho espacio continuo se divida en distintos ambientes o subespacios con distintas características que permitan tipos de exposición distintos y den más posibilidades a los artistas.

A su vez se busca un control lumínico muy alto, para que la luz nunca suponga una limitación a la hora de plantear distintos tipos de exposición.

Finalmente también se plantea como objetivo conseguir espacios multifuncionales, que puedan ser utilizados para distintos usos en función de las necesidades.

En definitiva, se persigue conseguir un espacio amplio, fluido y flexible tanto funcional como expositivamente.

02. DECISIONES A NIVEL URBANÍSTICO

Como ya se ha indicado el objetivo de estas decisiones va encaminado hacia conseguir con la propuesta un foco reactivador y regenerador del barrio: donde la intervención regenera el tejido social y urbano, se adecúe a las singularidades de la zona y respeta el espíritu de la trama preexistente. Por todo ello se han abordado los siguientes puntos partiendo del análisis del estado actual de la zona:

ESTADO ACTUAL:



Solares



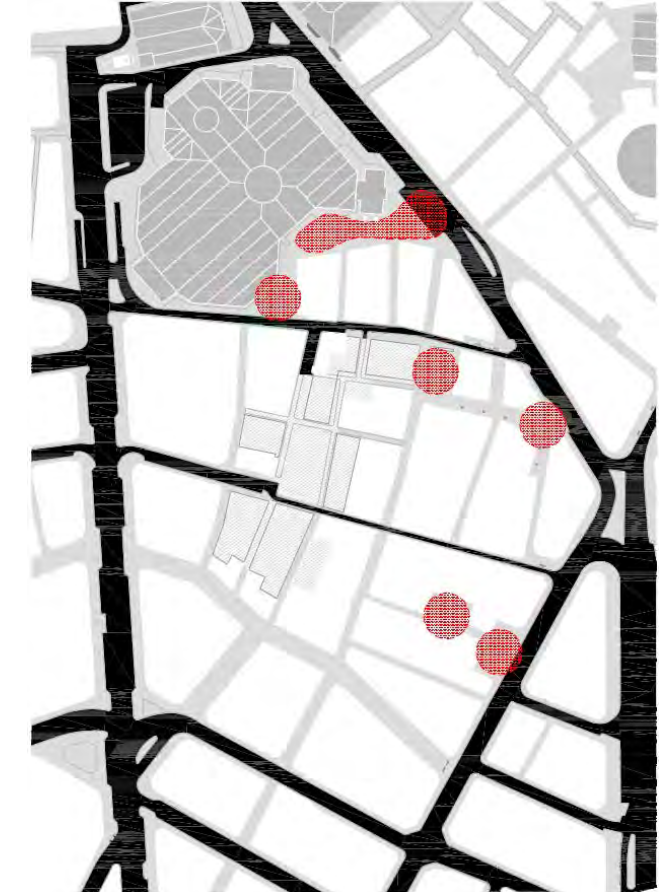
Vías principales

La zona planteada para el proyecto presenta una gran degradación a causa del gran vacío urbano existente. El estado prolongado de dicha situación ha generado una disolución del tejido urbano, una degradación de las zonas comerciales y la desaparición del tejido social, de la sensación de barrio.

La zona de proyecto se ve claramente enmarcada por un anillo de viales rodados de mayor anchura y con edificios de mayor porte donde destacan la av. Barón de Cárcer, la calle San Vicente y especialmente la calle de M^a Cristina, como ya se ha indicado, por contener edificios tan representativos como el Mercado Central o la Lonja de la seda.



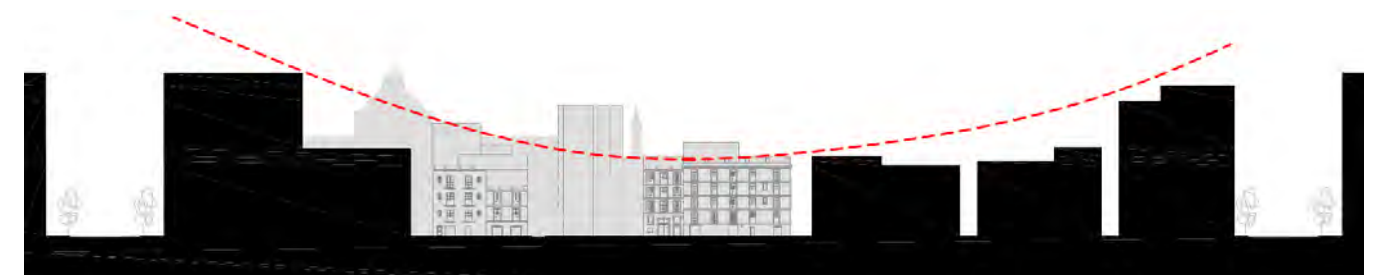
Recorridos peatonales principales



Plazas

Destacan como recorridos peatonales, al conectar las arterias principales que rodean la zona: las calles Calabazas, Linterna y Garrigues. Además como arteria comercial y peatonal en perpendicular a las anteriores aparece el eje formado por las calles Liñán y músico Peydró.

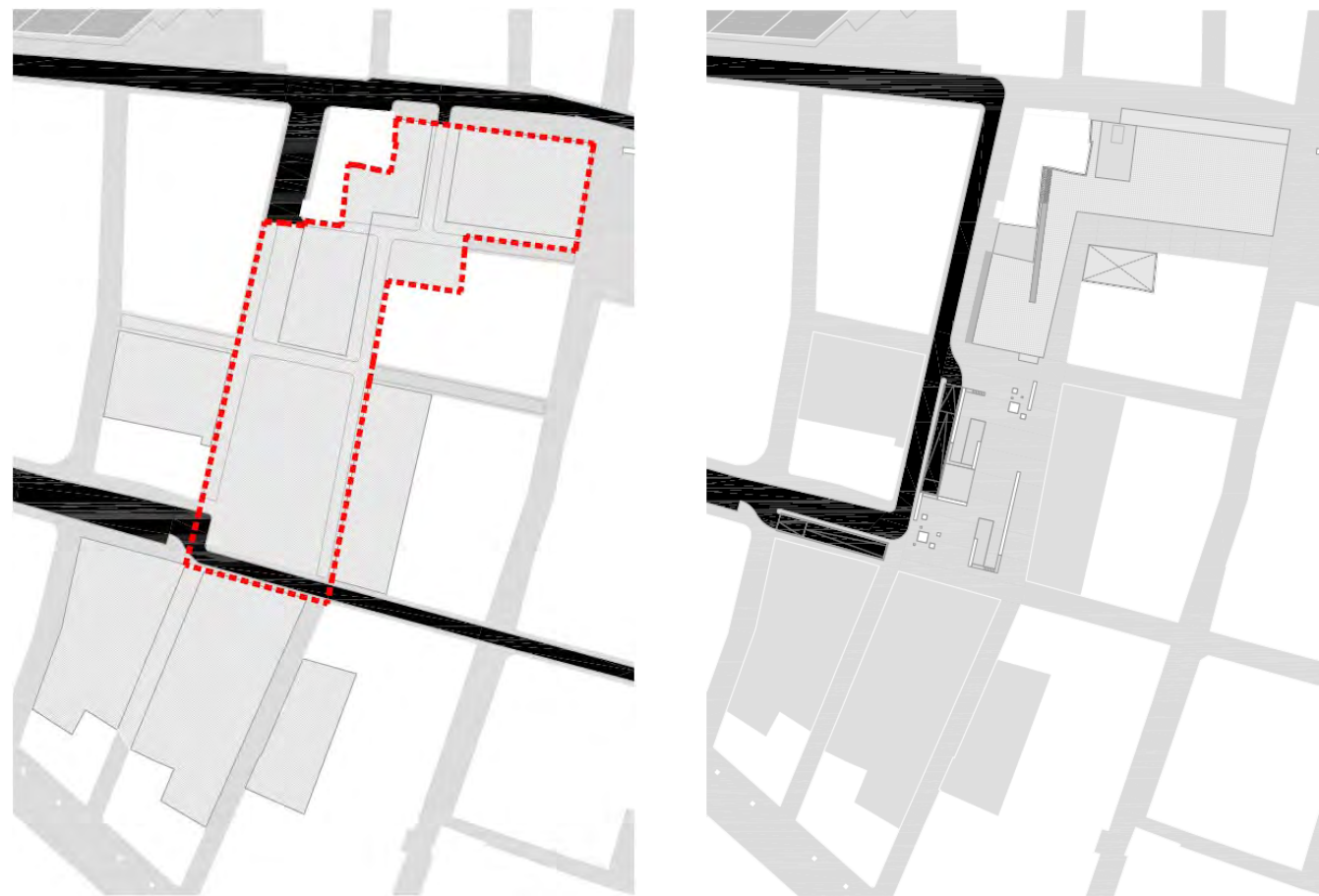
Como elemento propio de la trama del barrio aparece una red de plazas que esponjan el espacio público, acompañan al recorrido peatonal, ofrecen espacios de relación y acompañan a edificios más significativos, como es el caso de la plaza del "Mercat" y el ensanchamiento que se produce en la calle Calabazas a la altura del acceso lateral al Mercado.



Sección desde av. Barón de Cárcer a calle M^a Cristina por la plaza nueva

Teniendo en cuenta el sistema de organización de la trama, de vías de mayor porte perimetrales rodadas con edificios de mayor altura y edificación interior de menor altura con viales más sinuosos, llama la atención la torre situada en la esquina noroeste de la parcela. Dicho elemento sobresale de la línea de cornisa excesivamente con respecto a los elementos que la rodean enfrentándose incluso a edificios tan representativos del barrio como el Mercado Central.

OCUPACIÓN:



Estado actual. Zona objeto proyecto

Propuesta

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos iniciales es conseguir espacios lo más amplios posibles se ha optado por agotar toda la ocupación que el Plan General permite a la pieza objeto de la propuesta. Además de eliminar los dos viales que aparecen subdividiendo la parcela, formalizando la propuesta en una única pieza prismática en forma de "L".

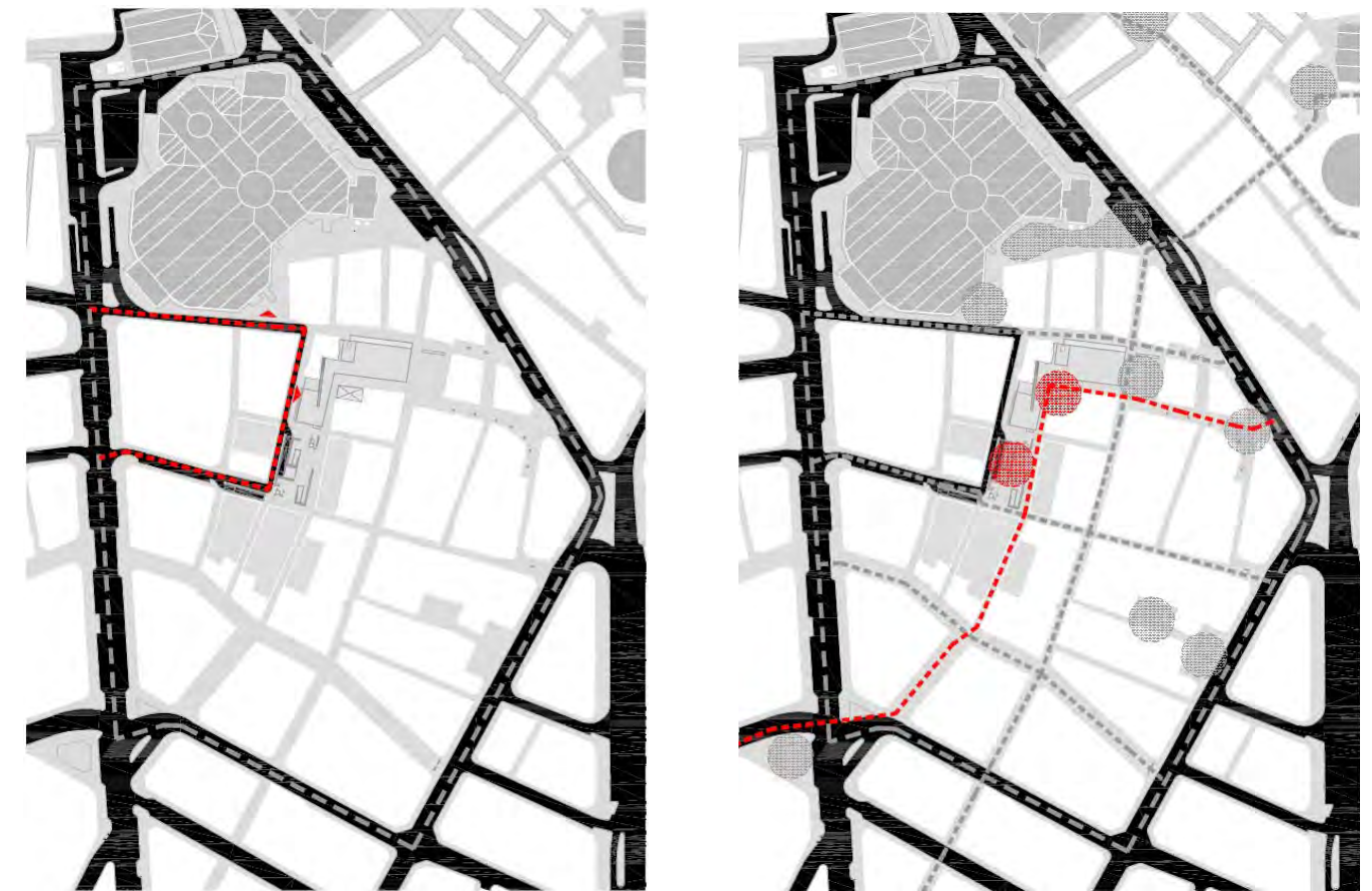
Además la pieza se ciñe a las alineaciones marcadas por el Plan manteniendo las alineaciones de calle propias de la zona. A excepción de una pieza de altura de una planta que sobresale de la fachada norte y la recorre en toda su longitud.

Se plantea una propuesta de colmatación del resto de manzanas acorde al PG.

RESTRUCTURACIÓN DEL VIARIO:

Se plantea mantener intacto el anillo perimetral de vías rodadas. En cambio se peatonalizar todo el entramado de calles interiores para así favorecer al peatón y al propio barrio. Únicamente se mantendrán como semipeatonales las porciones de la calle Linterna y Calabazas más cercanas a la av. Barón de Cárcer. Esto se debe a que desde dicha av. se tendrá acceso a un aparcamiento subterráneo de nueva creación para los vecinos y para carga y descarga del Centro de Arte y del Mercado Central.

De este modo aunque dichas calles no se hayan peatonalizado completamente, se impide que se utilicen como conexión entre las avenidas que conectan. De este modo pasan de ser vías secundarias a meras vías de reparto, por lo que únicamente se usarán para el tráfico interno de la zona, disminuyendo sustancialmente su intensidad.



Propuesta. Restricción tráfico rodado

Nueva red de espacios públicos

REGENERACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO:

Con la propuesta se aporta a la red de espacios públicos dos plazas nuevas, una situada en el centro de la "L" y otra de mayores dimensiones en la parte sur de la intervención.

Además se abren nuevas calles peatonales que posibilitan una mayor multiplicidad de recorridos internos de la zona. Es de destacar el nuevo recorrido que aparece conectando al Centro de Arte con otros focos culturales de la ciudad como son:

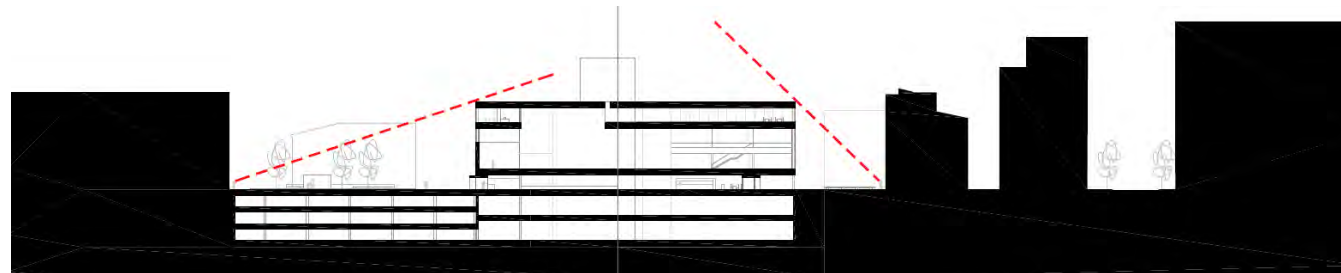
- hacia el noreste, la plaza redonda, Santa Catalina, la Lonja, la Catedral...; conexión que ya existía con anterioridad
- y hacia el sureste, con la calle del hospital, la biblioteca del hospital, el MUVIM...

De este modo se consigue adentrar al ciudadano, al viandante dentro de esta zona, actualmente inhóspita y degradada, aportando vida y tejido social al barrio.

ALTURA REGULADORA:

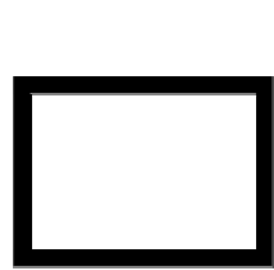
Se ha adoptado este parámetro en función de varios objetivos:

- armonizar con el resto de edificios que rodean al centro de arte
- y mitigar el excesivo protagonismo que muestra la torre de viviendas limítrofe al edificio propuesto.

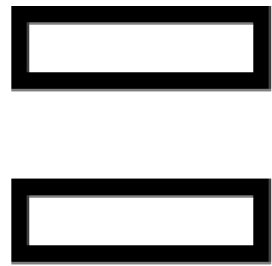


Sección longitudinal abatida desde plaza Nueva a plaza de la Merced

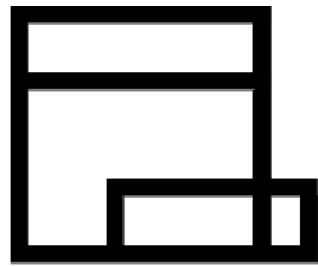
Este parámetro unido a la volumetría de la pieza propuesta y a los posibles fondos de perspectiva permitidos por el entramado del viario y de la edificación minimizan en gran medida la repercusión que tiene esta pieza en su entorno inmediato.



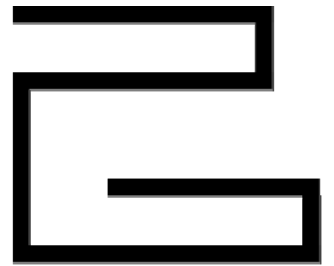
+



=



→



2 volúmenes expositivos + piezas auxiliares... descomposición + luz... CACVA

IDEACIÓN DEL PROYECTO:

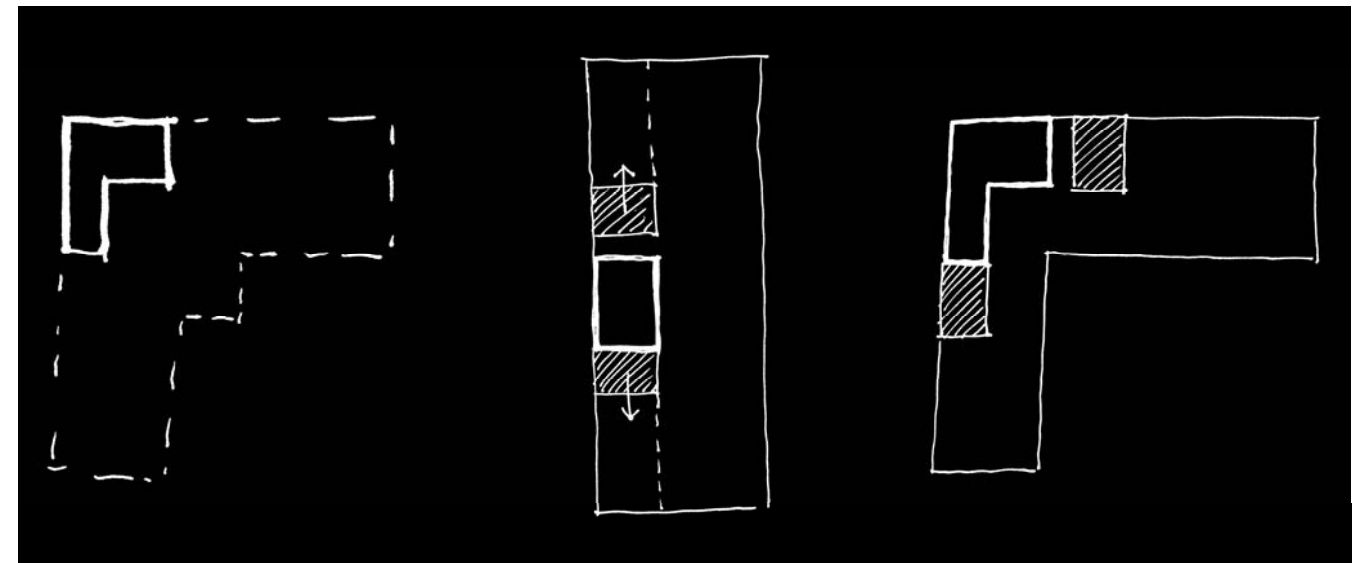
CONCEPTOS BÁSICOS

- Liberar la trama urbana generando nuevos espacios urbanos.
- Agotar la ocupación permitida y de este modo conseguir la máxima superficie expositiva.
- Conseguir que la ciudad entre en el edificio y el arte surja de éste.
- Crear un foco cultural activo donde no sólo se exponga arte, sino se genere y se acerque al ciudadano.
- Responder de forma distinta a las dos plazas que flanquean el edificio, respetando el espacio urbano ya consolidado.
- Sistematización del espacio: zonificar los espacios, uso de las cajas y grandes contenedores, y centralizar los servicios en núcleos.
- Conseguir un espacio fluido, continuo, amplio, flexible, donde en función de los intereses del programa y del proyecto los espacios se prolonguen y se conecten visualmente.
- Obtener que dicho espacio continuo se divida en distintos ambientes o subespacios con distintas características permitiendo tipos de exposición distintos para que cada artista pueda desarrollar un proyecto museístico con las mínimas restricciones.
- Generar una envolvente y un tratamiento de la luz que cualifique los espacios.
- Insinuar, entrever, mostrar, ocultar, capturar, atraer, sorprender...
- Generar espacios neutros, abstractos donde lo que prime sea el contenido y no el contenedor.

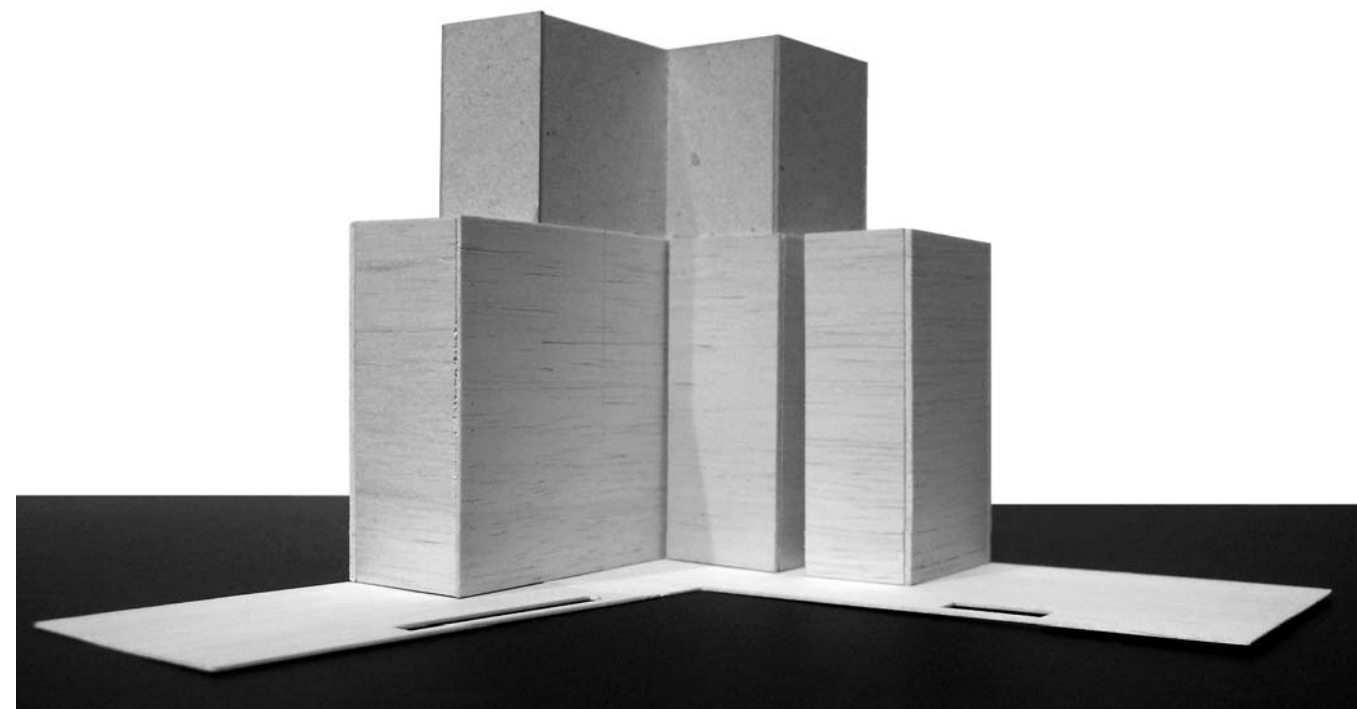
EN PLANTA

Partía de la búsqueda de un espacio amplio y continuo.

A la hora de abordar la parcela con forma de "L", me surgió una idea... olvidarme de que era una "L". Ya que buscaba un espacio continuo, porqué no tratar a la parcela como el elemento lineal que era. Así que decidí abatir la planta, trabajar sobre ella y desabatirla.



En planta el proyecto se organiza de una forma muy sencilla. Se centralizan los elementos servidores en dos núcleos, VOLÚMENES PRISMÁTICOS, que se adosan a la mediana, intentando de este modo liberar el mayor espacio posible.



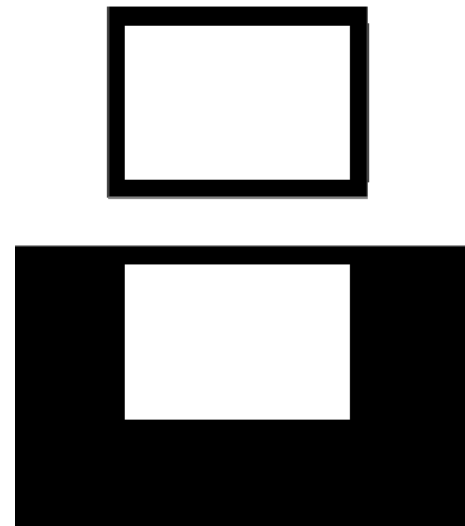
NÚCLEO PRINCIPAL, linda con la fachada norte:

- Alberga una escalera protegida de evacuación y de recorrido,
- el ascensor de recorrido,
- el aseo (uno por planta)
- y un patinillo de instalaciones.
- Por ser el núcleo principal se despega de la mediana, significándose.
- Se ilumina cenitalmente a través de un lucernario situado en cubierta y de una rasgadura lateral que le proporciona iluminación indirecta procedente de la fachada norte.

NUCLEO DE SERVICIOS, linda con la fachada oeste:

- Contiene una escalera de evacuación destinada a personal pero que en función de las necesidades expositivas se puede emplear como escalera de recorrido,
- el montacargas,
- y va acompañado de un vestíbulo que en función de la planta a la que sirva posee un tamaño menor o mayor en función de si va a servir de paso a obras o no.
- Posee un acceso directo al exterior por la fachada oeste para el acceso de personal y posibilitar la carga y descarga.
- Lleva adosado en uno de sus laterales un tabique técnico para el paso de instalaciones.
- Se ilumina a través de una rasgadura vertical que vuelca sobre el interior del museo.

SECCIÓN



El edificio se compone a partir de DOS VOLÚMENES CONTRAPUESTOS, uno enterrado y otro sobrelevado, que formarán los dos volúmenes expositivos principales de la propuesta. Dichos espacios se mantendrán independientes.

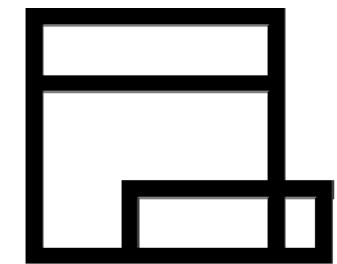


El sistema anterior se combina con una serie de cajas auxiliares que se maclan a las anteriores. Dichas cajas albergarán usos o espacios auxiliares o complementarios a los anteriores:

- La pieza superior se destinará a una sala multifuncional. Parte de su carácter polivalente se basa en su independencia respecto al resto. Por este motivo se podrá destinar tanto a un espacio más de exposición o a usos complementarios a este como: salas para talleres, sala de lectura, cafetería...

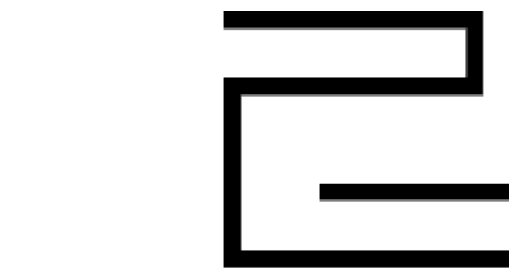
- La pieza intermedia aporta escala al volumen emergente de exposición. Se integrará en dicho espacio comprendiéndose como una parte dentro del todo, pero lo fragmentará, dotándolo de distintos subespacios con matices distintos.

- La pieza inferior se destina a almacenamiento e instalaciones.



Las piezas se maclan, se desplazan unas sobre otras adaptándose al lugar y la parcela.

Además se somete al sistema a un proceso de descomposición: los volúmenes se abren, se pliegan unos sobre otros, se funden; de este modo los espacios se multiplican, se extienden... aunque sin desdibujar la idea inicial de dos volúmenes independientes.



Al abrirse entra en juego un factor decisivo en la propuesta, la luz. Se introducirá en los espacios de manera natural aunque siempre controlada, cualificando los espacios, aportándoles matices y valorizándolos.

VOLUMETRÍA



El producto final es un VOLUMEN EMERGENTE lineal y proporcionado que se equilibra con el emplazamiento, en contraposición a un VOLUMEN OCULTO y enterrado que únicamente se percibe a través de rasgaduras en el pavimento y el patio generado en el vértice interior de la "L".

SISTEMA DE ENVOLVENTES:

El volumen obtenido puede parecer rotundo, másico. Para dotarlo de ligereza se ha combinado el uso de la estructura metálica con un sistema de mallas y vidrio que actúan a modo de envolventes, velos...

Se combinan distintos tipos de malla, con distintos cerramientos interiores y tipos de vidrio. El objetivo de esta multiplicidad de materiales es la de tratar los ambientes interiores uno a uno. El espacio interior del CACVA está concebido desde un principio como un espacio único y continuo pero dividido en distintos subespacios. Esta división interior, además de estar realizada a través de la volumetría, de la forma, se consigue gracias a la materialidad de los cerramientos y la luz. Los cerramientos junto a la incidencia natural del asoleo sobre la pieza generan distintos niveles de iluminación interior, sombras, reflejos...; cualificando los espacios y llenándolos de matices.

MALLAS

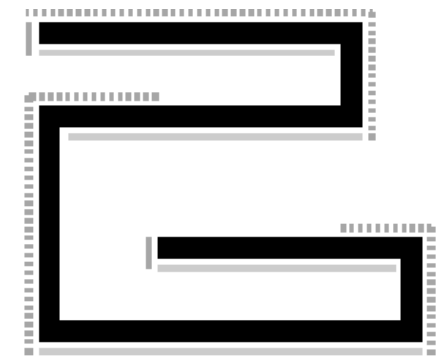
malla principal

La envolvente principal del edificio está compuesta por un sistema de malla tensada. La elección de dicho sistema se debe a la intención de aportar ligereza, transparencia y movimiento a un volumen tan rotundo. A su vez la malla apoya y acompaña a la sección, suavizando sus aristas, enfatizando la sensación de continuidad.

De este modo la percepción del volumen varía con el movimiento del viandante y las variaciones del asoleo. Brilla, se generan reflejos. Las aristas se desmaterializan. El volumen gravita. Se convierte en una pieza abstracta.

La malla se enrosca sobre la sección transversal llegando hasta la cubierta. También se introduce en el interior del edificio, transformándose en chapa en los frentes de forjado y empleándose también para cubrir los techos técnicos.

En algunos puntos la malla se combina con una hoja interior de vidrio. De este modo durante la noche la malla se verá retroiluminada por el uso interior del edificio.



mallas secundarias

La malla también se utiliza como velo en el interior del edificio cubriendo distintos elementos de servicios del centro: escaleras, instalaciones, núcleo servicios, núcleo vestuarios personal....

Por ejemplo se utiliza la medianera como gran tabique técnico donde embeber gran parte de las instalaciones, para ello se forra todo el elemento de malla metálica. La malla en este caso pliega sobre la planta del edificio, cubriendo el núcleo de servicios, llegando a surgir a fachada y convirtiéndose en otro cerramiento más.



cortinas de malla

Como elemento móvil y temporal de compartimentación se propone un sistema de cortinas de malla flexible que podrá montarse y desmontarse en función de las necesidades del programa y exposición.

De este modo se dota a los espacios de exposición de la posibilidad de ser compartimentados mediante un sistema que no impida la percepción del espacio como un continuo, no mermando la percepción unitaria de los volúmenes contenedores.



VIDRIO

También se emplea una segunda envolvente exterior formada por un cerramiento de vidrio de control solar que permite ser abierto de forma automática, funcionando como una fachada ventilada. Se elige este material para poder dotar de iluminación natural al interior del CACVA, generando espacios agradables y luminosos.

Se elige este sistema en concreto, además de por las ventajas bioclimáticas, por su limpieza formal y cuidado diseño. Cuando la cámara está cerrada, la carpintería queda oculta, de este modo la fachada se percibe como un plano continuo, abstracto y uniforme. Se refuerzan así las ideas de continuidad y abstracción.

En cambio cuando la cámara se abre, la carpintería genera un sistema de protección solar formado por lamas verticales que aporta verticalidad y ritmo a los cerramientos, en

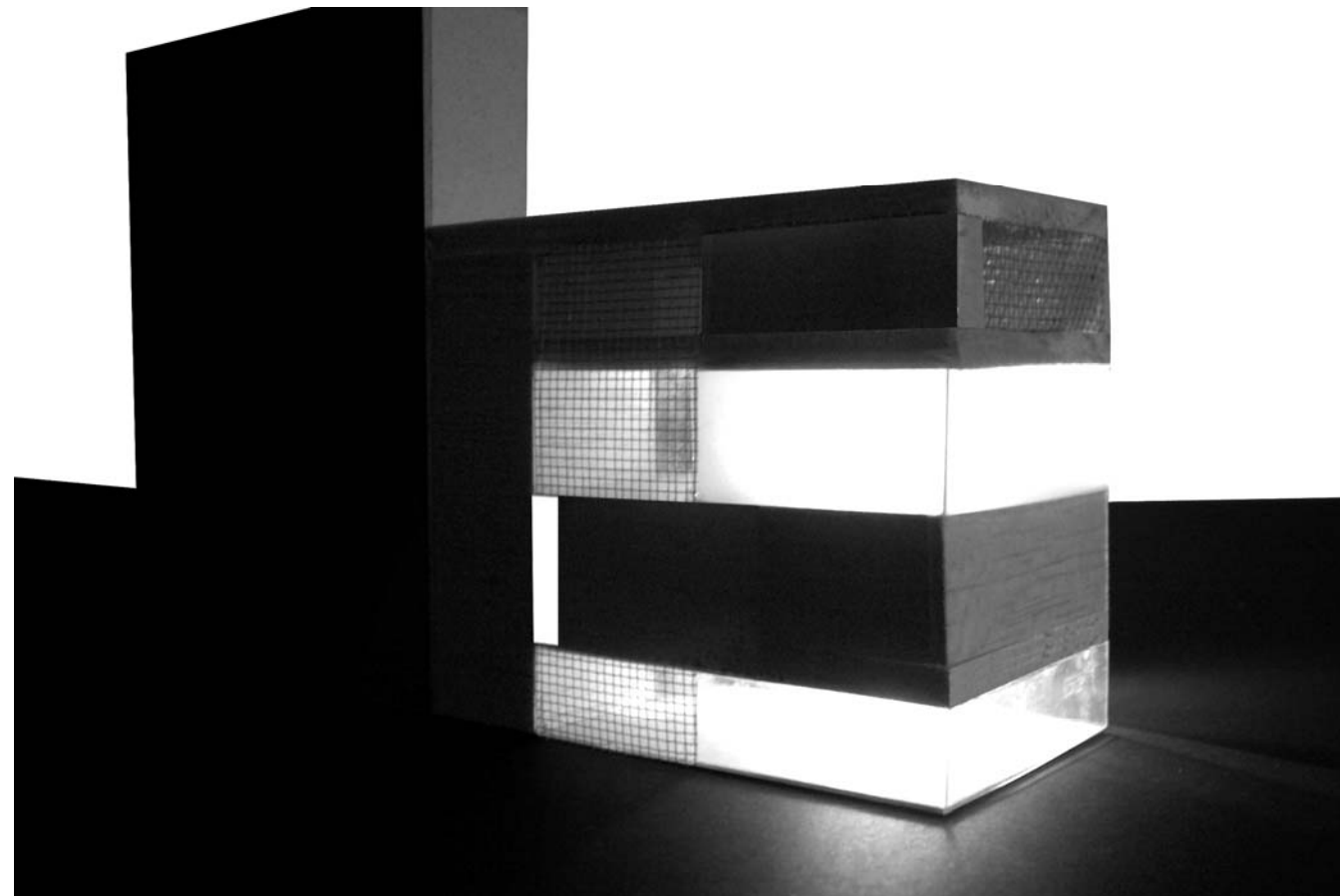


contraposición a la longitudinalidad de las piezas.

Tras el vidrio se sitúa una persiana enrollable automatizada, para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario por motivos de la exposición. Además se instala un sistema de tubos fluorescentes para que el cerramiento pueda ser retroiluminado.

Además se emplea en lucernarios que recorren los espacios longitudinalmente, bañándolos de luz, y que van equipados con los mismos sistemas de oscurecimiento y retroiluminación.

De este modo el CACVA genera una imagen nocturna llena de fuerza, se regala a la ciudad, generando un reclamo dentro de la trama que invita al viandante hacia el edificio y hacia el interior del barrio, de la trama urbana.



BIOCLIMATISMO: FACHADAS DOBLE PIEL + CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA

FACHADAS DOBLE PIEL

Tanto las mallas como el vidrio generan una cámara con el cerramiento interior del edificio.

Este sistema de doble piel genera una umbría que minimiza las ganancias de calor en el interior del edificio. A su vez que genera una cámara ventilada que permite la libre circulación del aire, colaborando con el mecanismo anterior.

La cámara se cierra en invierno, generando efecto invernadero que aporta energía calorífica al interior del edificio.

En verano la cámara se abre, ventilándose. La carpintería genera entonces un sistema de protección solar formado por lamas verticales que, junto al tratamiento especial de los vidrios, colabora a minimizar las ganancias de calor propias de la época estival.

SISTEMA CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA

Teniendo en cuenta que la exigencia de ACS en el proyecto es muy baja, se considera más adecuado y eficiente cubrir con una energía renovable la demanda de calefacción y AC. Por este motivo se dota al edificio de un sistema geotérmico que irá conectado a diversas bombas geotérmicas para la obtención de la climatización y ACS del edificio. De este modo no se cubrirá parte de las demandas del edificio, como ocurre con los paneles solares, sino su totalidad.

La instalación geotérmica consiste en una cimentación activa, es decir, que toda la cimentación, tanto la del Centro de Arte como la del aparcamiento, llevará incorporada un sistema de tubos de polietileno que posteriormente se conectará a las instalaciones interiores del edificio.

Idea inicial: MUSEO COMO CONTENEDOR DE ARTE: Lugar donde se consume, experimenta, genera y acerca el arte al viandante y a la ciudad.

Mediante la propuesta se pretende plantear un foco reactivador y regenerador del barrio. Donde la ciudad entre en el edificio y el arte surja de éste.

...donde la ciudad entre en el edificio...

Muchas veces la gente percibe los centros de arte, galerías, museos...; como lugares lejanos, fríos que no van con ellos. Lugares reservados para unos pocos...

Con la propuesta se ha intentado integrar una serie de elementos cotidianos, cercanos a la gente, para que así les resulte más cercano y más atractivo visitarlo:

- Ventanas: del mismo modo que cualquiera de nuestras casas el volumen superior presenta ventanas. Desde ellas la gente del interior podrá asomarse y ver qué ocurre en el exterior, como podríamos hacer cualquiera de nosotros en nuestras viviendas. Pero su posición no está elegida de forma aleatoria, están enfocados hacia dos puntos fundamentales del barrio: el Mercado Central y la calle M^a Cristina. Dos de los puntos más atractivos del barrio.

- Cierres de malla: como cualquier comercio más de la zona, los accesos pueden ser cerrados, para su seguridad durante la noche, mediante persianas enrollables metálicas. Además se ha buscado que las proporciones y altura de los accesos se integren con la red de accesos existente en los edificios circundantes.

- Pavimentos: el pavimento utilizado en el exterior de la propuesta se introduce en el resto del edificio, invitando al peatón a entrar en él.

- Mallas: se podrían entender como una relectura de las cerrajerías de hierro de ventanas y balcones propias de la zona.

- Revestimientos continuos: es uno de los acabados interiores principales del edificio igual que ocurre en el exterior e interior de los edificios que rodean a la propuesta.

...donde el arte surja del edificio...

Se han empleado varios sistemas fundamentalmente para éste fin:

- Las ventanas ubicadas en la primera planta. Son los dos únicos totalmente transparentes del cerramiento. Del mismo modo que los usuarios del CACVA podrán asomarse a ellas y ver qué ocurre en

el exterior, en cierta manera, los peatones también podrán asomarse a ellas y ver qué ocurre en el interior del edificio.

- Los lucernarios del sótano integrados en el pavimento: el vidrio de estas piezas estará serigrafiado, por lo que permitirán una visión parcial de lo que ocurre tras ellos. Indicar que uno cubre un espacio expositivo y otros los talleres de mantenimiento, montaje y creación de arte.

- el patio: dicho patio se plantea como un espacio expositivo más, siendo la obra expuesta perfectamente visible desde la calle.

HETEROGENEIDAD DE ESPACIOS_ Adaptación a los diversos tipos de exposición

Desde los objetivos del proyecto no se busca que el CACVA sea un mero elemento de almacenaje donde entra y sale arte, donde éste se expone temporal o permanentemente. Se trata de ir más allá y dar la posibilidad de convertirlo en un foco generador de arte y de este modo alcanzar el objetivo de crear un foco cultural activo donde no sólo se exponga arte, sino se genere y se acerque al ciudadano y a la ciudad.

Para ello se dispone de un gran espacio destinado a talleres conectado visualmente con el recorrido expositivo que se puede destinar a varias funciones:

- cesión temporal a jóvenes artistas,
- albergar actividades en las que se implique al propio visitante,
- o montaje y mantenimiento de las obras.

Por otro lado la idea es que la exposición y el artista se apropien del espacio. Para ello aunque el espacio sea continuo se subdivide en distintos ambientes o subespacios con distintas proporciones y niveles de iluminación que dan al artista mayores posibilidades para adaptar su obra. De este modo al existir diversos tipos de espacio.

En definitiva, se persigue conseguir un espacio amplio, fluido y flexible tanto funcional como expositivamente.

ORGANIZACIÓN PRINCIPAL DEL PROGRAMA EN ALTURA: 2 CONTENEDORES

El programa en el CACVA se divide entre los dos grandes contenedores y la planta libre de accesos.

Pero esta división va más allá, lo que realmente se plantean son dos Centros de Arte, dos formas de comprender el arte:

EL VOLUMEN AÉREO: presenta un formato más convencional, contendrá obras temporal o permanentemente, los visitantes nos imaginamos en el control de accesos pagarán una entrada y accederán a la exposición. Desde el proyecto se ha intentado dotar a este volumen de la mayor flexibilidad posible para coartar lo menos posible a la obra o/y al artista.

EL VOLUMEN ENTERRADO: En esta pieza lo que prima no es la exposición del arte, sino su generación. La pieza principal, en este caso, no es un volumen expositivo, sino son los talleres. Dicha pieza está incluida en el recorrido natural del centro, pudiendo ser empleada perfectamente para exposición, pero esa no es su vocación. La idea, como ya se ha explicado, es que se emplee para la creación, generación, montaje y mantenimiento de las obras.

Un espacio destinado a jóvenes artistas, estudiantes, un espacio público donde crear, pero también exponer. Los artistas dispondrán del mismo programa que en el contenedor superior: sala de usos múltiples independiente, un pequeño espacio expositivo exterior y una gran sala diáfana conectada visualmente con los talleres.

De este modo también se generará un mayor movimiento interno de visitantes: los que van a ver las exposiciones propias del Centro y los que irán a ver las exposiciones temporales gratuitas de los artistas que allí trabajarán.

El programa propuesto, está dirigido a la creación de un nuevo Centro de Arte Contemporáneo en Valencia de pequeñas dimensiones (aproximadamente 3000 m²), con una gran flexibilidad tanto en términos espaciales como de usos.

Estas necesidades se resuelven con los siguientes equipamientos:

- Salas de exposición, espacios diáfanos fácilmente adaptables a distintos tipos de exposición, elemento fundamental del Arte Contemporáneo.

- Talleres de producción, por ser un museo de pequeñas dimensiones, se conciben como espacios donde los artistas puedan realizar sus obras, que posteriormente se expondrán en la sala de exposición contigua; o donde se trabaja en el montaje y mantenimiento de las obras.

- Salas de usos múltiples, prevista para multitud de funciones, desde conferencias, seminarios, cursillos, talleres, hasta charlas en las que los artistas expliquen sus obras. Es un espacio flexible con posibilidad de albergar otras actividades, por lo que se plantea diáfano, con la posibilidad de amueblarlo en función de las necesidades de cada momento.

- Cafetería que de servicio no sólo a los visitantes del museo, si no a la ciudadanía en general.

- Tienda

- Administración del centro; que tenga un acceso independiente para que los trabajadores puedan organizar sus horarios en función de sus necesidades, y que se encuentre en un lugar apartado del bullicio que se pueda generar en el Centro, pero siempre manteniendo la conexión visual.

- Información y guardarropía

- Espacios de almacenaje; vinculados a las salas de exposición y a los talleres

- Sala de Instalaciones.

01. CUADRO DE SUPERFICIES POR PLANTAS

PLANTA SÓTANO -2

-2.01	exposición/taller	319,33 m ²
-2.02	cuarto limpieza	10,12 m ²
-2.03	escalera protegida recorrido	37,43 m ²
-2.04	aseo	4,95 m ²
-2.05	ascensor	
-2.06	distribuidor	21,22 m ²
-2.07	aseos	29,96 m ²
-2.08	instalaciones	116,65 m ²
-2.09	vestíbulo	162,93 m ²
-2.10	almacenes	320,57 m ²
-2.11	instalaciones	47,25 m ²
-2.12	almacenamiento auxiliar	23,15 m ²
-2.13	ascensor	
-2.14	escalera protegida personal/usos múltiples	15,31 m ²
-2.15	vestíbulo	47,98 m ²
-2.16	carga y descarga	178,39 m ²
-2.17	aparcamiento/24 plazas	892,25 m ²
SUPERFICIE TOTAL P -2		1879,51 m ²

PLANTA SÓTANO -1

-1.01	exposición	319,33 m ²
-1.02	escalera recorrido acceso planta baja	10,12 m ²
-1.03	escalera recorrido acceso planta baja	37,43 m ²
-1.04	escalera protegida recorrido	4,95 m ²
-1.05	ascensor	
-1.06	escapatoria	21,22 m ²
-1.07	patio expositivo	29,96 m ²
-1.08	montacargas	116,65 m ²
-1.09	escalera protegida personal/usos múltiples	162,93 m ²
-1.10	almacén auxiliar	320,57 m ²
-1.11	vestíbulo	47,25 m ²
-1.12	exclusa/exposición	23,15 m ²
-1.13	exposición/usos múltiples	
-1.14	aparcamiento/19 plazas	15,31 m ²
SUPERFICIE TOTAL P -1		1879,51 m ²

PLANTA BAJA

B.01	vestíbulo exterior	147,44 m ²
B.02	exclusa acceso general	18,94 m ²
B.03	punto de café	95,62 m ²
B.04	control-guardarropia	91,01 m ²
B.05	vestíbulo	78,82 m ²
B.06	escalera recorrido acceso planta 1	22,14 m ²
B.07	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
B.08	escapatoria	3,89 m ²
B.09	aseo	4,95 m ²
B.10	ascensor	
B.11	museo virtual	174,40 m ²
B.12	zona audio	
B.13	montacargas	
B.14	escalera protegida personal y usos múltiples	15,31 m ²
B.15	acceso carga-descarga	
B.16	acceso personal	
B.17	vestíbulo	49,76 m ²
B.18	escalera recorrido acceso planta 1	14,92 m ²
B.19	tienda	77,49 m ²
B.20	vestíbulo	36,69 m ²
B.21	exclusa acceso general	10,97 m ²
		SUPERFICIE TOTAL PB 874,78 m ²

PLANTA PRIMERA

1.01	escalera recorrido acceso planta 2	17,18 m ²
1.02	exposición	633,98 m ²
1.03	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
1.04	aseo	4,95 m ²
1.05	ascensor	
1.06	escapatoria	13,27 m ²
1.07	montacargas	
1.08	escalera protegida personal y usos múltiples	10,48 m ²
1.09	vestíbulo	21,06 m ²
1.10	exclusa/exposición	36,87 m ²
1.11	usos múltiples/exposición	96,52 m ²
		SUPERFICIE TOTAL P1 866,74 m ²

PLANTA SEGUNDA

2.01	exposición	224,21 m ²
2.02	escalera recorrido acceso planta 1	
2.03	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
2.04	aseo	4,95 m ²
2.05	ascensor	
2.06	montacargas	
2.07	escalera protegida personal y usos múltiples	15,31 m ²
2.08	vestibulo	15,94 m ²
2.09	control técnico audivisuales	31,45 m ²
		SUPERFICIE TOTAL P2 341,53 m ²

PLANTA TERCERA

3.01	cafetería/exposición/sala de lectura	236,12 m ²
3.02	exposición exterior	274,87 m ²
3.03	escalera protegida recorrido	10,24 m ²
3.04	aseo	4,95 m ²
3.05	ascensor	
3.06	escapatoria	13,27 m ²
3.07	montacargas	m ²
3.08	escalera protegida personal y usos múltiples	m ²
3.09	vestibulo	17,96 m ²
3.10	control	21,36 m ²
3.11	aseo	4,49 m ²
3.12	almacenamiento auxiliar	4,53 m ²
3.13	administración	67,41 m ²
3.14	dirección	32,12 m ²
		SUPERFICIE TOTAL P3 687,32 m ²

02 . CUADRO DE SUPERFICIES POR USOS

cuadro de superficies por usos		P -2	P -1	P B	P 1	P 2	P 3	TOTAL
exposición	int.	319,33 m ²	793,40 m ²	178,29 m ²	780,64 m ²	224,21 m ²	249,39 m ²	2545,26 m ²
	ext.	-----	81,56 m ²	-----	-----	-----	274,87 m ²	356,43 m ²
talleres		319,33 m ²	-----	-----	-----	-----	-----	319,33 m ²
usos múltiples		-----	169,02 m ²	-----	96,52 m ²	-----	-----	265,54 m ²
cafatería/sala lectura		-----	-----	-----	-----	-----	236,12 m ²	236,12 m ²
administración		-----	-----	-----	-----	-----	99,53 m ²	99,53 m ²
acceso/vestíbulo	int.	210,91 m ²	16,18 m ²	195,18 m ²	21,06 m ²	15,94 m ²	17,96 m ²	477,23 m ²
	ext.	-----	-----	147,44 m ²	-----	-----	-----	147,44 m ²
control, guardarropía		-----	-----	186,63 m ²	-----	-----	21,36 m ²	207,99 m ²
tienda		-----	-----	77,49 m ²	-----	-----	-----	77,49 m ²
almacén		343,72 m ²	7,78 m ²	-----	-----	-----	4,53 m ²	356,03 m ²
instalaciones		163,90 m ²	-----	-----	-----	31,45 m ²	-----	195,35 m ²
núcleo cic. vertical		52,74 m ²	88,34 m ²	84,80 m ²	60,09 m ²	64,98 m ²	10,24 m ²	361,19 m ²
aseos		66,25 m ²	-----	4,95 m ²	4,95 m ²	4,95 m ²	9,44 m ²	90,54 m ²
aparcamiento		1070,64 m ²	896,25 m ²	-----	-----	-----	-----	1962,89 m ²
SUPERFICIE TOTAL								6877,37 m ²

01. SANAA
New Museum



Imagen exterior

Volúmenes limpios

Imagen nocturna



Materialidad interior

Iluminación natural: rasgaduras





Tratamiento de cerramientos

Integración de Instalaciones



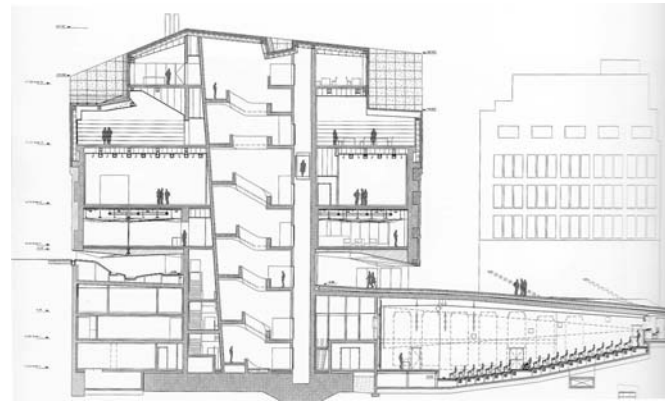
Materialidad

Fachada norte CACVA: volumetría, percepción

Mobiliario, museo virtual

Relación planta accesos y patio inglés





Volumetría

Forma

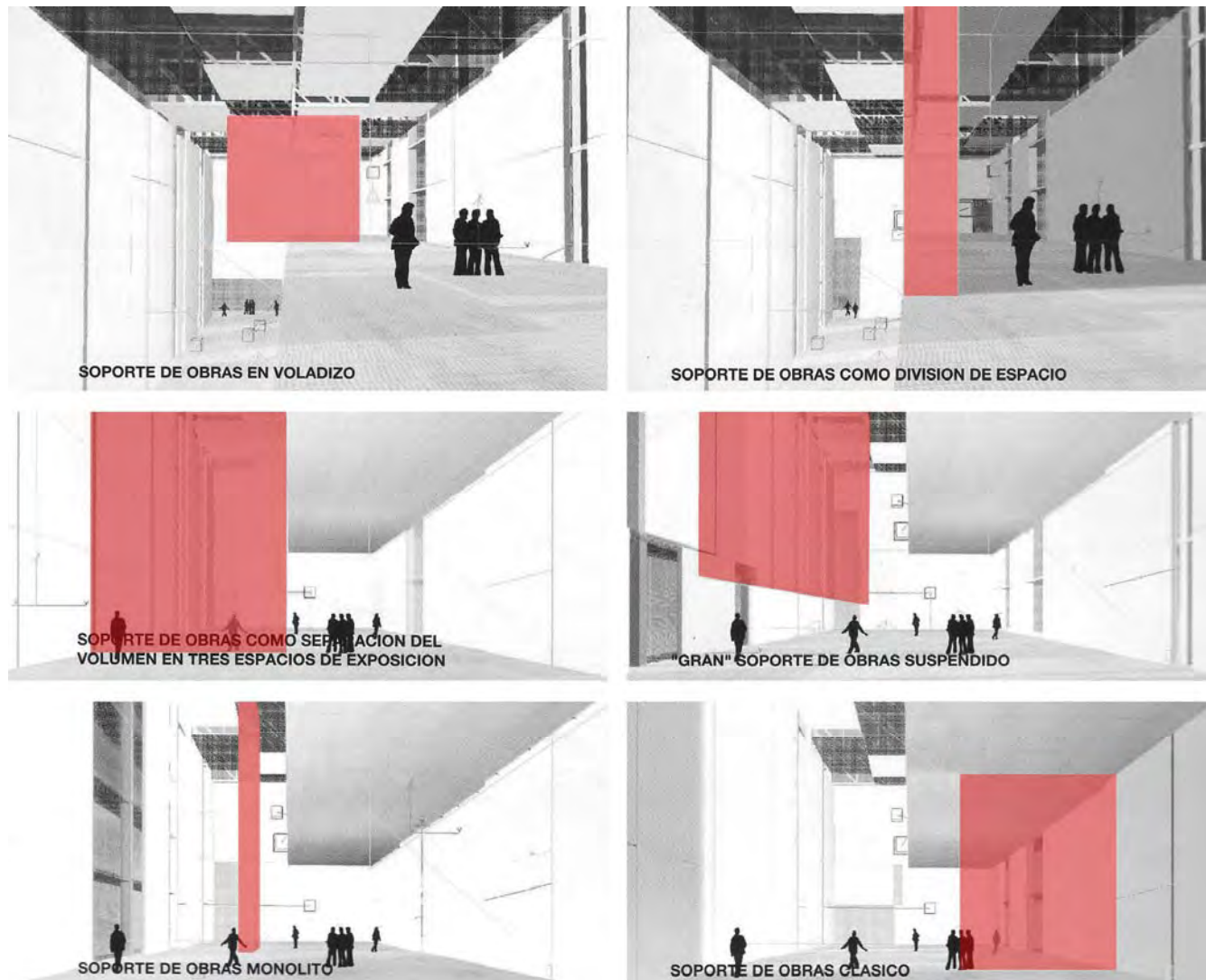
Luz

Materialidad

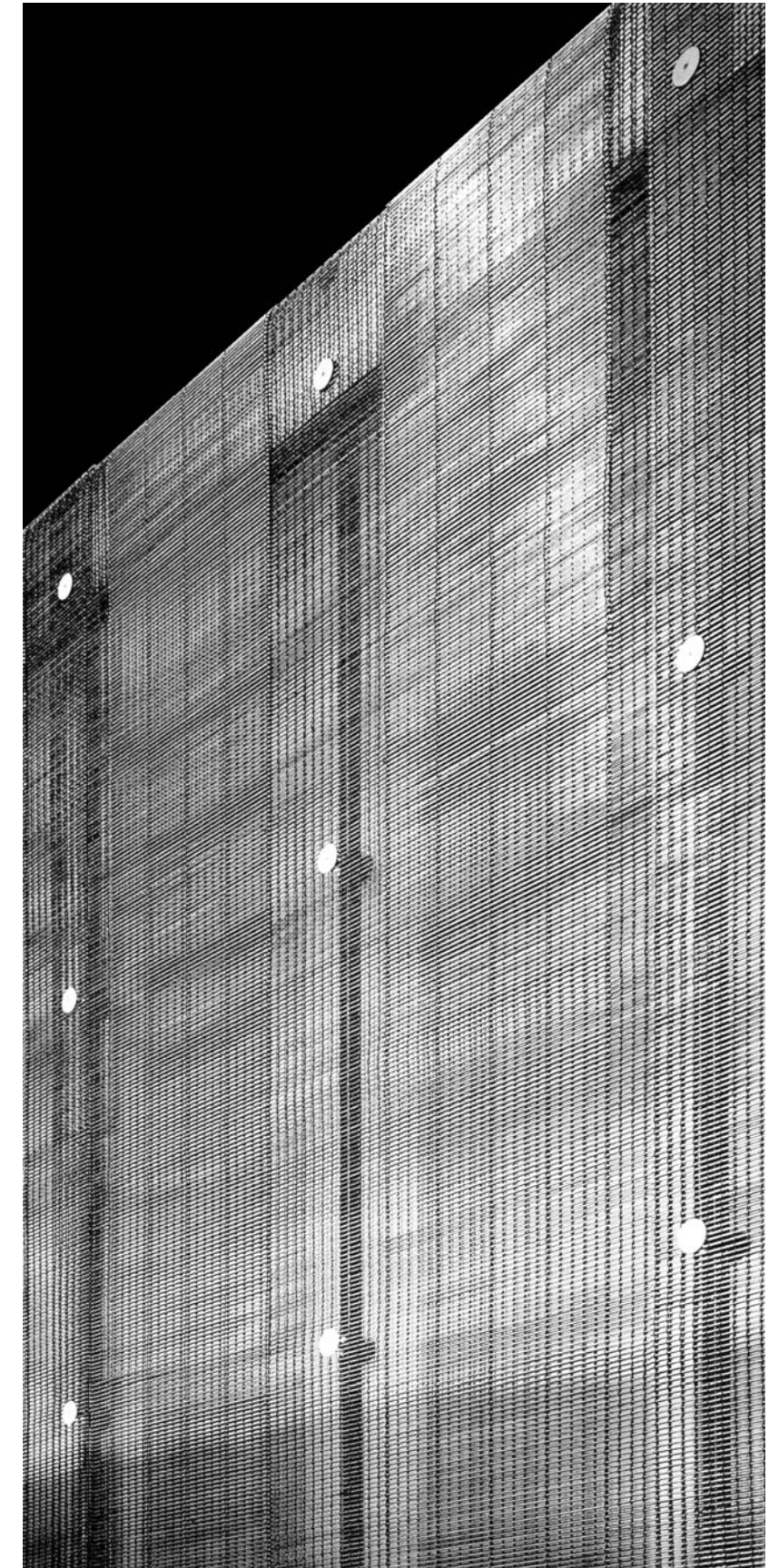
2 volúmenes

Métrica

Lucernario escaleras



Organización de la exposición



Cerramientos malla

04. ATELIER KEMPE+THILL
Pabellón teatro en Rotterdam



Materialidad: malla, luz, cortinas...

Pureza formal

05. JEAN NOUVEL
Musée du Quai Branly

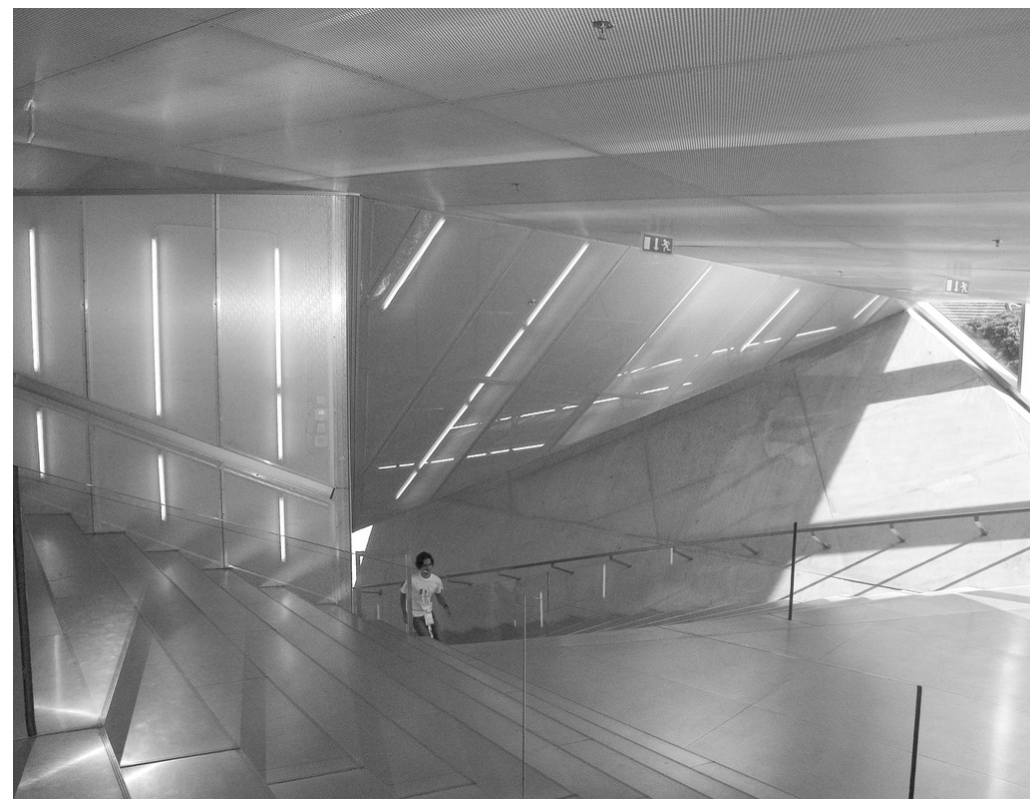
Las cajas: articulación de espacios



06. OMA
Casa de la música Oporto



Materialidad =
Vidrio +
Hormigón +
Malla



Materialidad
escaleras

07. AIRES MATEUS
Hotel Fontana Park



Materialidad: uso del brillo, el velo y la luz

Fachada doble piel vidrio



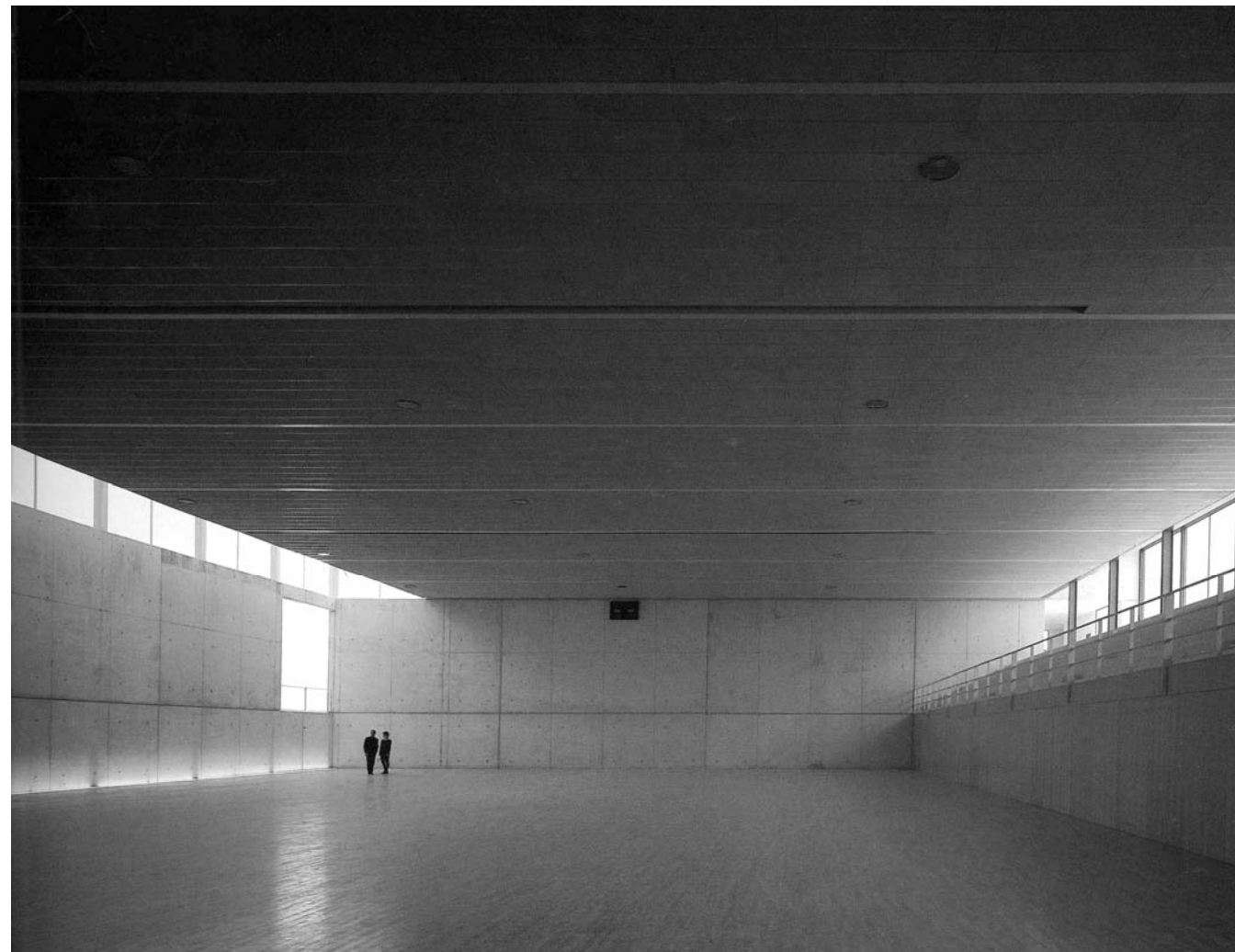
Materialidad: malla + luz

10. MADRIDEJOS+SANCHO OSINAGA
Polideportivo Valvanera

Volumetría

Forma

Luz



02_ MEMORIA GRÁFICA

02.01_ EMPLAZAMIENTO 1/1000

02.02_ SITUACIÓN 1/500

02.03_ PLANTAS GENERALES 1/200

02.04_ ALZADOS GENERALES 1/200

02.05_ SECCIONES GENERALES 1/200

02.06_ PLANOS DETALLADOS 1/100 y 1/50

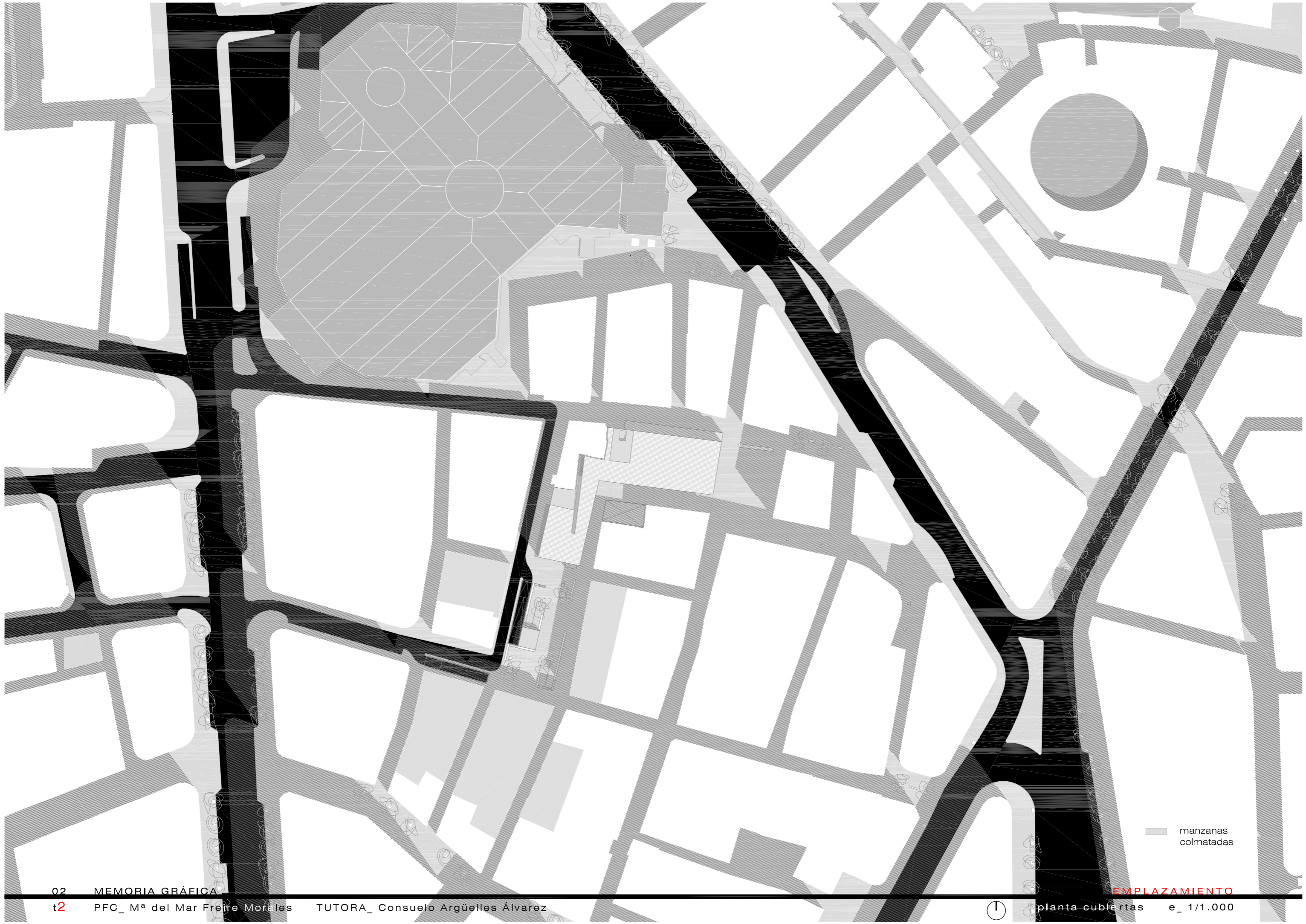
02.07_ IMÁGENES DEL PROYECTO

 IMPLANTACIÓN Y VOLUMETRÍA

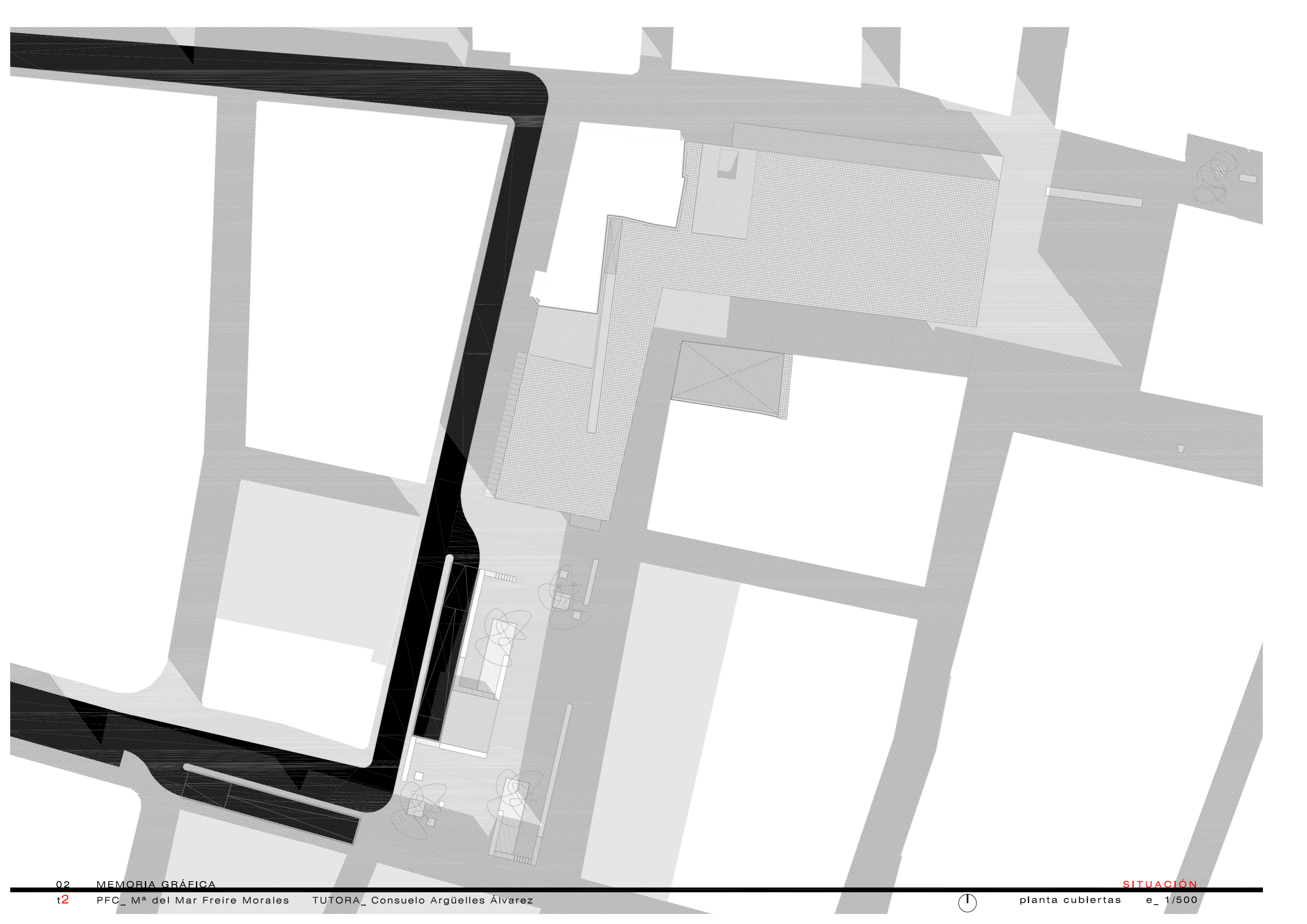
 VISTAS INTERIORES



solares
zona a intervenir



manzanas colmatadas





cuadro de superficies

-2.01	exposición/taller	319,33 m ²
-2.02	cuarto limpieza	10,12 m ²
-2.03	escalera protegida recorrido	37,43 m ²
-2.04	aseo	4,95 m ²
-2.05	ascensor	
-2.06	distribuidor	21,22 m ²
-2.07	aseos	29,96 m ²
-2.08	instalaciones	116,65 m ²
-2.09	vestibulo	162,93 m ²
-2.10	almacenes	320,57 m ²
-2.11	instalaciones	47,25 m ²
-2.12	almacenamiento auxiliar	23,15 m ²
-2.13	ascensor	
-2.14	escalera protegida personal/usuarios múltiples	15,31 m ²
-2.15	vestibulo	47,98 m ²
-2.16	carga y descarga	178,39 m ²
-2.17	aparcamiento/24 plazas	892,25 m ²
SUPERFICIE TOTAL P -2		2227,49 m ²





cuadro de superficies

-2.01	exposición/taller	319,33 m ²
-2.02	cuarto limpieza	10,12 m ²
-2.03	escalera protegida recorrido	37,43 m ²
-2.04	aseo	4,95 m ²
-2.05	ascensor	
-2.06	distribuidor	21,22 m ²
-2.07	aseos	29,96 m ²
-2.08	instalaciones	116,65 m ²
-2.09	vestibulo	162,93 m ²
-2.10	almacenes	320,57 m ²
-2.11	instalaciones	47,25 m ²
-2.12	almacenamiento auxiliar	23,15 m ²
-2.13	ascensor	
-2.14	escalera protegida personal/usuarios múltiples	15,31 m ²
-2.15	vestibulo	47,98 m ²
-2.16	carga y descarga	178,39 m ²
-2.17	aparcamiento/24 plazas	692,25 m ²
SUPERFICIE TOTAL P -2		2227,49 m ²

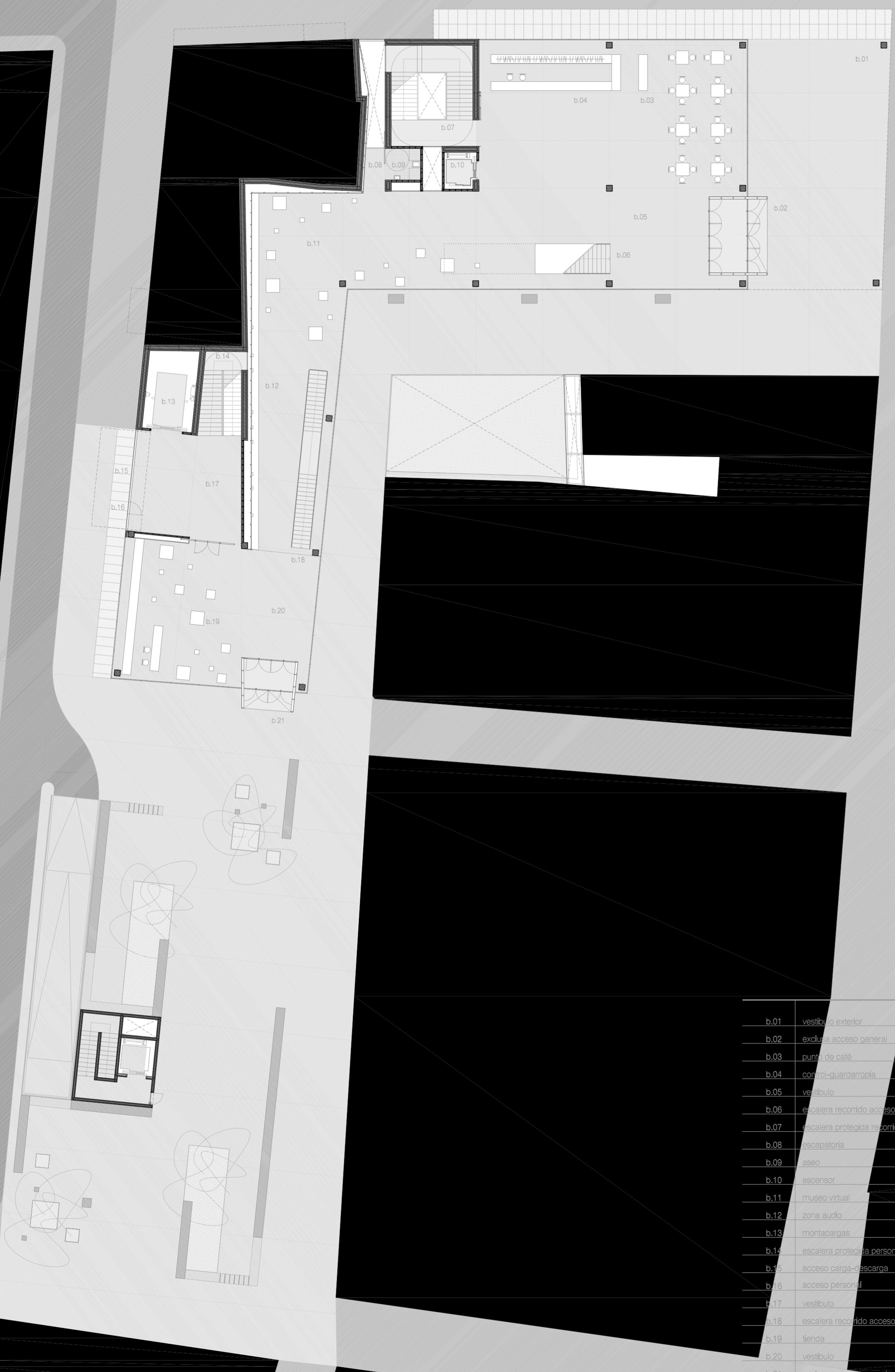




cuadro de superficies

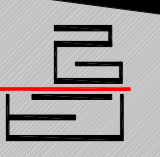
-1.01	exposición	564,77 m ²
-1.02	escalera recorrido acceso planta baja	20,96 m ²
-1.03	escalera recorrido acceso planta baja	14,90 m ²
-1.04	escalera protegida recorrido	37,17 m ²
-1.05	ascensor	
-1.06	escapatoria	3,99 m ²
-1.07	patio expositivo	81,56 m ²
-1.08	montacargas	
-1.09	escalera protegida personal/usuarios múltiples	15,31 m ²
-1.10	almacén auxiliar	7,78 m ²
-1.11	vestibulo	16,18 m ²
-1.12	exclusa exposición	55,62 m ²
-1.13	exposición/usuarios múltiples	169,02 m ²
-1.14	aparcamiento/19 plazas	892,25 m ²
SUPERFICIE TOTAL P-1		1879,51 m ²





cuadro de superficies

b.01	vestibulo exterior	147,44 m ²
b.02	exclusa acceso general	18,94 m ²
b.03	punto de café	95,62 m ²
b.04	control-guardarropa	91,01 m ²
b.05	vestibulo	78,82 m ²
b.06	escalera recorrido acceso planta 1	22,14 m ²
b.07	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
b.08	escapatoria	3,89 m ²
b.09	aseo	4,95 m ²
b.10	ascensor	
b.11	museo virtual	174,40 m ²
b.12	zona audio	
b.13	montacargas	
b.14	escalera protegida personal y usos múltiples	15,31 m ²
b.15	acceso carga-descarga	
b.16	acceso personal	
b.17	vestibulo	49,76 m ²
b.18	escalera recorrido acceso planta 1	14,92 m ²
b.19	tienda	77,49 m ²
b.20	vestibulo	36,69 m ²
b.21	exclusa acceso general	10,97 m ²
SUPERFICIE TOTAL PB		874,78 m ²

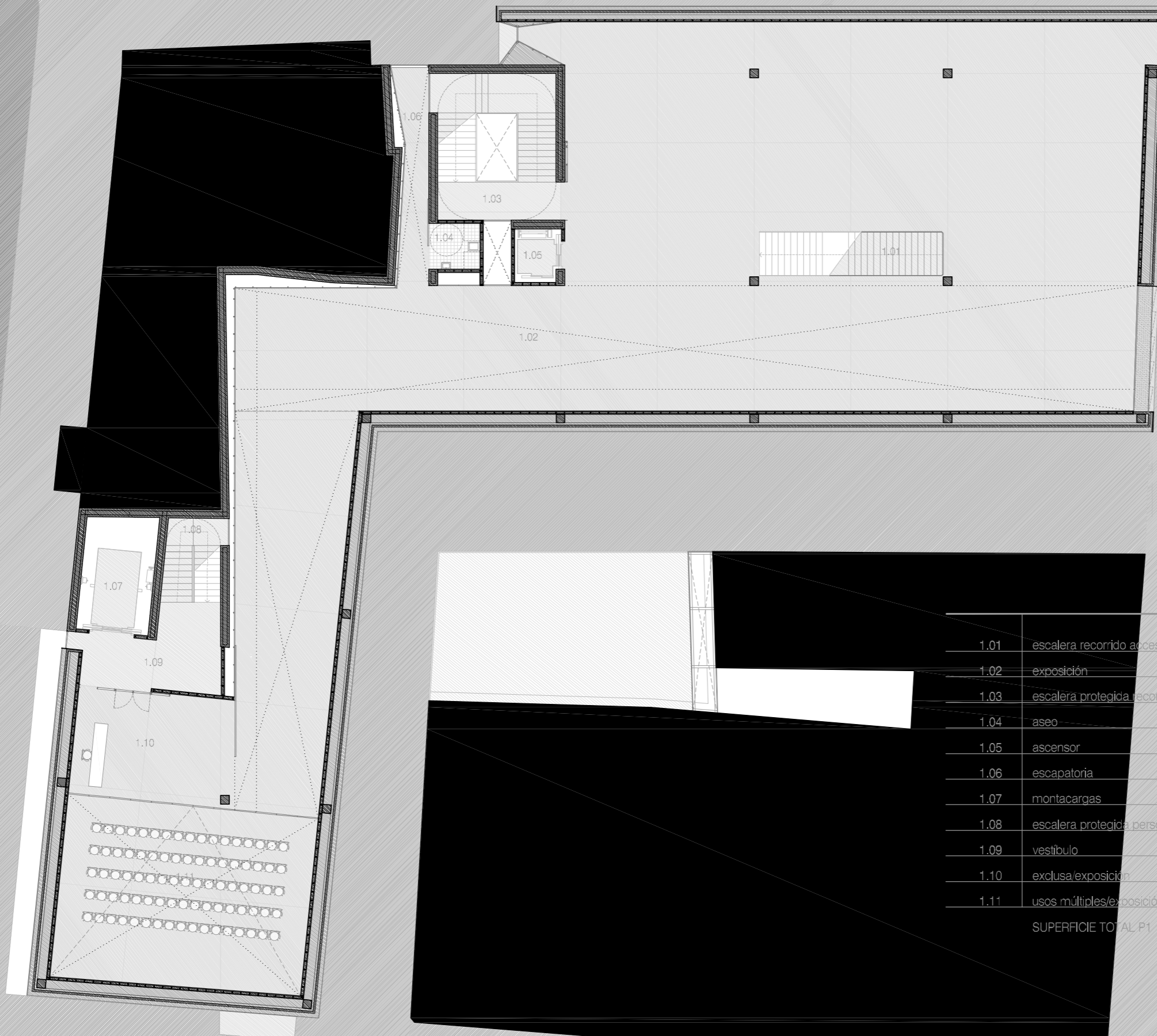




cuadro de superficies

1.01	escalera recorrido acceso planta 2	17,18 m ²
1.02	exposición	633,98 m ²
1.03	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
1.04	aseo	4,95 m ²
1.05	ascensor	
1.06	escapatoria	13,27 m ²
1.07	montacargas	
1.08	escalera protegida personal y usos múltiples	10,48 m ²
1.09	vestíbulo	21,06 m ²
1.10	exclusa/exposición	36,87 m ²
1.11	usos múltiples/exposición	96,52 m ²
SUPERFICIE TOTAL P1		866,74 m ²

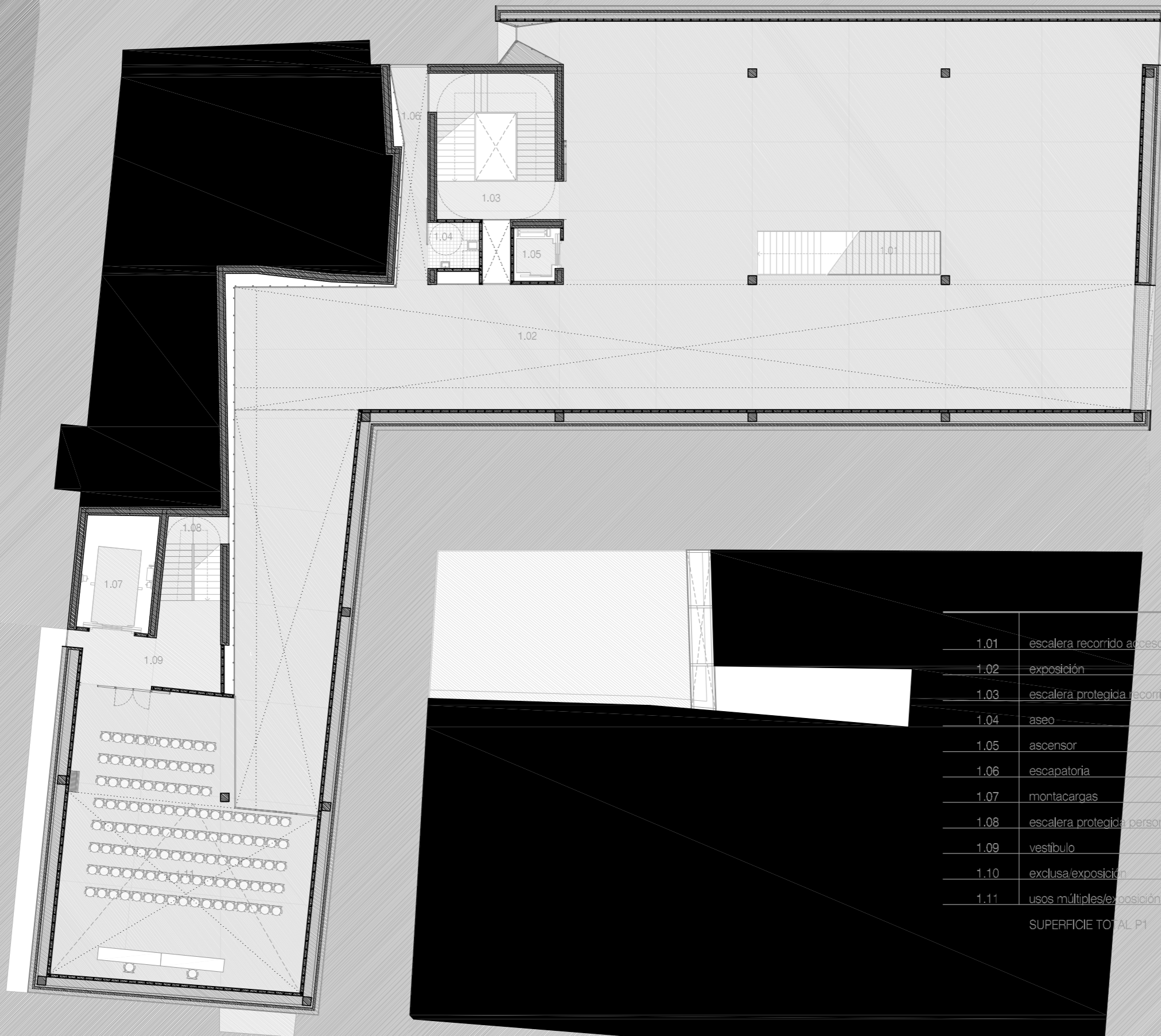




cuadro de superficies

1.01	escalera recorrido acceso planta 2	17,18 m ²
1.02	exposición	633,98 m ²
1.03	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
1.04	aseo	4,95 m ²
1.05	ascensor	
1.06	escapatoria	13,27 m ²
1.07	montacargas	
1.08	escalera protegida personal y usos múltiples	10,48 m ²
1.09	vestíbulo	21,06 m ²
1.10	exclusa/exposición	36,87 m ²
1.11	usos múltiples/exposición	96,52 m ²
SUPERFICIE TOTAL P1		866,74 m ²





cuadro de superficies

1.01	escalera recorrido acceso planta 2	17,18 m ²
1.02	exposición	633,98 m ²
1.03	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
1.04	aseo	4,95 m ²
1.05	ascensor	
1.06	escapatoria	13,27 m ²
1.07	montacargas	
1.08	escalera protegida personal y usos múltiples	10,48 m ²
1.09	vestíbulo	21,06 m ²
1.10	exclusa/exposición	36,87 m ²
1.11	usos múltiples/exposición	96,52 m ²
SUPERFICIE TOTAL P1		866,74 m ²





cuadro de superficies

2.01	exposición	224,21 m ²
2.02	escalera recorrido acceso planta 1	
2.03	escalera protegida recorrido	32,43 m ²
2.04	aseo	4,95 m ²
2.05	ascensor	
2.06	montacargas	
2.07	escalera protegida personal y usos múltiples	15,31 m ²
2.08	vestíbulo	15,94 m ²
2.09	control técnico audiovisuales	31,45 m ²
SUPERFICIE TOTAL P2		341,53 m ²





cuadro de superficies

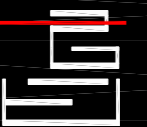
3.01	cafetería/exposición/sala de lectura	236,12 m ²
3.02	exposición exterior	274,87 m ²
3.03	escalera protegida recorrido	10,24 m ²
3.04	aseo	4,95 m ²
3.05	ascensor	
3.06	escapatoria	13,27 m ²
3.07	montacargas	
3.08	escalera protegida personal y usos múltiples	
3.09	vestíbulo	17,96 m ²
3.10	control	21,36 m ²
3.11	aseo	4,49 m ²
3.12	almacenamiento auxiliar	4,53 m ²
3.13	administración	67,41 m ²
3.14	dirección	32,12 m ²
SUPERFICIE TOTAL P3		687,32 m ²





cuadro de superficies

3.01	cafetería/exposición/sala de lectura	236.12 m ²
3.02	exposición exterior	274.87 m ²
3.03	escalera protegida recorrido	10.24 m ²
3.04	aseo	4.95 m ²
3.05	ascensor	
3.06	escapatoria	13.27 m ²
3.07	montacargas	
3.08	escalera protegida personal y usos múltiples	
3.09	vestíbulo	17.96 m ²
3.10	control	21.36 m ²
3.11	aseo	4.49 m ²
3.12	almacenamiento auxiliar	4.53 m ²
3.13	administración	67.41 m ²
3.14	dirección	32.12 m ²
SUPERFICIE TOTAL P3		687.32 m ²

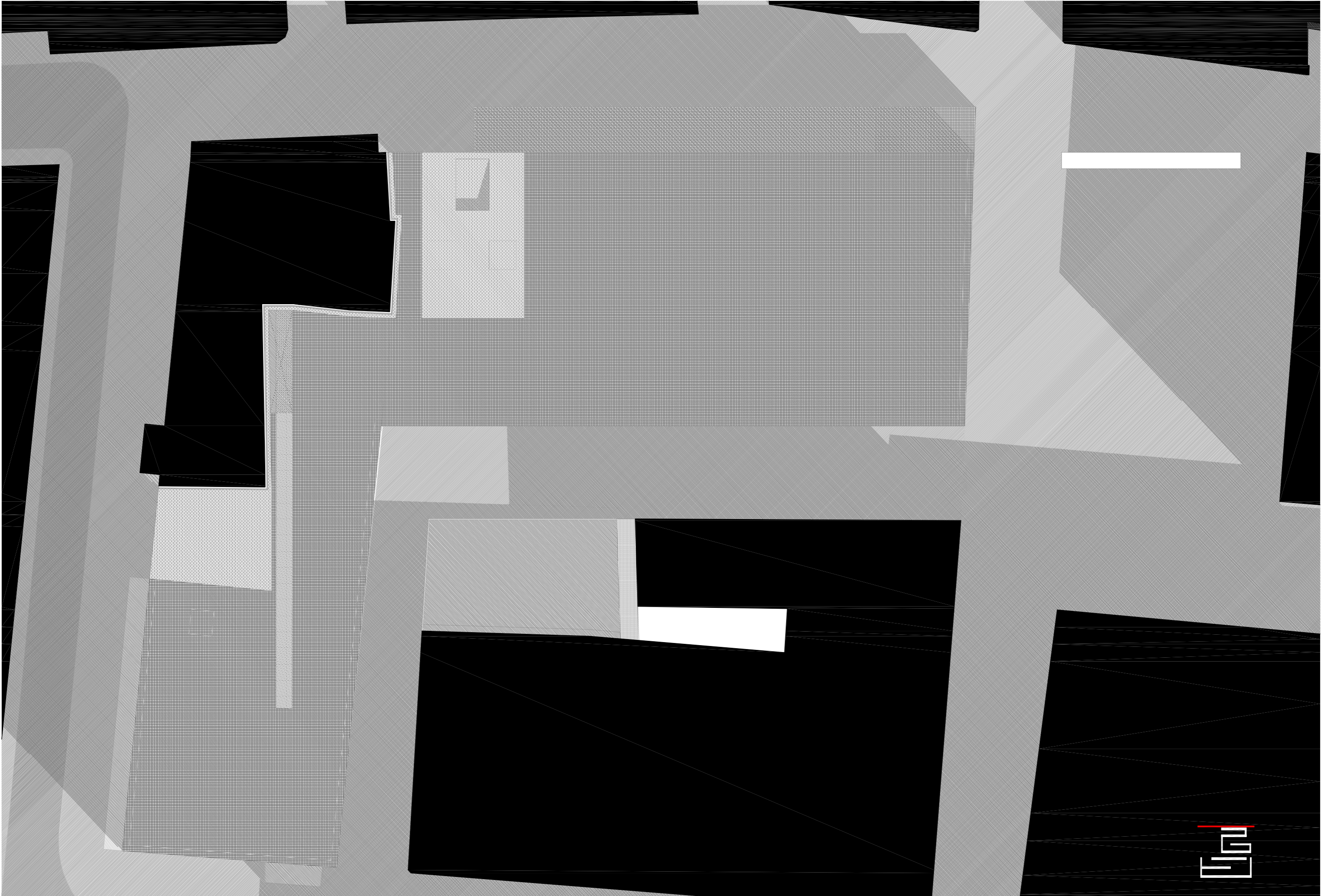


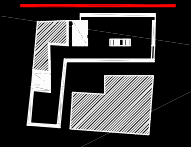


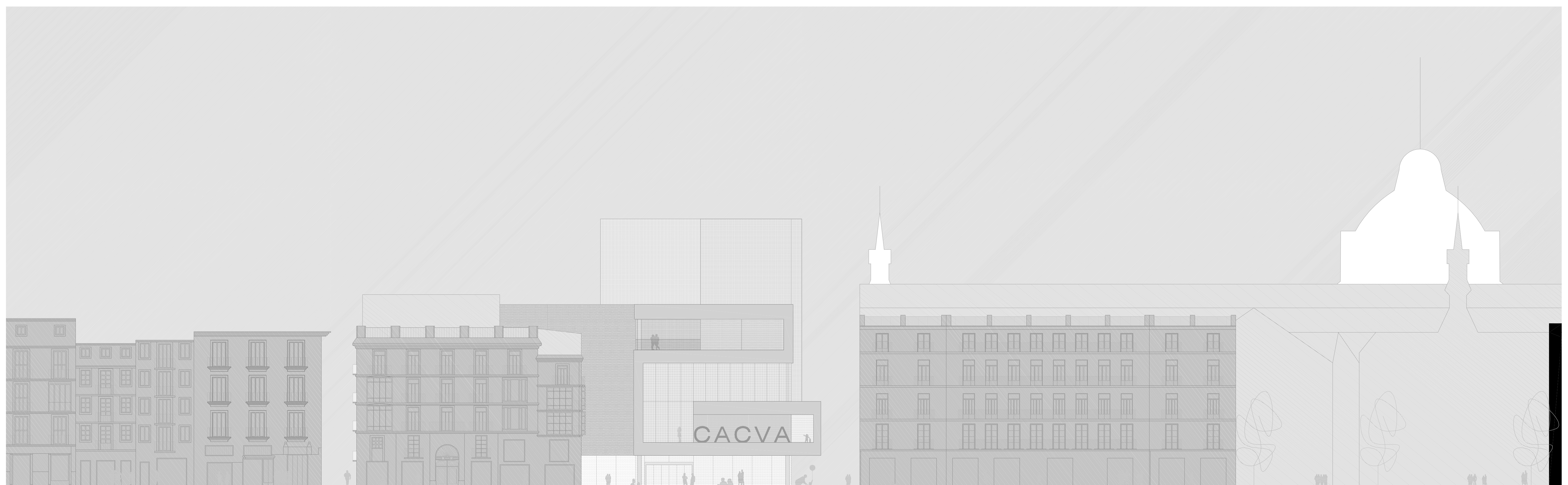
cuadro de superficies

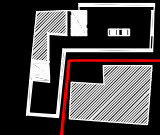
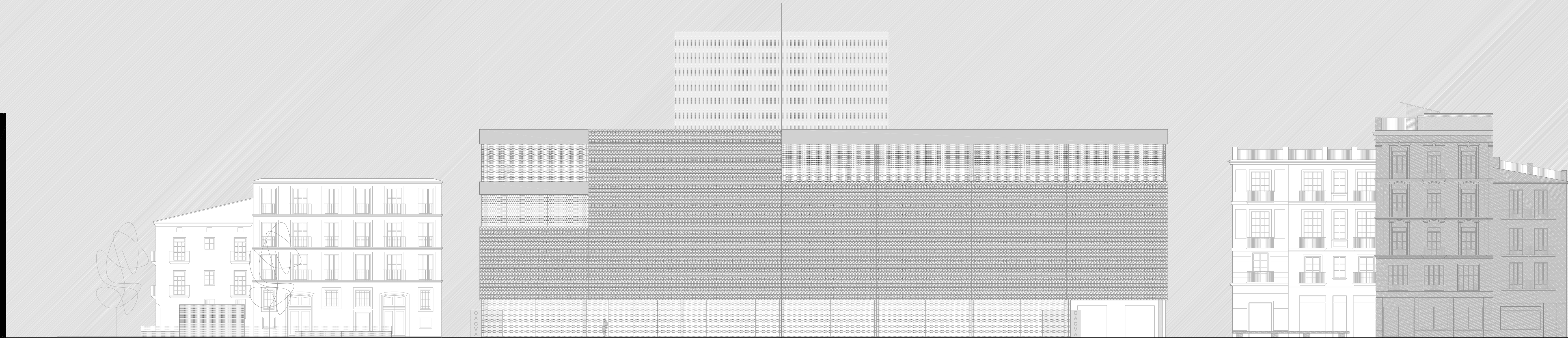
3.01	cafetería/exposición/sala de lectura	236,12 m ²
3.02	exposición exterior	274,87 m ²
3.03	escalera protegida recorrido	10,24 m ²
3.04	aseo	4,95 m ²
3.05	ascensor	
3.06	escapatoria	13,27 m ²
3.07	montacargas	
3.08	escalera protegida personal y usos múltiples	
3.09	vestíbulo	17,96 m ²
3.10	control	21,36 m ²
3.11	aseo	4,49 m ²
3.12	almacenamiento auxiliar	4,53 m ²
3.13	administración	67,41 m ²
3.14	dirección	32,12 m ²
SUPERFICIE TOTAL P3		687,32 m ²

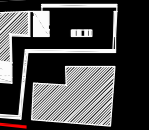




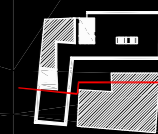


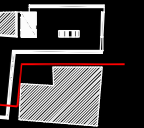


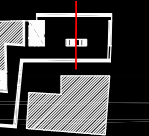
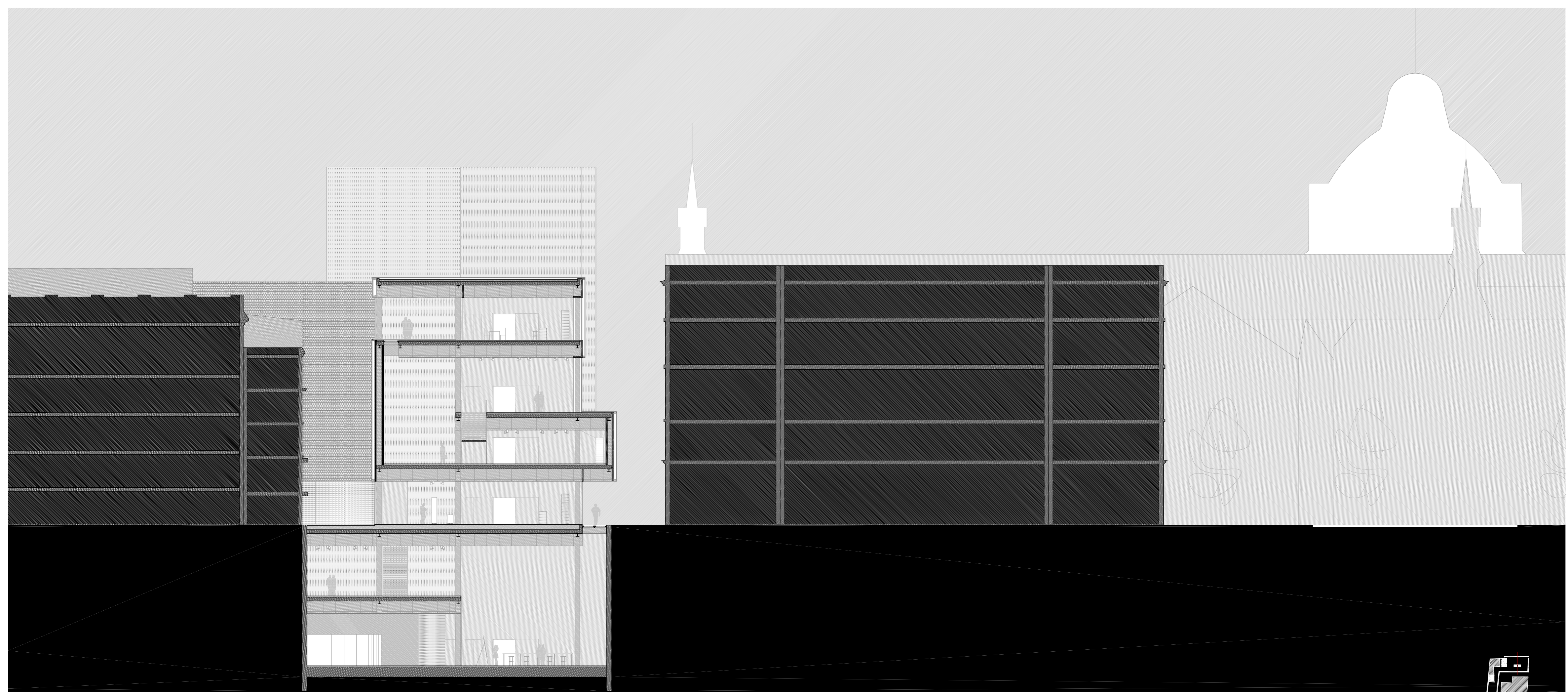


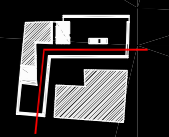
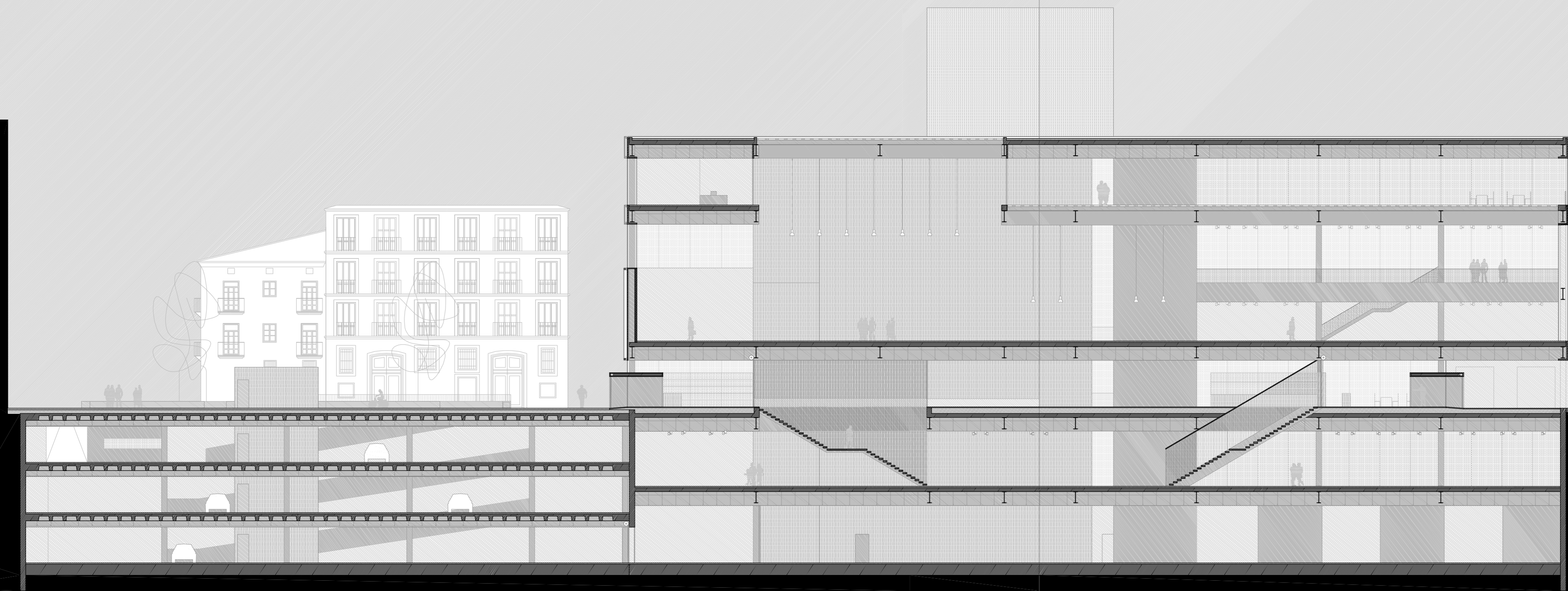


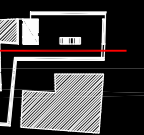
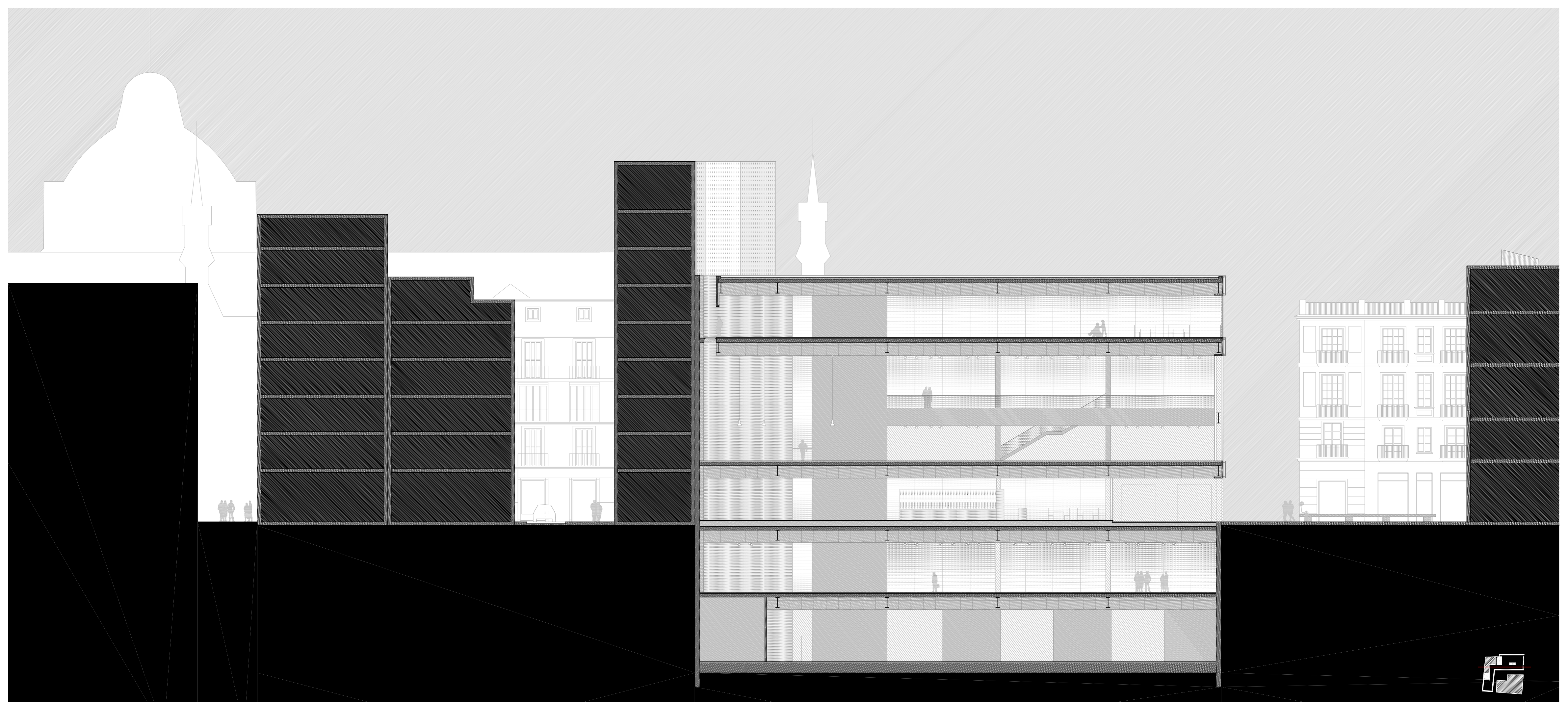




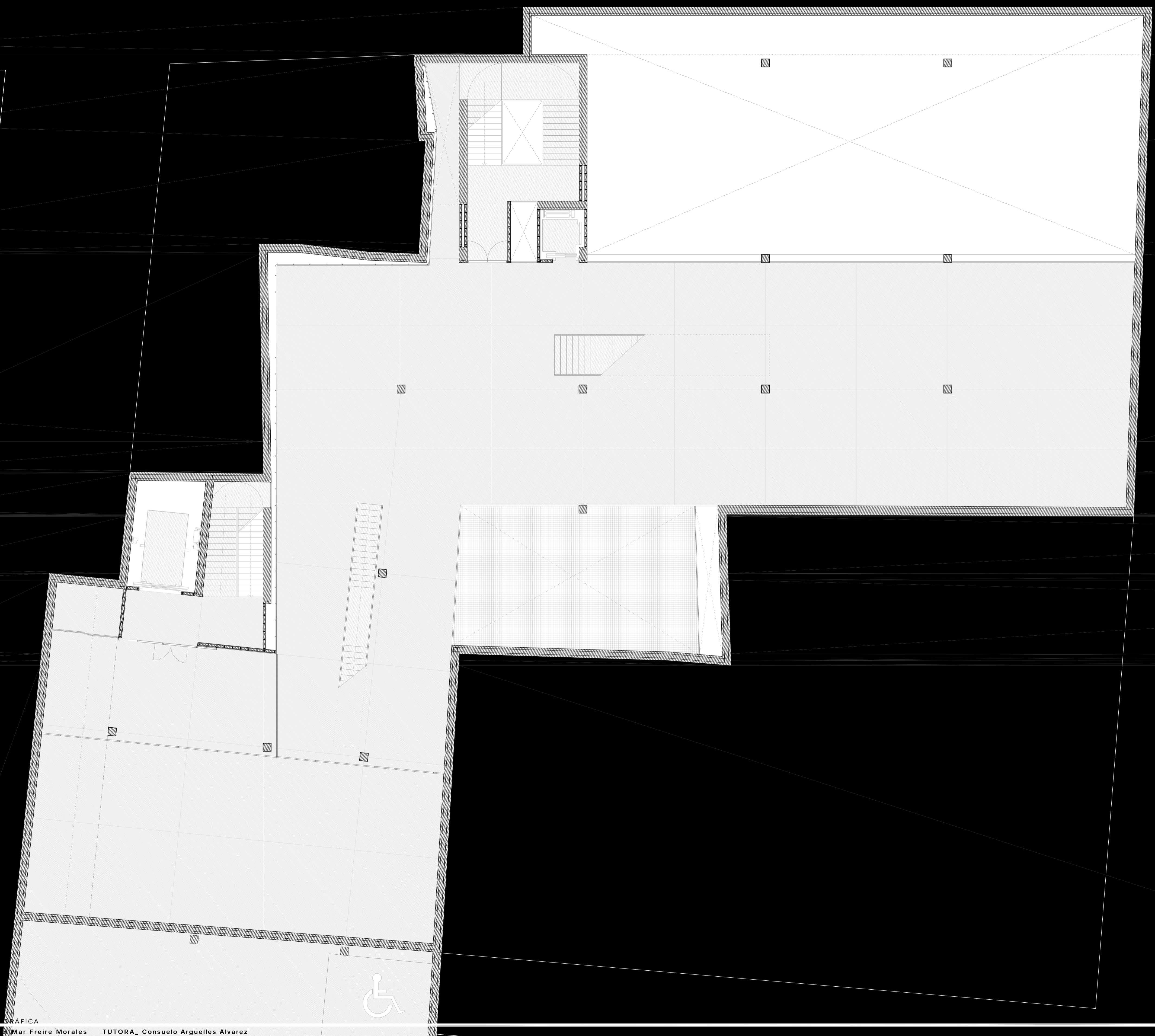


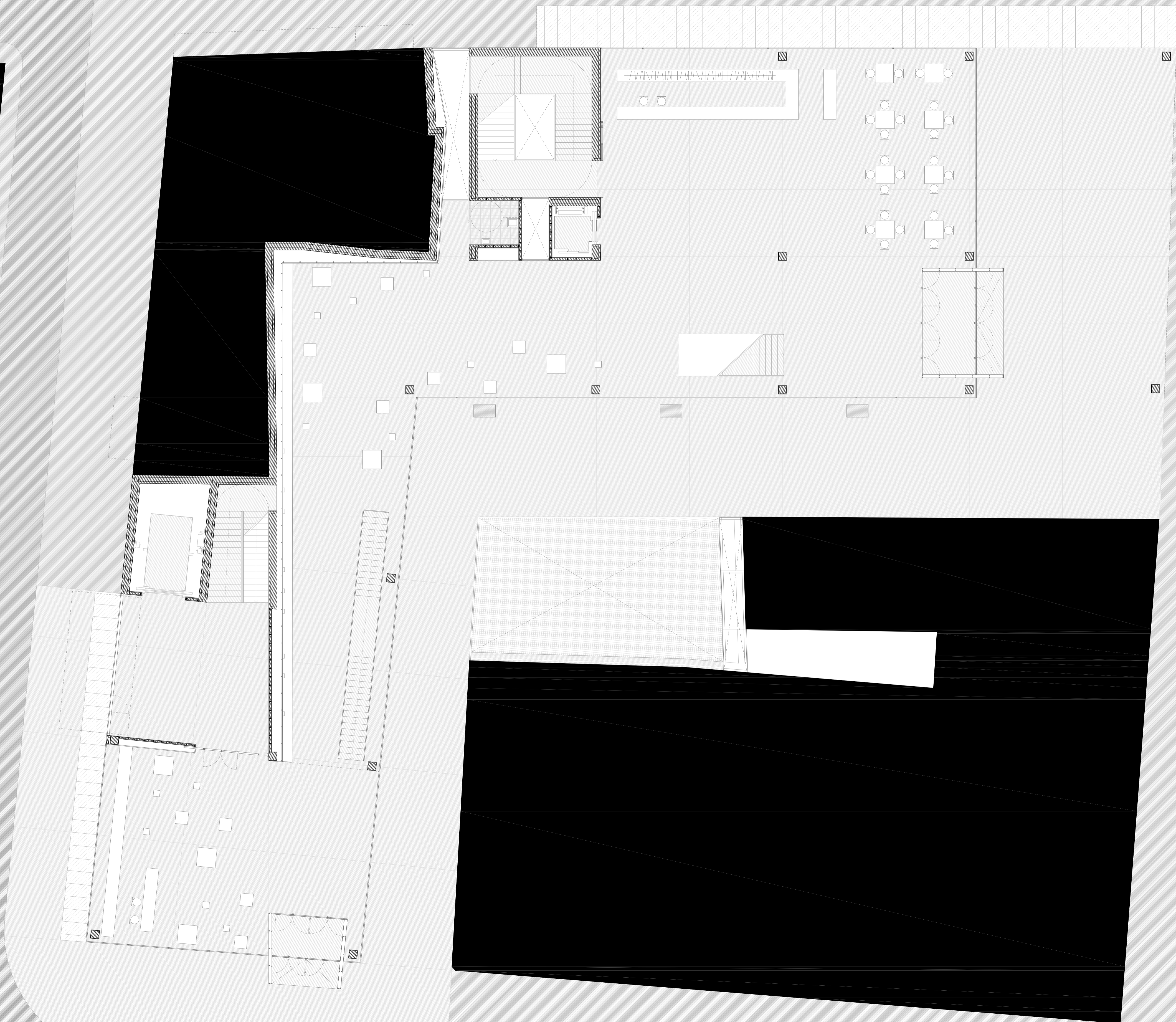


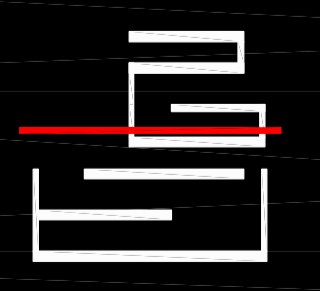
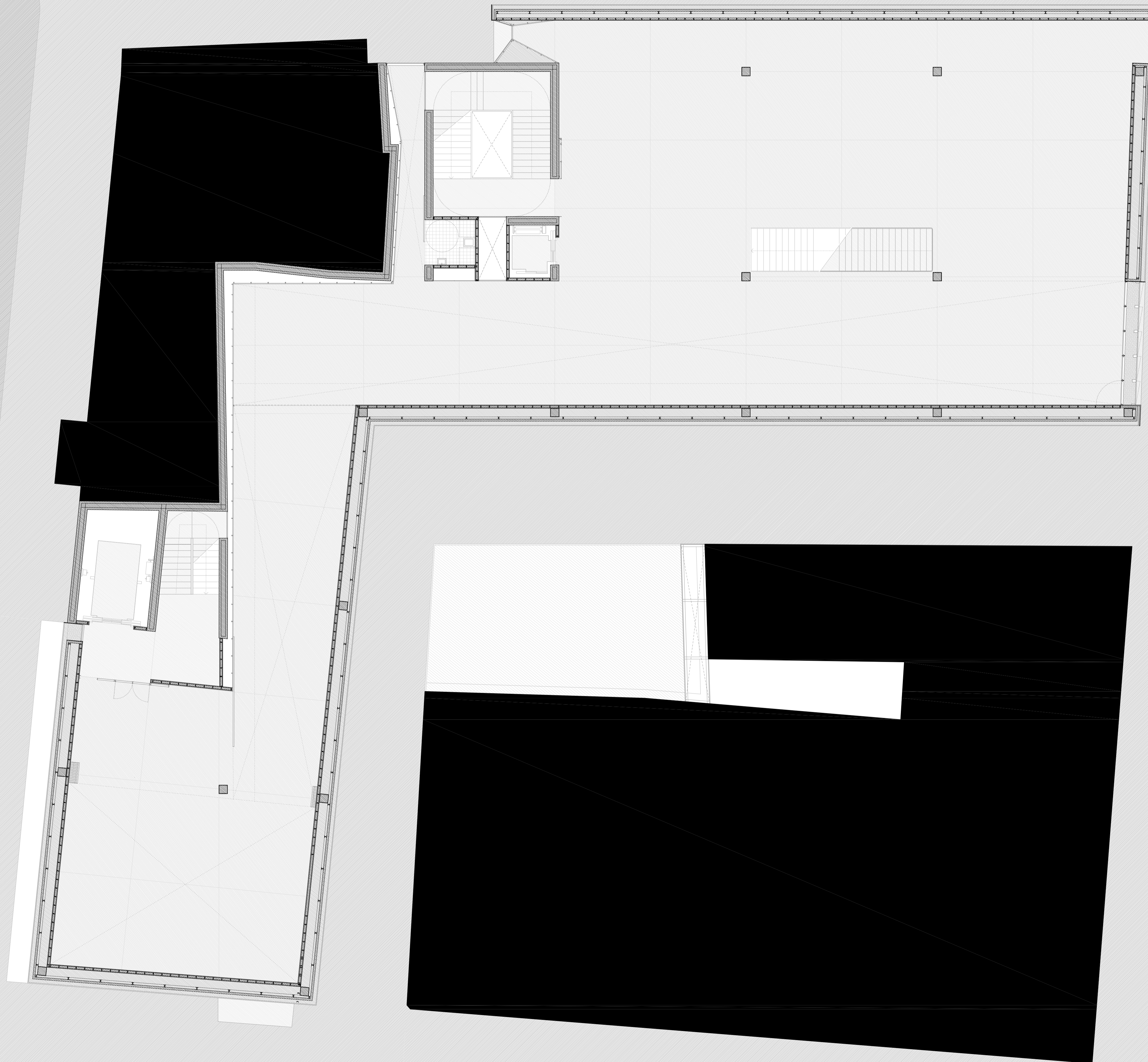


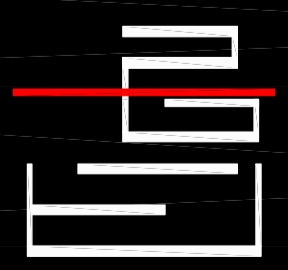
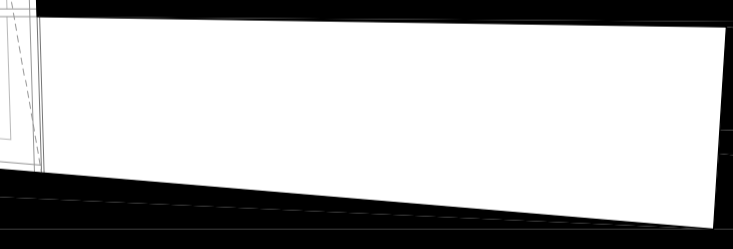
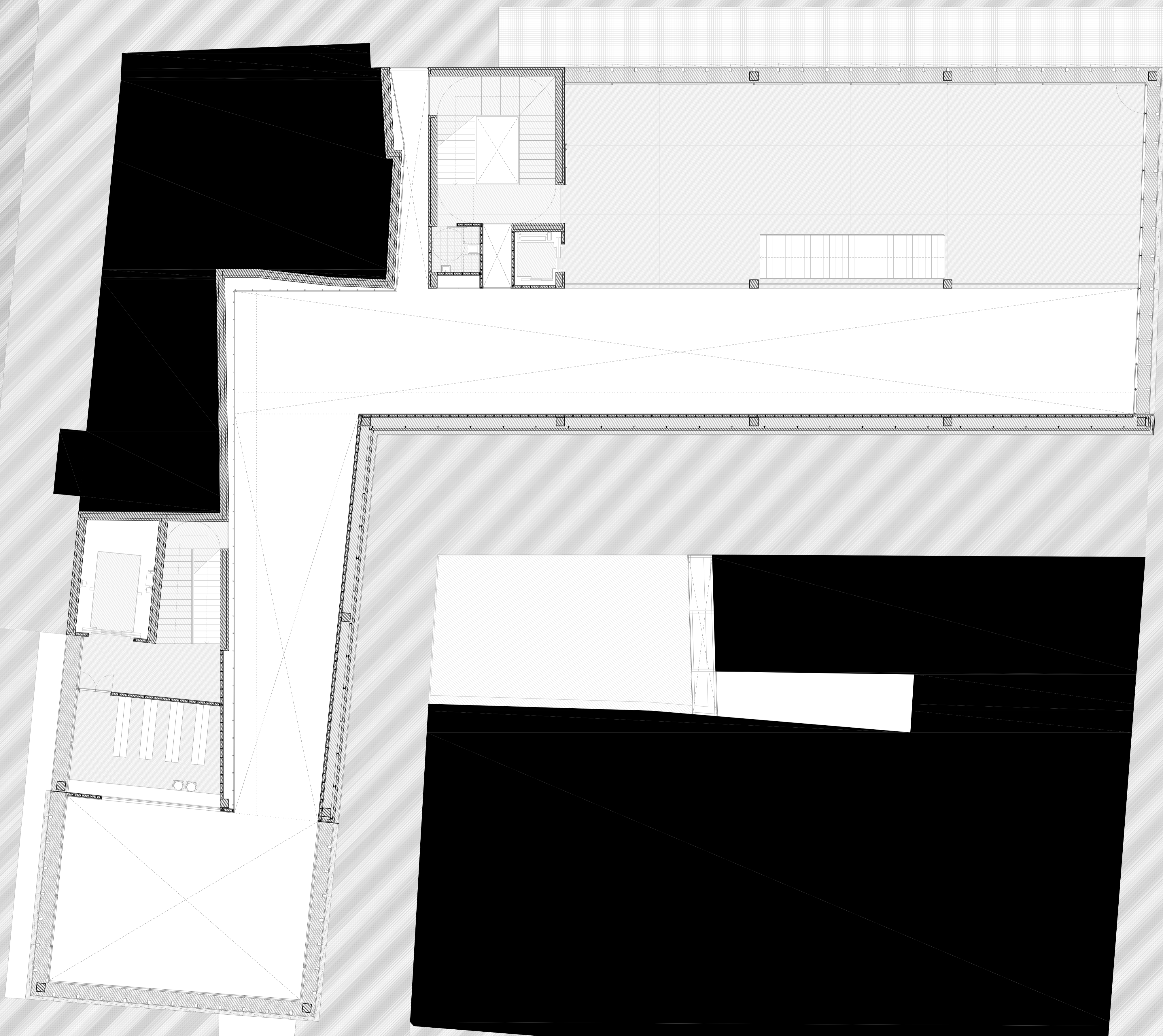


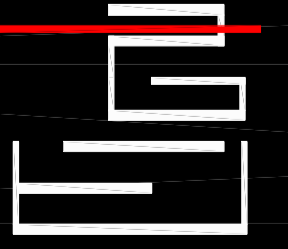
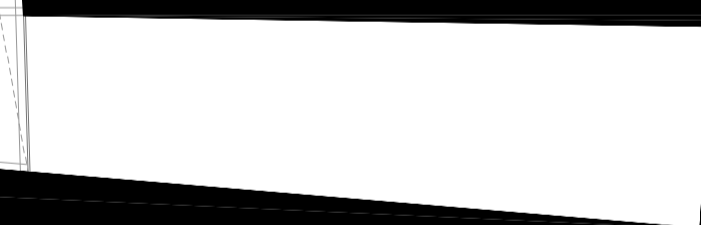
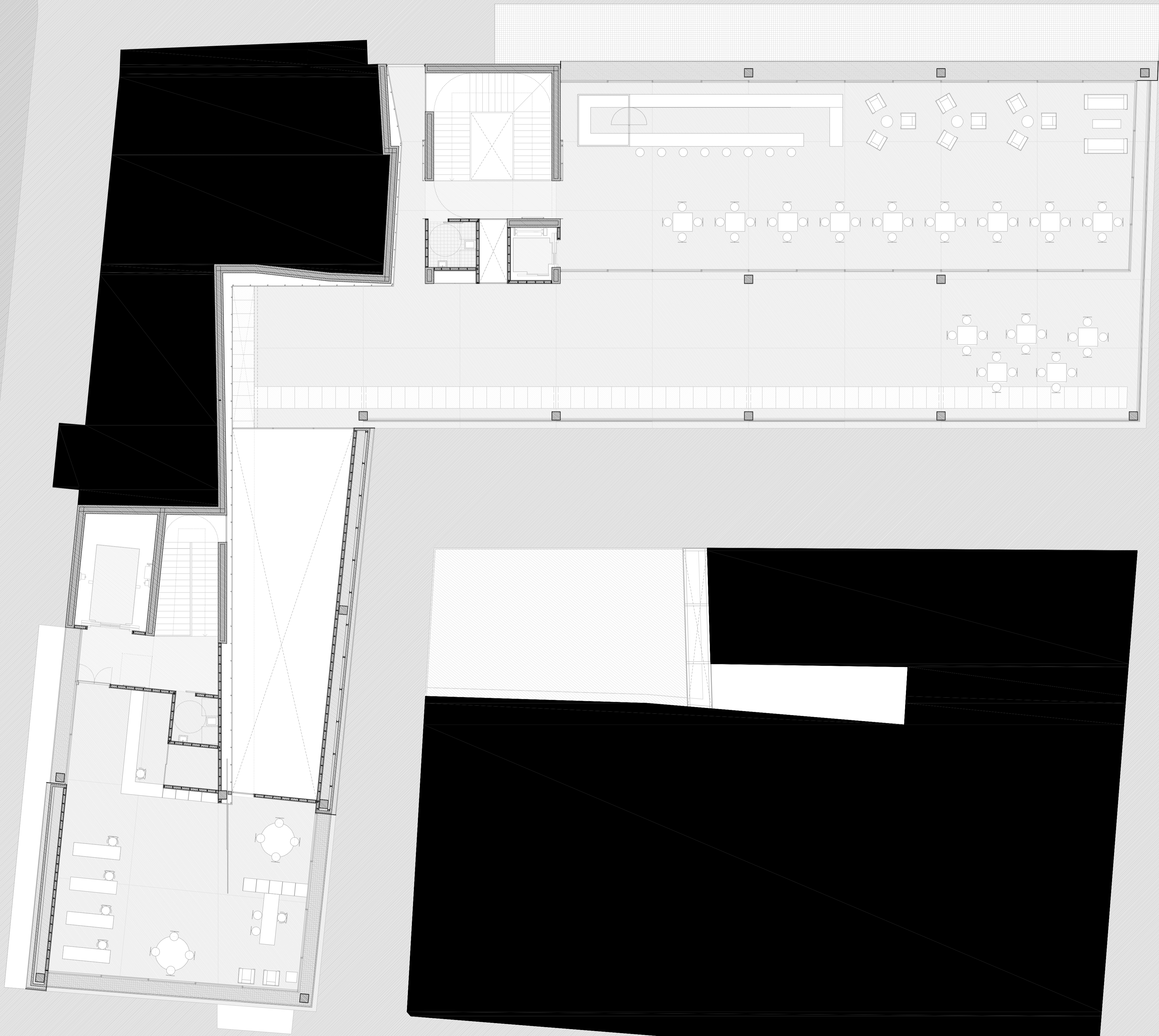


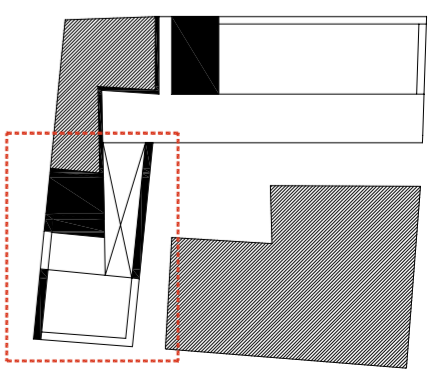
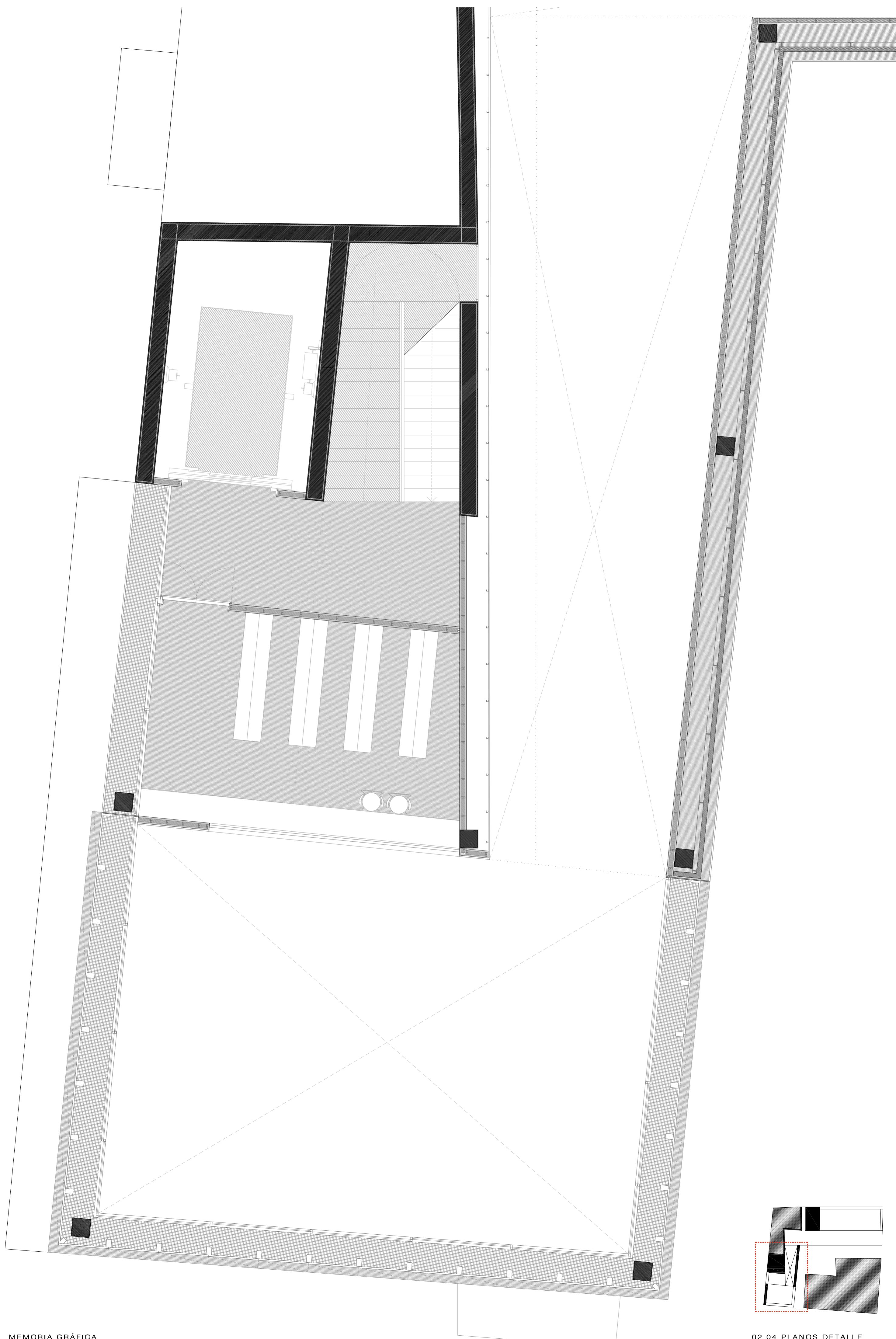


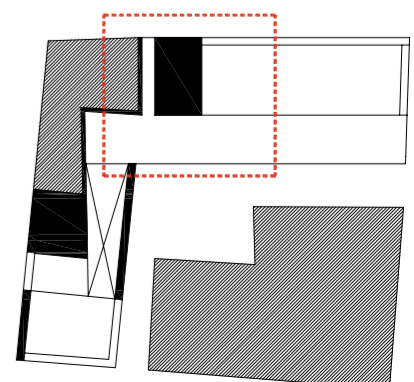
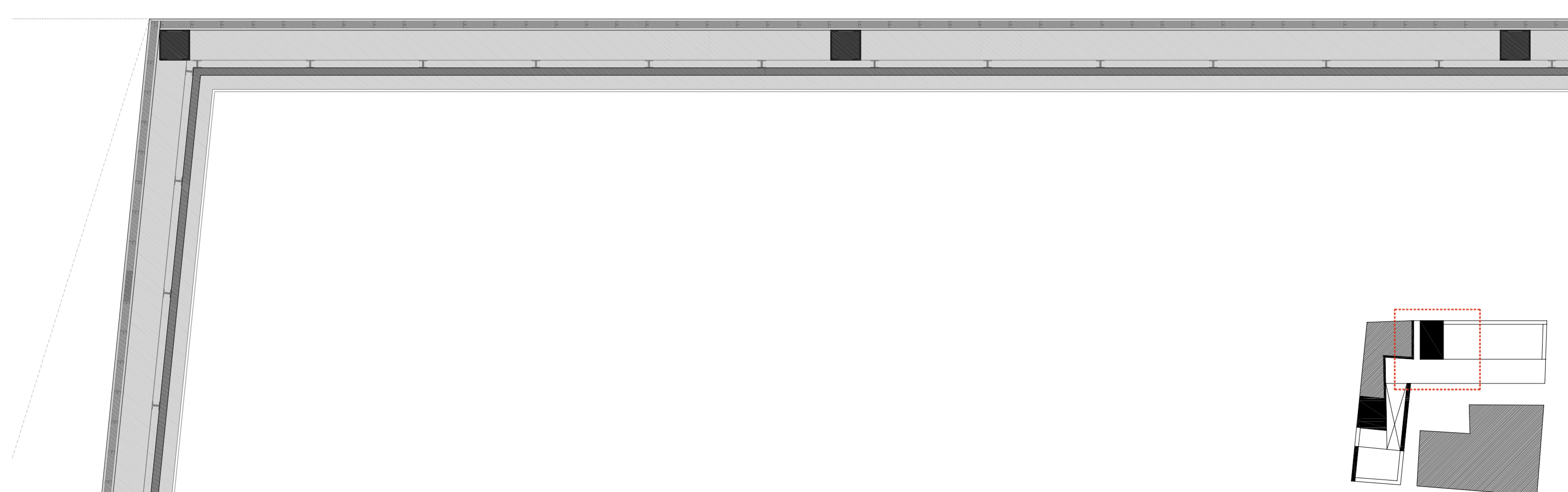
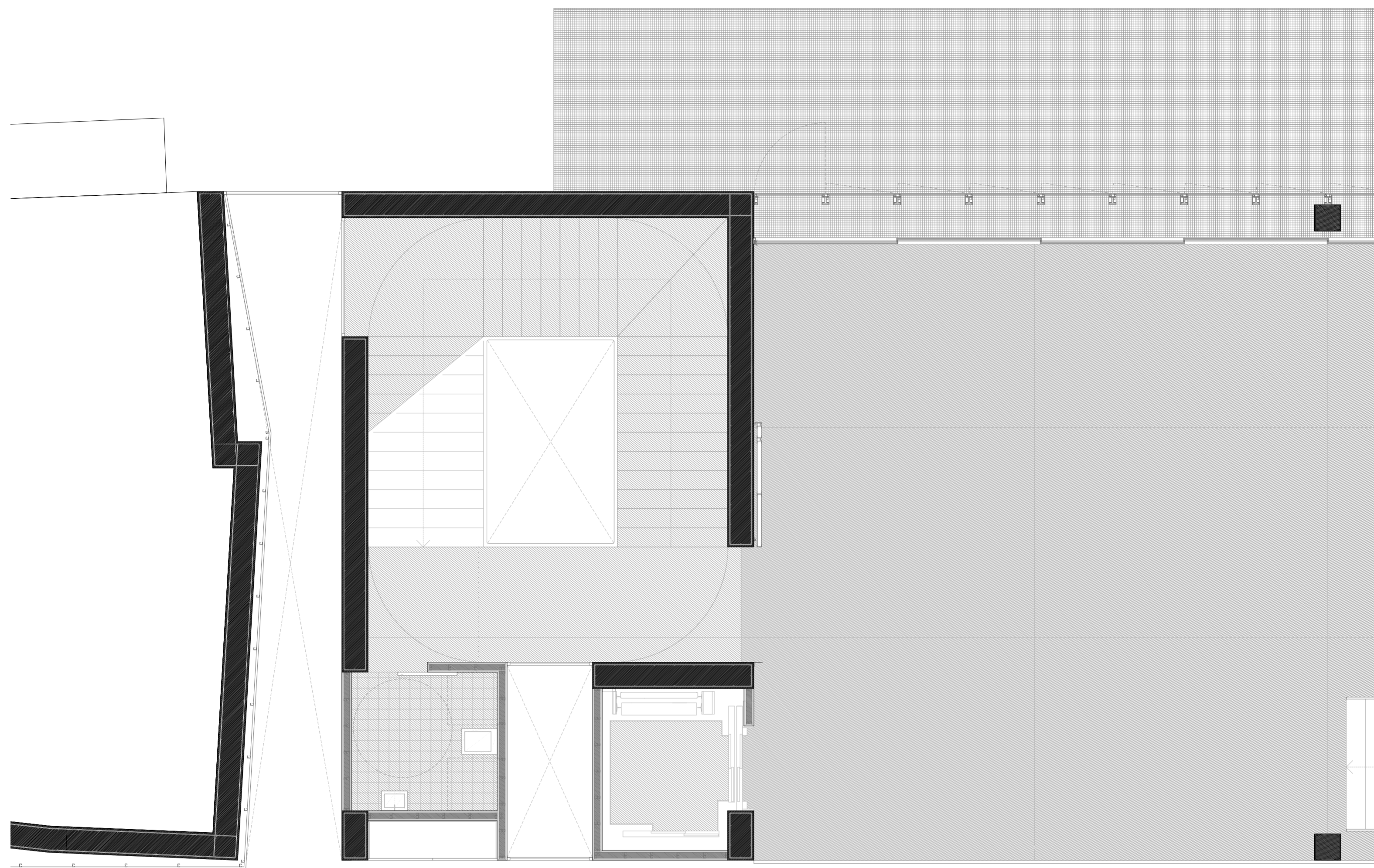


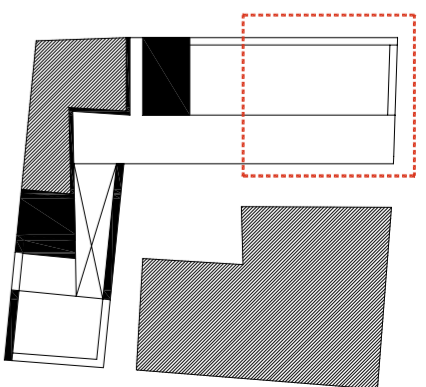
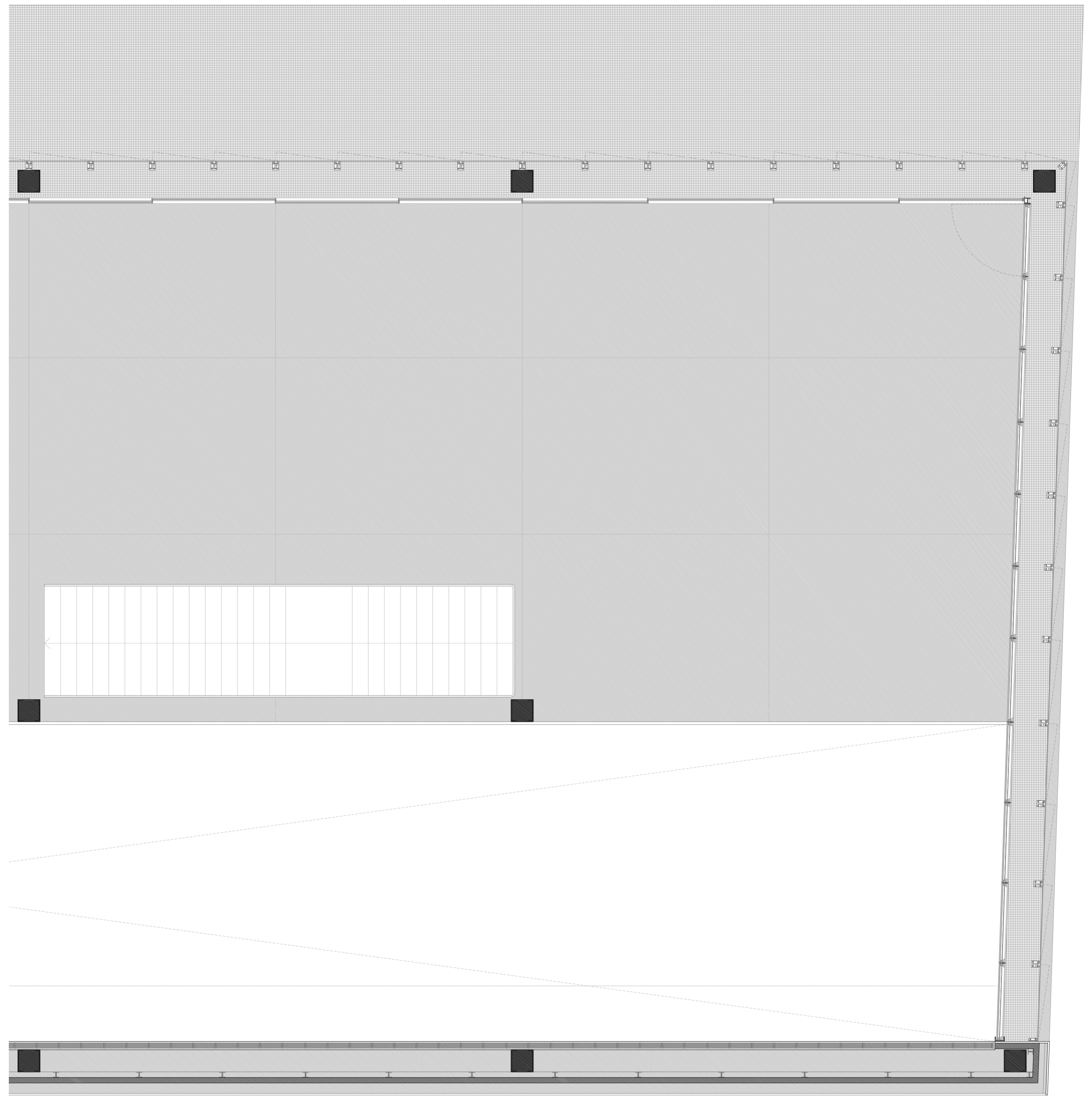






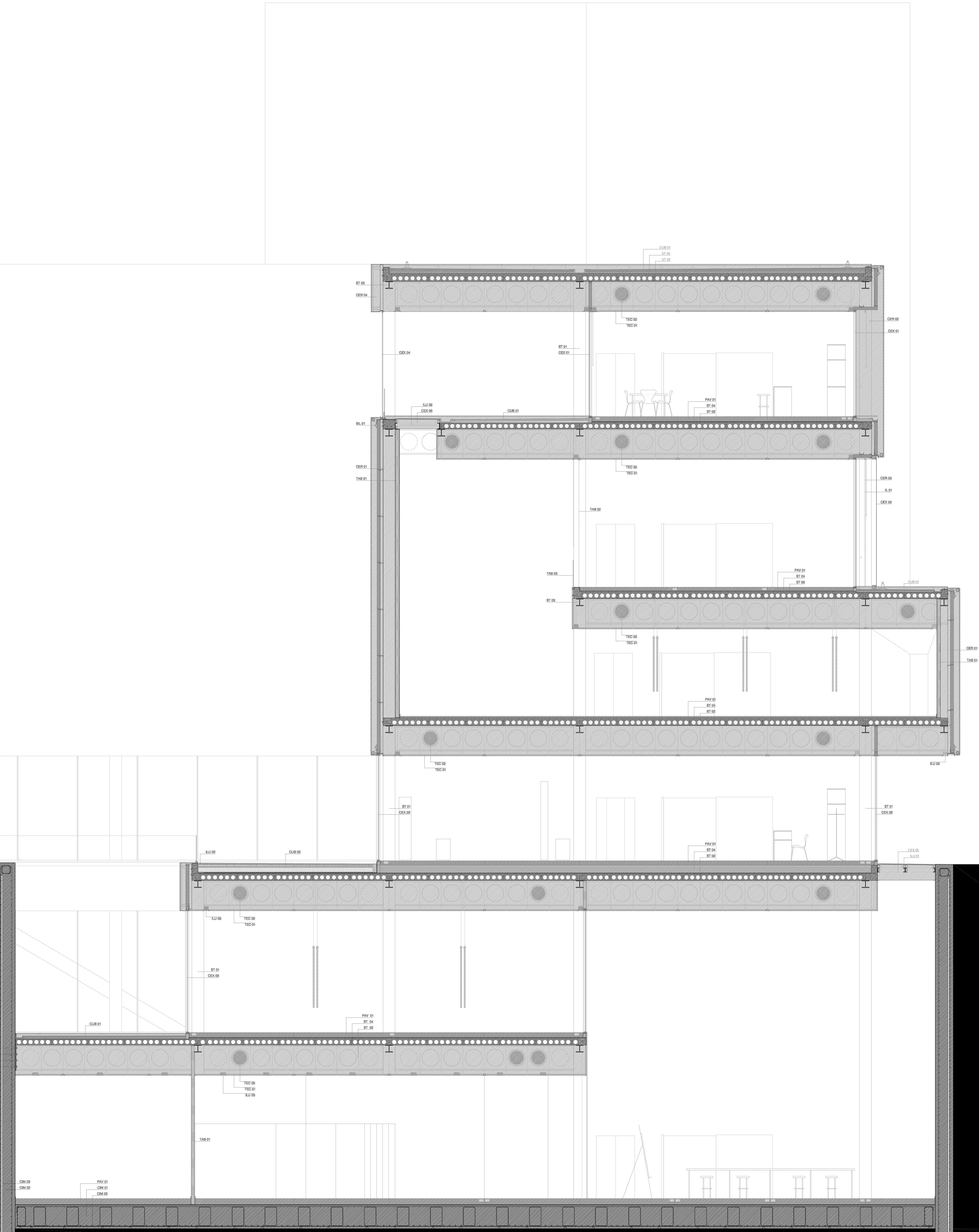






SECCIÓN CONSTRUCTIVA ESCALA 1_50

CIM_CIMENTACION	CER_CERRAMIENTOS
<p>CIM 01 - LOSA DE CIMENTACION</p> <ol style="list-style-type: none"> Hormigón de limpieza e= 10 cm Separadores Armadura separadora-piso-de-pata Armadura de anclaje en pantalla Junta de hormigón Hormigón HA-21. Canto 80 cm <p>CIM 02 - MURO PANTALLA</p> <ol style="list-style-type: none"> Muro de hormigón HA-25 armado con jaula e= 40 cm. Hormigón mediante saques y todo horizontal. Trasdoso de hormigón gunitado HA-35 e= 10 cm armado con mallas Ø4x20 y conectores a jaula. Acabado a liana con terminación estada. <p>CIM 03 - CIMENTACION ACTIVA</p> <ol style="list-style-type: none"> Tubo de Polietileno Ø 4 cm. 	<p>CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura). THE INOX IN COLOR Sistema de anclaje malla SA-2500 THE INOX IN COLOR Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240 Perfil hueco redondo Ø 100.4 Mensula formada con cañeta. Soldada a perfiles Ø 100.4 y UPE-100 Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano e= 10cm. (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura Lasecolor). INTERER DOUGLAS Perforación de sujeción sandwich: 2 UPEX-100 (horizontales y forjados) Aislamiento térmico. Planchas de poliestireno extruido INTEREMPER e= 40 mm. Anclaje a frente de forjado Cámara de aire Medio auxiliar recuperador de calor: Pflaur L-200/150/10 Tabique Pladur Metal especial: 152/400 (46x46) LM <p>CER 02 - FACHADA DOBLE PIEL 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Carpintería corredera en perfiles de aluminio. VITROCSA Caja de fijación de la carpintería a la estructura Soldado Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4 Perforación automática (screen blanco de alta opacidad) Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura). THE INOX IN COLOR <p>CER 03 - FACHADA DOBLE PIEL 3</p> <ol style="list-style-type: none"> Carpintería corredera VITCSA en perfiles de aluminio Caja de fijación de la carpintería a la estructura Soldado Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4. la cara interior llevará integrada un butiral inoxidado Tubo fluorescente Perforación automática (screen blanco de alta opacidad) Carpintería abatible en perfiles de aluminio con sistema técnico centralizado de apertura (patente de ARUP - SCHIEDER - SCHUMACHER) Vidrio laminado e+e Pavimento de mantenimiento. Pavimento de rejilla de acero inoxidable 30x30 cm. (drain) e= 3cm. <p>CER 04 - FRENTES DE FORJADO DE ACERO</p> <ol style="list-style-type: none"> Platina automatizada de acero inoxidable de cubición de front de forjado Perfil de anclaje para platinas L 80.10 Mensula formada con cañeta. Aluminada a perfil L 80.5 y UPE-100 Perforación de sujeción: UPE-100 (laterales a forjados) Anclaje a frente de forjado <p>SIA_SISTEMA ANTICADAS</p> <ol style="list-style-type: none"> POSTES CONSTANT FORCE LATCHWAYS <p>SIA 02 - PERNOS DE ANILLA SAFERING VP. LATCHWAYS</p> <p>SIL_SISTEMA LIMPIEZA FACHADA</p> <ol style="list-style-type: none"> Lamina reparadora de silicona: GFL-20 Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200 Filtro TG Relevo de arena e= 15 cm Lecho de grava e= 3 cm Solera de hormigón e= 5 cm con malla Ø4x20 Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante e= 5 cm. Juntas con gomas galvanizadas Rejilla de desague para fachada regulable en altura de acero galvanizado con marco recubierta retenedor FA-HEP
<p>ST_ESTRUCTURA</p> <p>ST 01 - PILARES</p> <ol style="list-style-type: none"> ZUPA-600 soldados en cajón unidos mediante platinas de sección total 40x40 cm. <p>ST 02 - VIGAS</p> <ol style="list-style-type: none"> Viga Boyá HEM-550 con unión por soldadura Placa de anclaje 450/350/100 con tornillería de acero Perfil de manilaje L80.10 <p>ST 03 - ZUNCHOS</p> <ol style="list-style-type: none"> HE-240 con unión por soldadura Perfil de manilaje L80.10 <p>ST 04 - FORJADOS</p> <ol style="list-style-type: none"> Forjado de placas alveolares 20x5120 AEM-500, HA-40, B5005. ARMIRIO S. A. prefabricados de hormigón Junta geométrica 	<p>CUB_CUBIERTAS</p> <p>CUB 01 - CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> Barra corta vapor Hormigón colado de pendientes con acabado superficial Capa separadora de frotto sintético geotextil tipo Fellemper Aislamiento térmico. Planchas de poliestireno extruido tipo Realmate-SL INTEREMPER e= 40 mm. Capa impermeabilizante membrana de PVC tipo Membranlog INTEREMPER e= 1.2 mm. Capa separadora antipuncionante de frotto sintético geotextil tipo Fellemper Piña de PVC Pavimento de rejilla de acero inoxidable (drain) 30x30 cm. e= 3mm. Canalón de chapa galvanizada plorada. e= 1.5mm. Albarquilla de chapa de acero inoxidable e= 5 mm. Fijado mecánicamente <p>CUB 02 - CUBIERTA PARA LA CIRCULACION PEATONAL CON DRENAJE CONTINUO. ZINCO CUBIERTAS ECOLOGICAS S.1</p> <ol style="list-style-type: none"> Impermeabilización anterior: WTB-01 Lamina reparadora de silicona: GFL-20 Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200 Filtro TG Relevo de arena e= 15 cm Lecho de grava e= 3 cm Solera de hormigón e= 5 cm con malla Ø4x20 Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante e= 5 cm. Juntas con gomas galvanizadas Rejilla de desague para fachada regulable en altura de acero galvanizado con marco recubierta retenedor FA-HEP

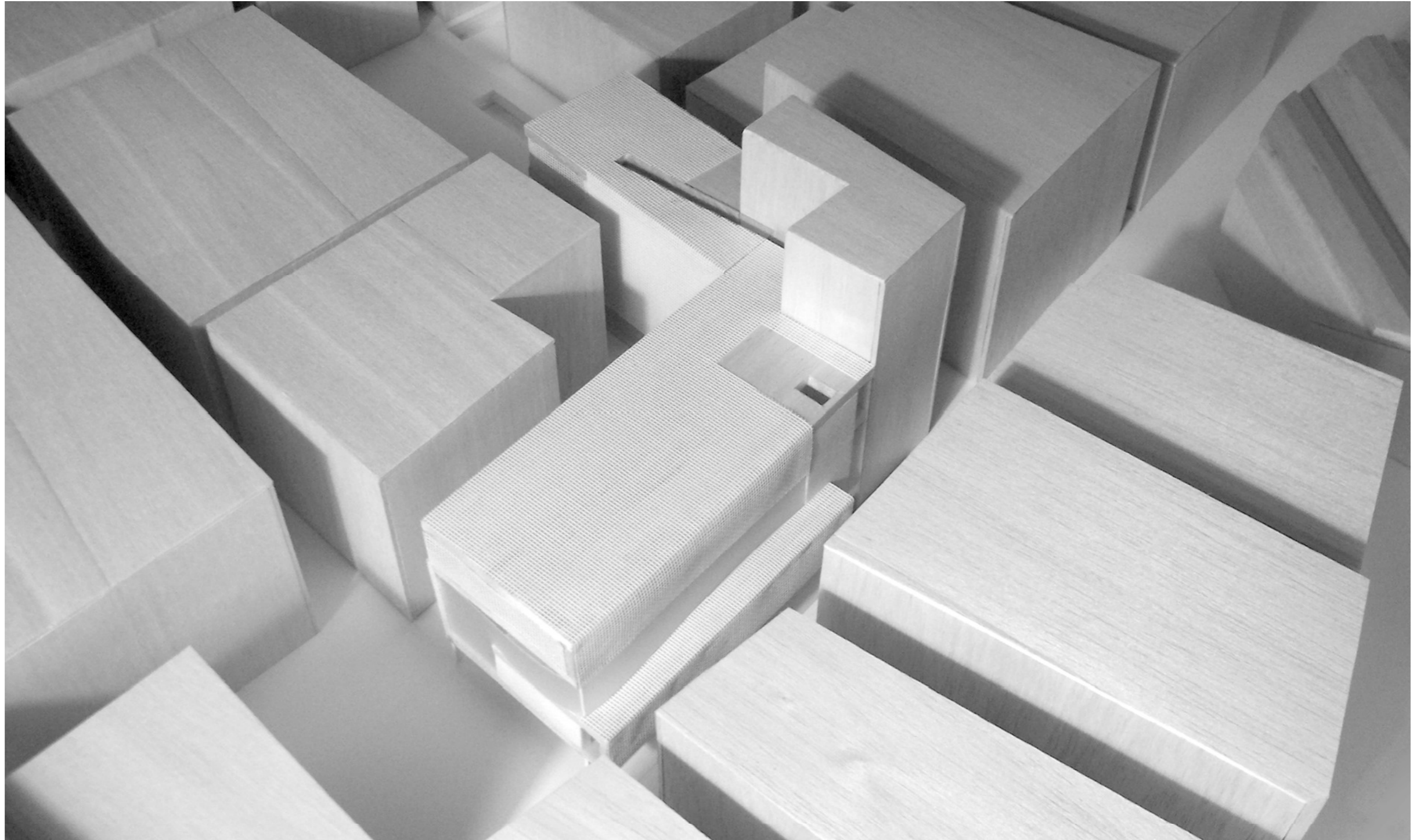


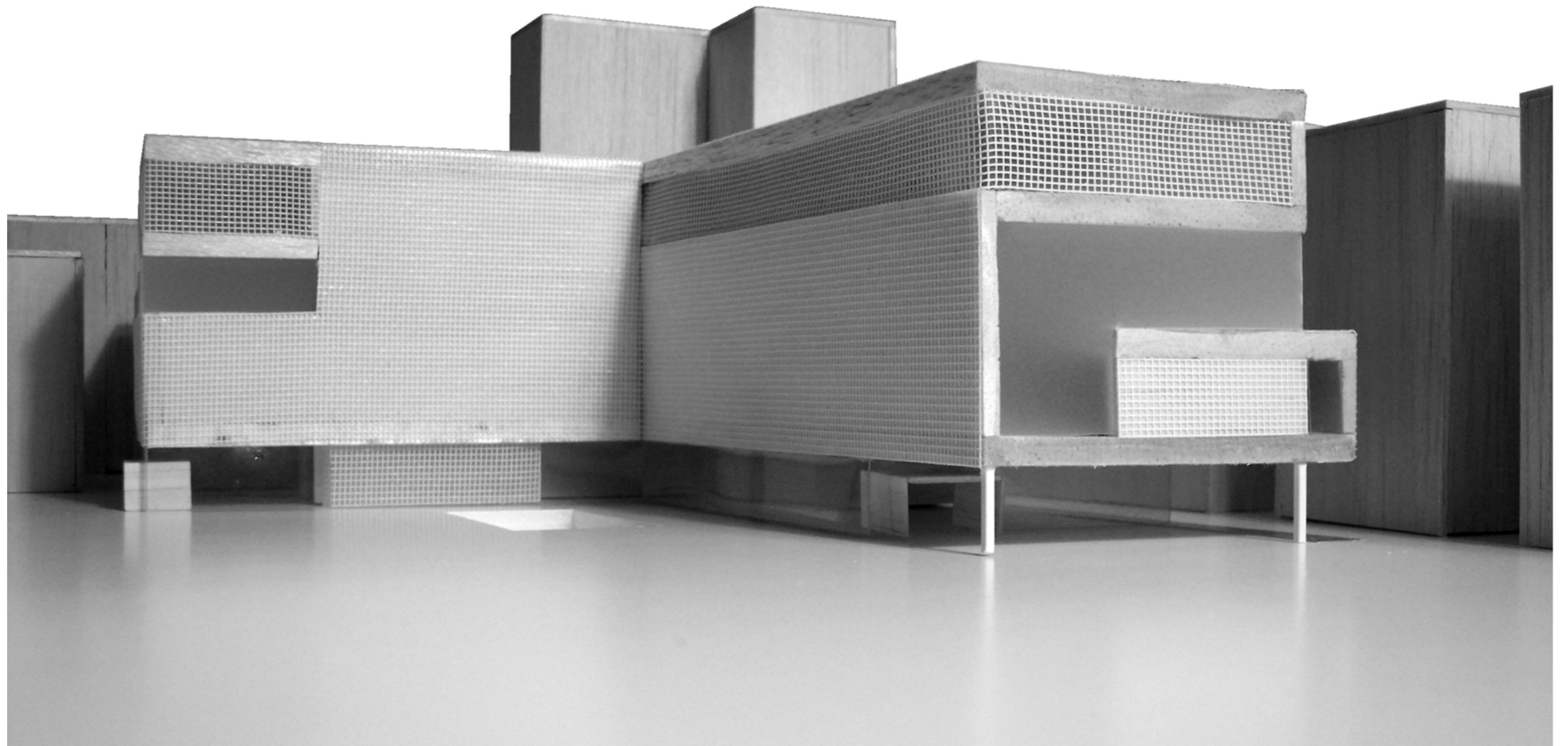
CEX_CARPINTERIA EXTERIOR
<p>CEX 01 - CARPINTERIA CORREDERA</p> <ol style="list-style-type: none"> Soldado Caja de fijación de la carpintería a la estructura Perfil de aluminio tipo Ocas de tecnología Low-Tech. VITROCSA Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4. la cara interior llevará integrada un butiral translúcido <p>CEX 02 - CARPINTERIA ABATIBLE AUTOMATIZADA</p> <ol style="list-style-type: none"> Soldado Caja de fijación de la carpintería a la estructura Perforación de aluminio (patente de Arup - Schieder - Schumacher) Vidrio laminado modelo Crisulid California 6+6 con film de control solar entre dos laminas de PVB de interior translúcido. CURCUSA <p>CEX 03 - CARPINTERIA FIJA</p> <ol style="list-style-type: none"> Soldado Caja de fijación de la carpintería a la estructura Perfil de aluminio tipo Ocas de tecnología Low-Tech Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4 <p>CEX 04 - PANELES CORREDEROS DE MALLA THE INOX IN COLOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Perforación de recepción: UPE-100 Caja de fijación de la carpintería a la estructura Carpintería corredera de aluminio Platinas de acero 30x5 soldadas a malla. anclaje SA-2000 Malla de acero inoxidable flexible Spira-370 (37% apertura) <p>CEX 05 - LUCERNARIOS</p> <ol style="list-style-type: none"> Vidrio laminado templado e+e+e. Vidrio exterior altamente antideslizante Crisulid G virgulado. CURCUSA Separador de aluminio anodizado. HIBERNIA Bufo de espandido Estructura de acero galvanizado Estructura auxiliar de sujeción del vidrio: UPE-100 Tubo fluorescente Corriente enrollable de recogida horizontal con sistema motorizado. KAMP Sistema modular de placas de policarbonato con protección UV para falsos techos e= 10 mm.
<p>TAB_PARTICIONES INTERIORES</p> <p>TAB 01 - TABIQUE PLADUR METAL ESPECIAL 152/400 (46x46) LM</p> <ol style="list-style-type: none"> Junta blanca o negro altamente perimetral Mastic acústico Canal Montante (cada 40 cm) Placa Pladur 15-15 mm Aislamiento térmico Cajita de placa de 30 cm de altura <p>TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Soldo Placa de anclaje SA-5000 Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (37% apertura) <p>TAB 03 - BARANDILLA</p> <ol style="list-style-type: none"> Tornillería de acero Vidrio de seguridad e+e Sladdp
<p>PAV_PAVIMENTOS</p> <p>PAV 01 - PAVIMENTO INTERIOR. HORNIGÓN PULIDO</p> <ol style="list-style-type: none"> Lamina antipuntuo (soldada en los encuentros) Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante Capa media de arena y rejilla para instalaciones Juntas con gomas galvanizadas Recipio de gomas de acero inoxidable e= 10 mm Junta elástica Soldado
<p>TEC_FALSOS TECHOS</p> <p>TEC 01 - FALSO TECHO</p> <ol style="list-style-type: none"> Techo técnico CF de malla de acero lacado en blanco. INDUSTRIAS BEC SA Trasdoso panel acústico Ainea Absorben. ROVER Trasdoso de longitud variable <p>TEC 02 - CONDUCTOS SISTEMA CLIMATIZACION</p> <ol style="list-style-type: none"> Tubo individual Galva-Galva de acero inoxidable tipo 304-2B Ø 50 cm. Min Flow Aislamiento de espuma de polietileno autoextinguible de color gris oscuro e= 50 mm.
<p>IL_LUMINACION</p> <p>IL 01 - TUBO FLUORESCENTE</p> <ol style="list-style-type: none"> Regula fluorescente TS 371x411x22 mm. SA W T8 fabricada en chapa de acero y pintada en epoxiblanco. TRS <p>IL 02 - SENALIZACION</p> <ol style="list-style-type: none"> LED integrada en el pavimento 70x66 mm. de luz blanca de 0.9W. Ercoc <p>IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS</p> <ol style="list-style-type: none"> Sistema de iluminación general Linea Continua con óptica doble parabólica de alto control visual. Luminaria fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyster de color blanco. Lamp

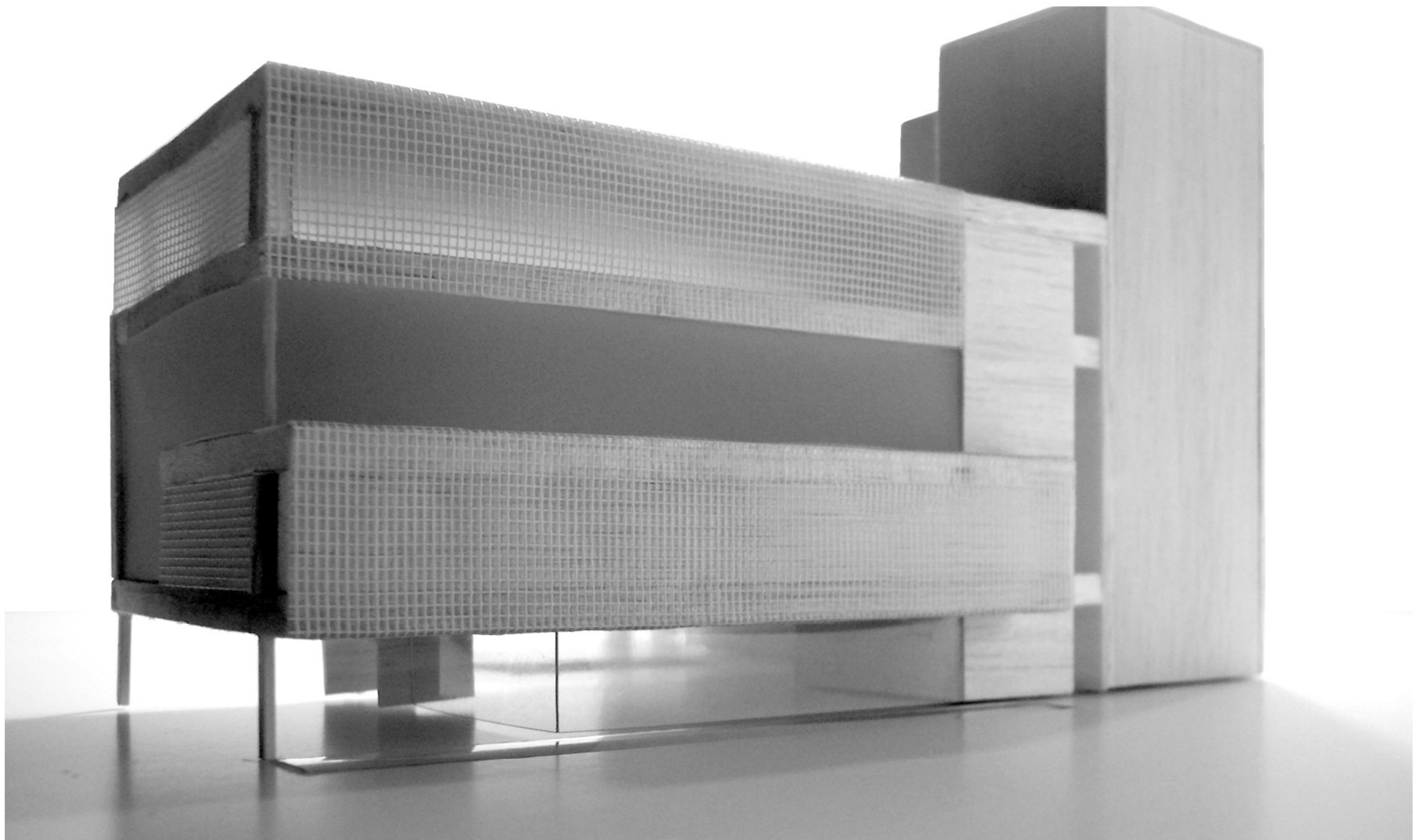


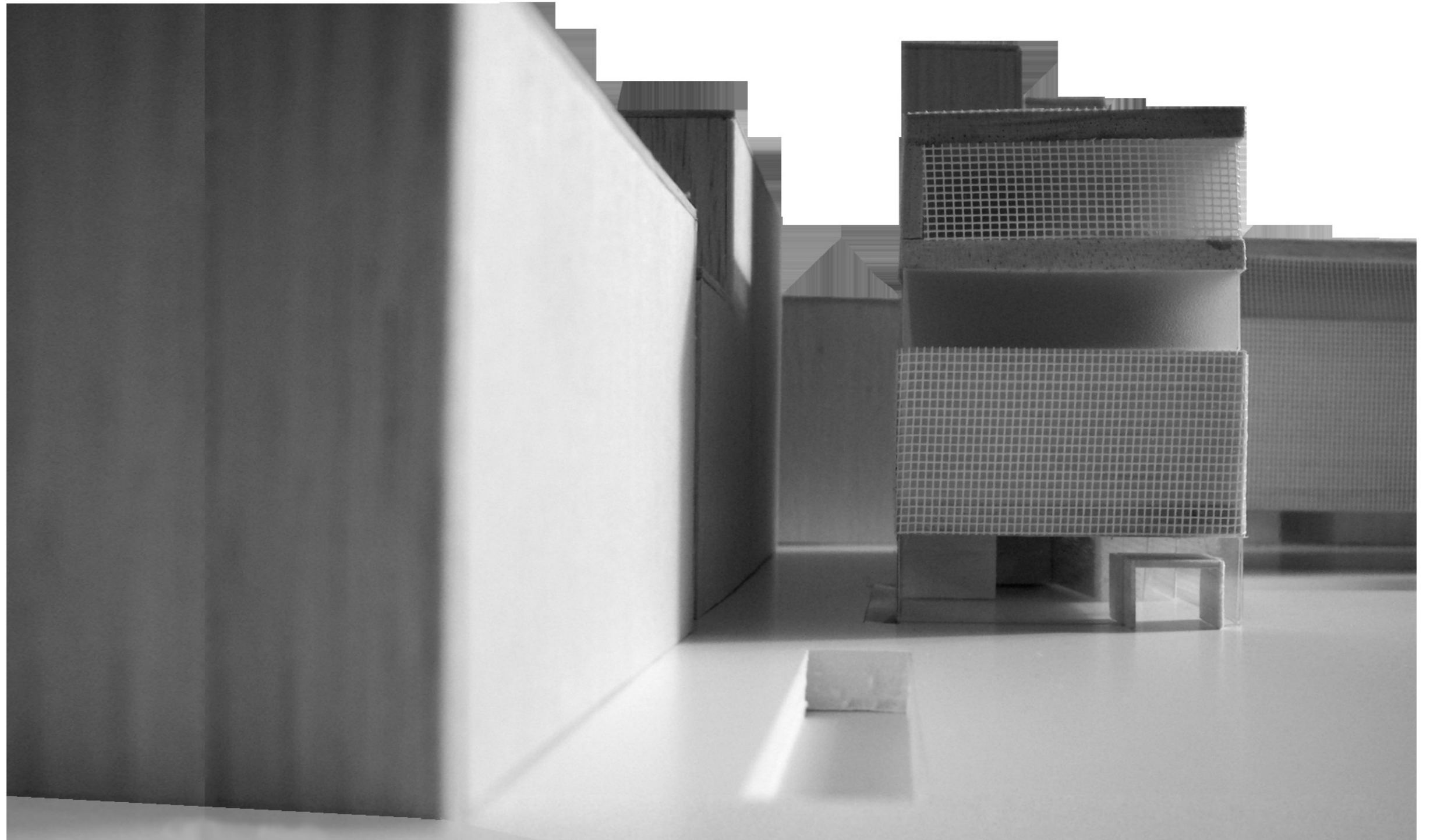


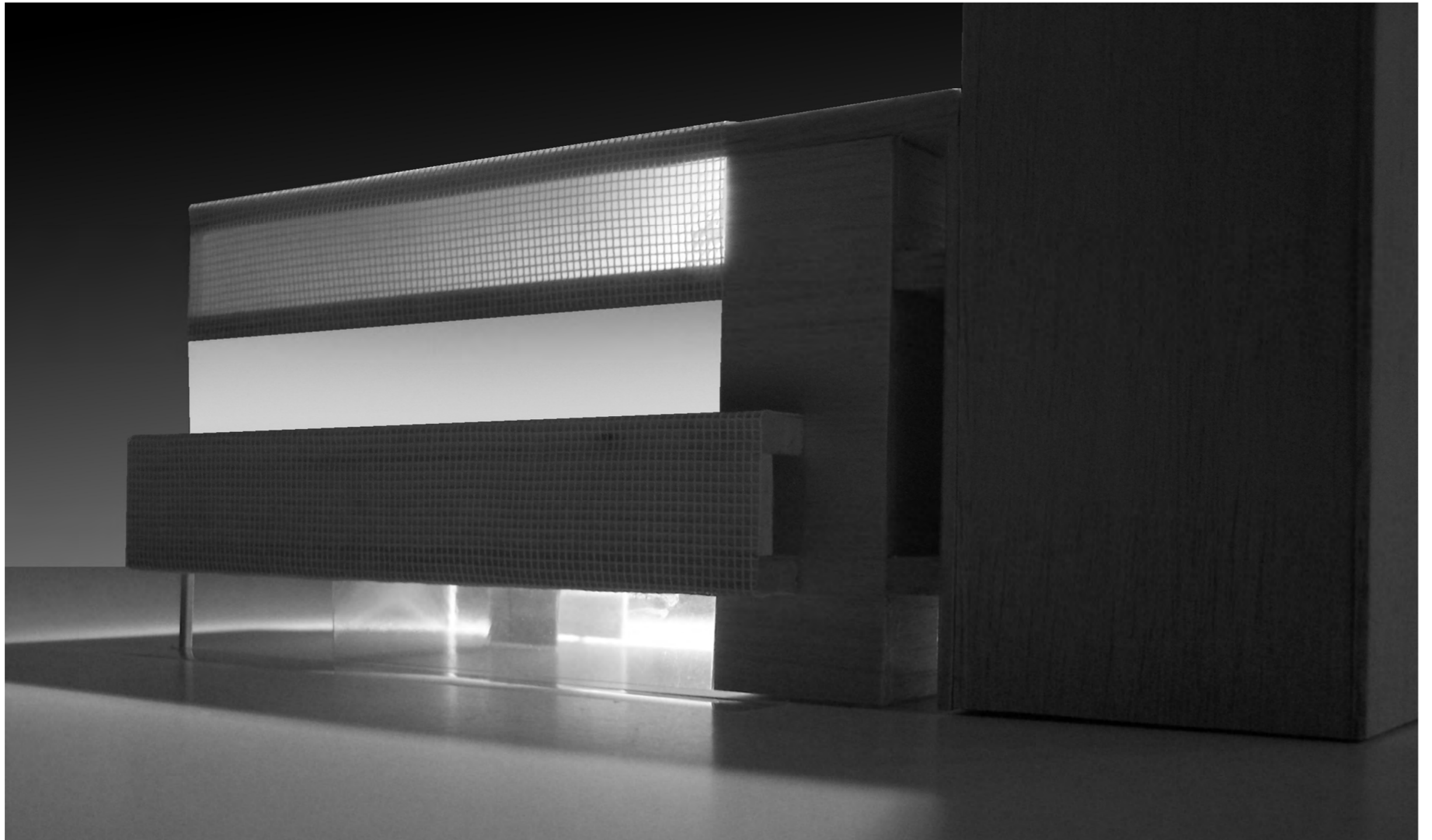


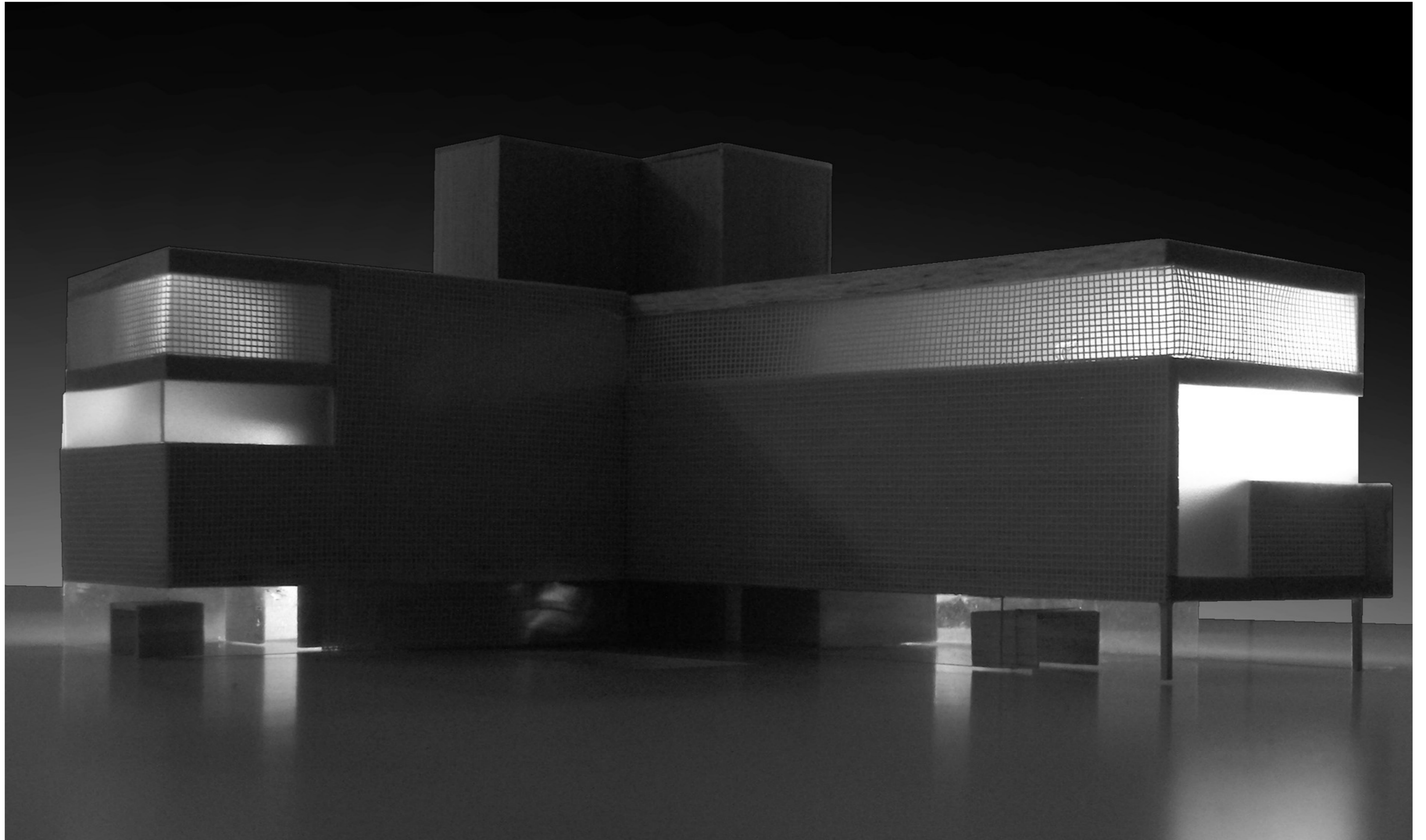


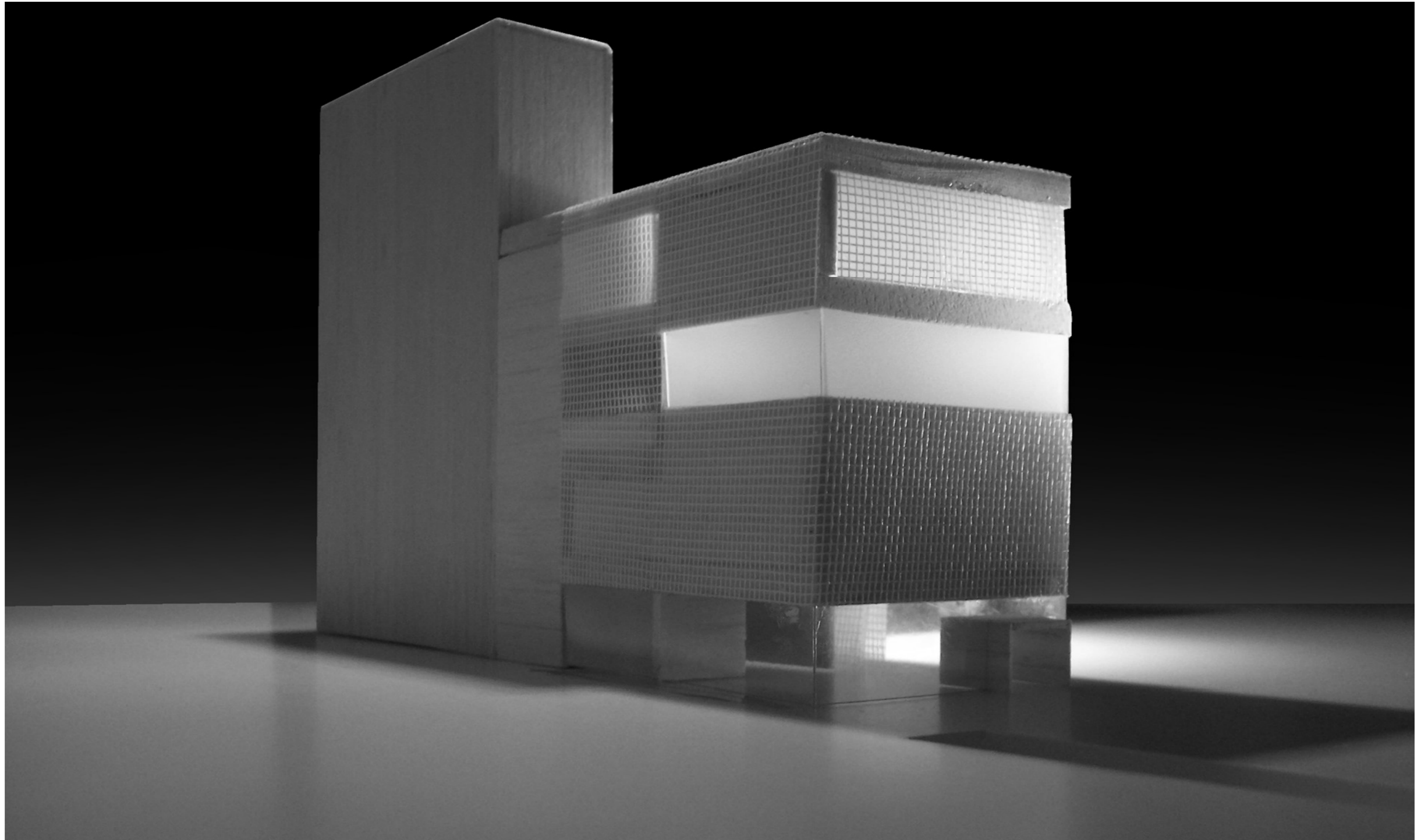


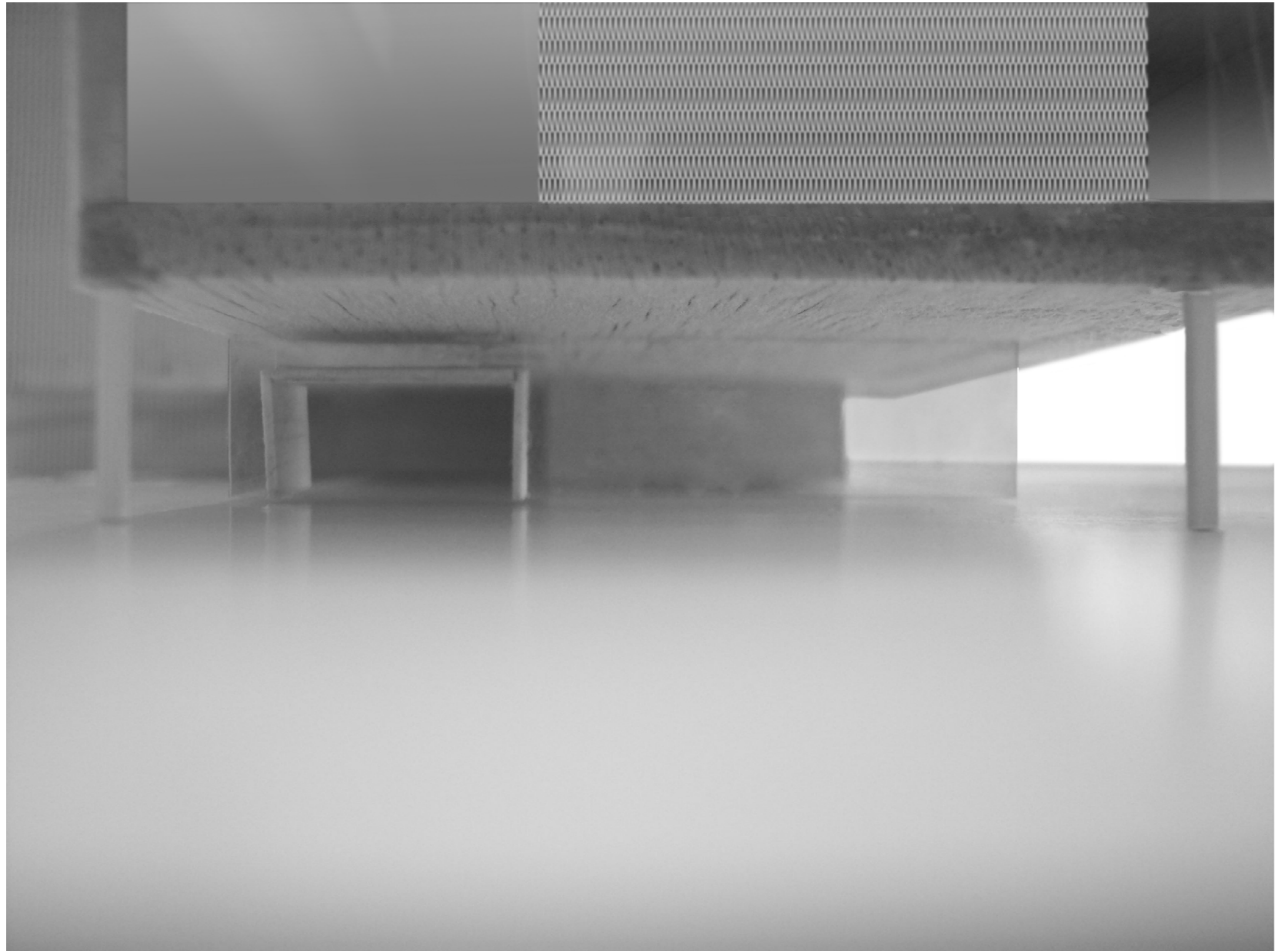


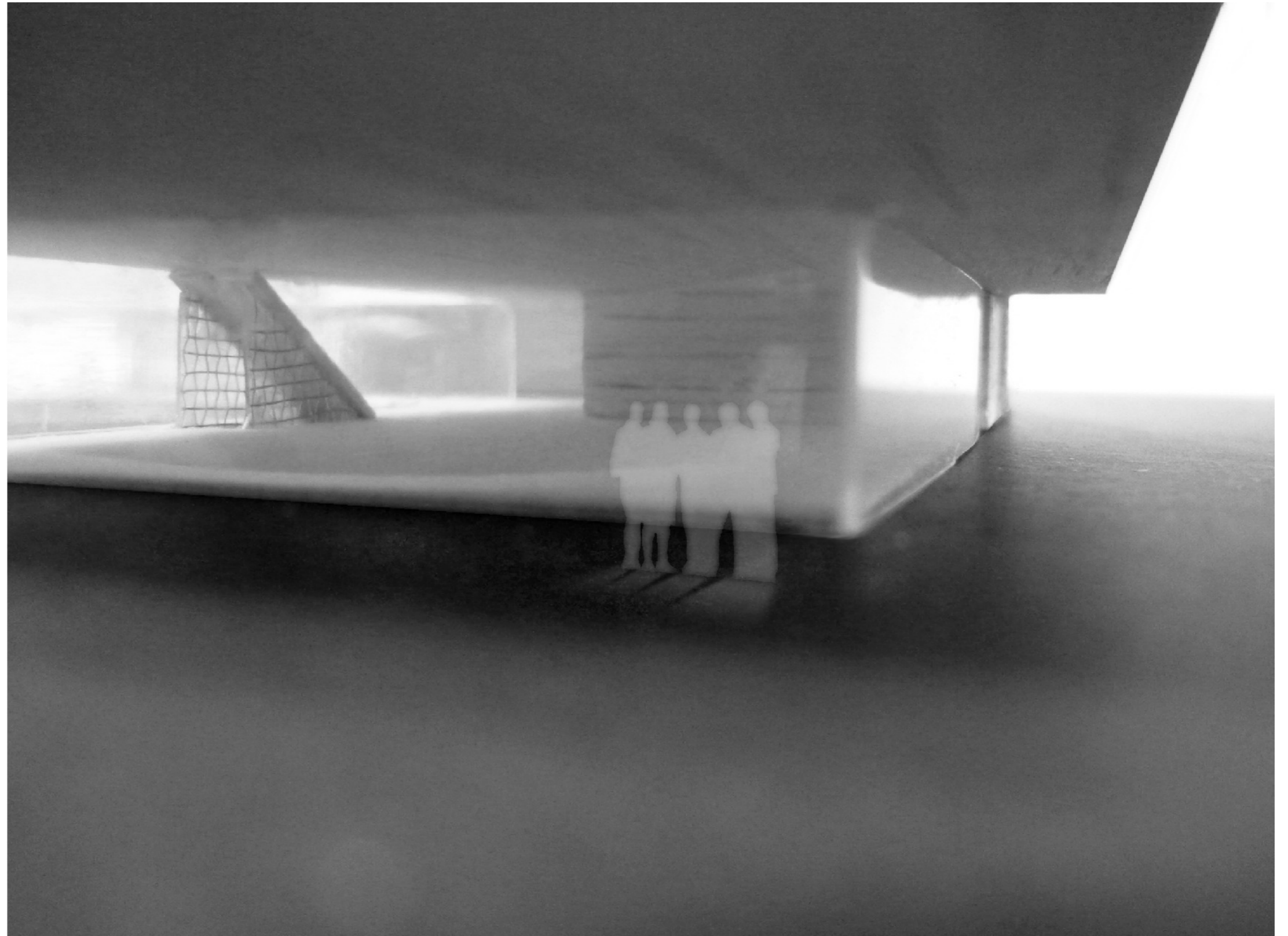


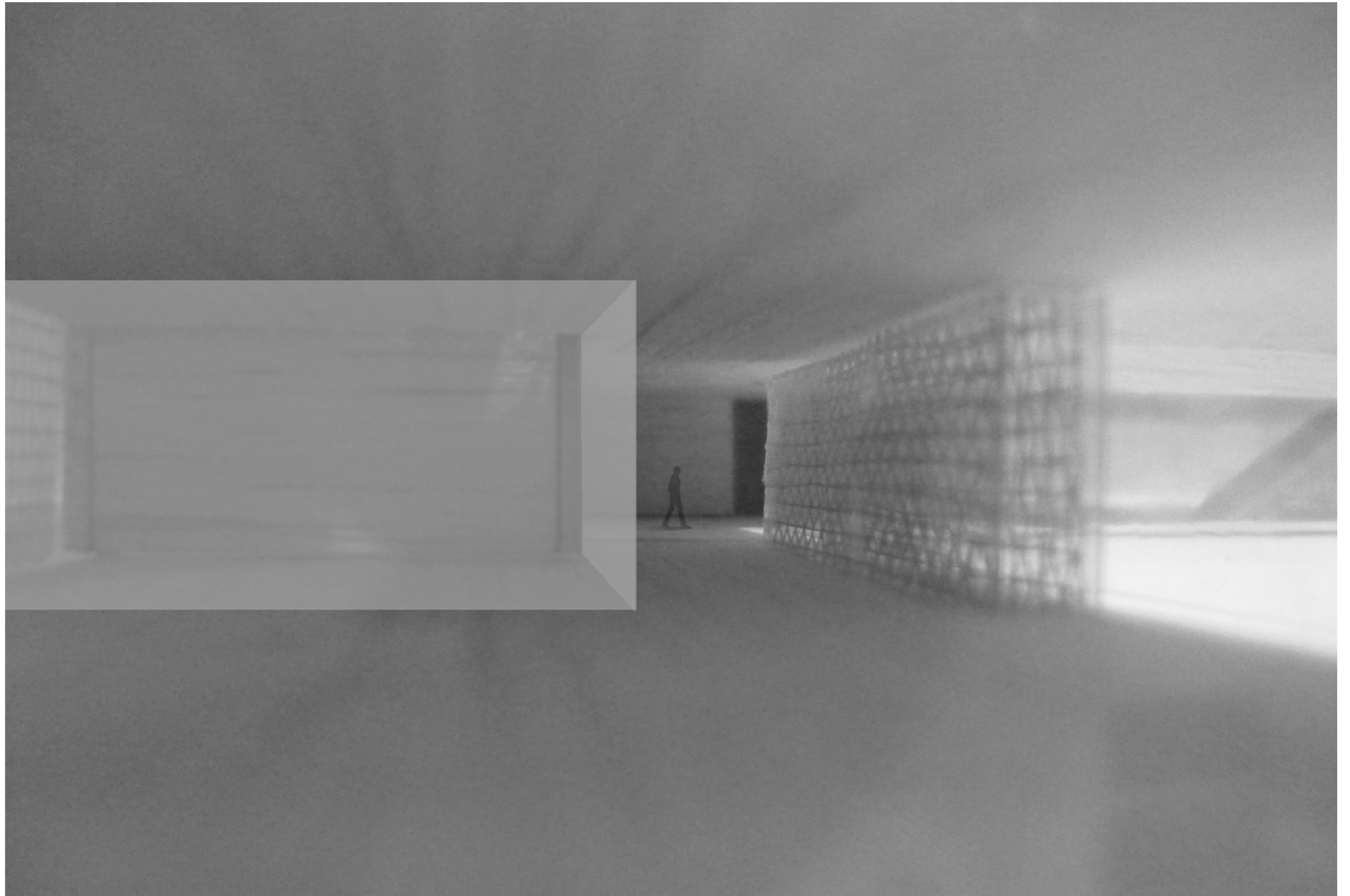


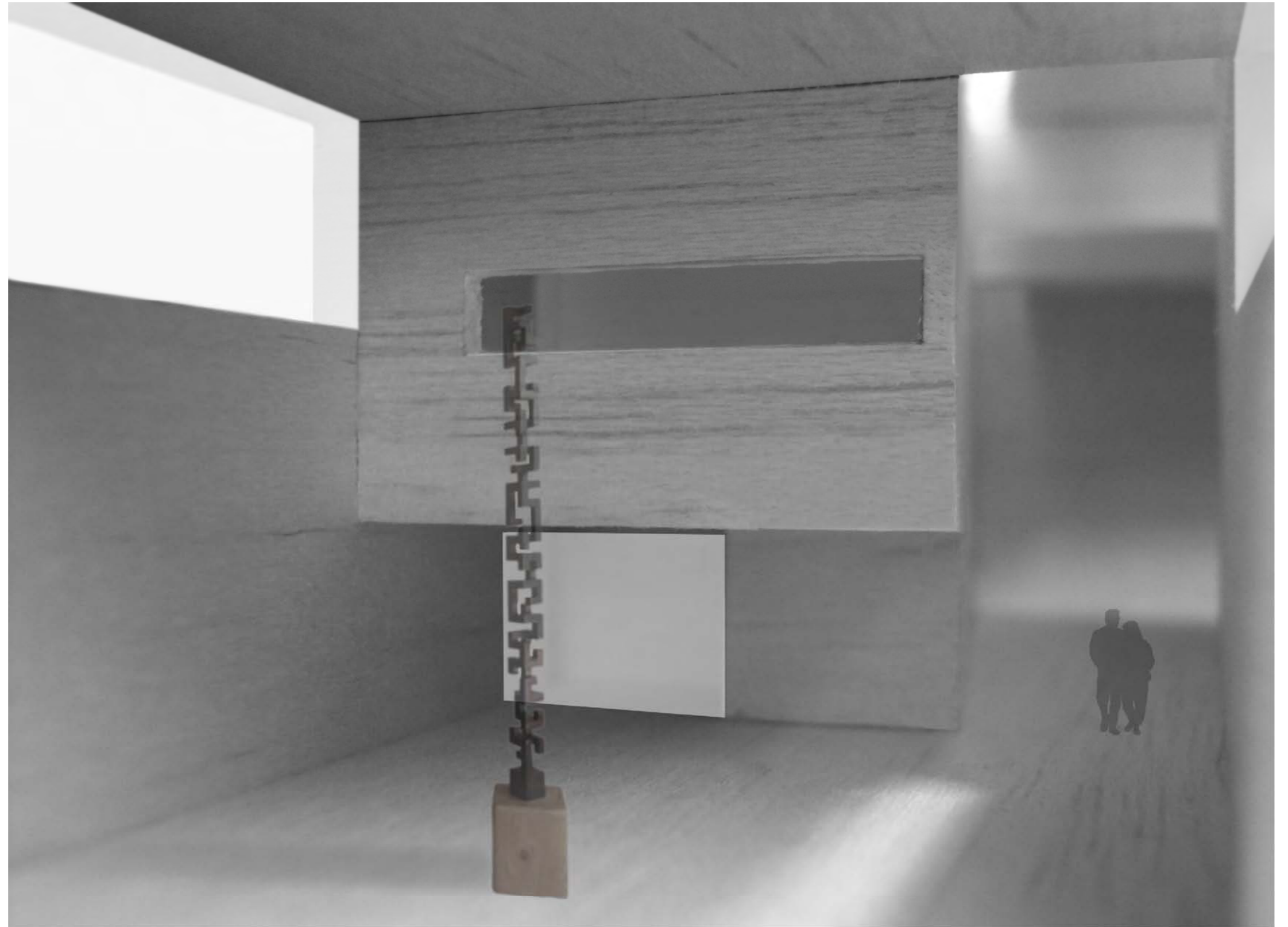


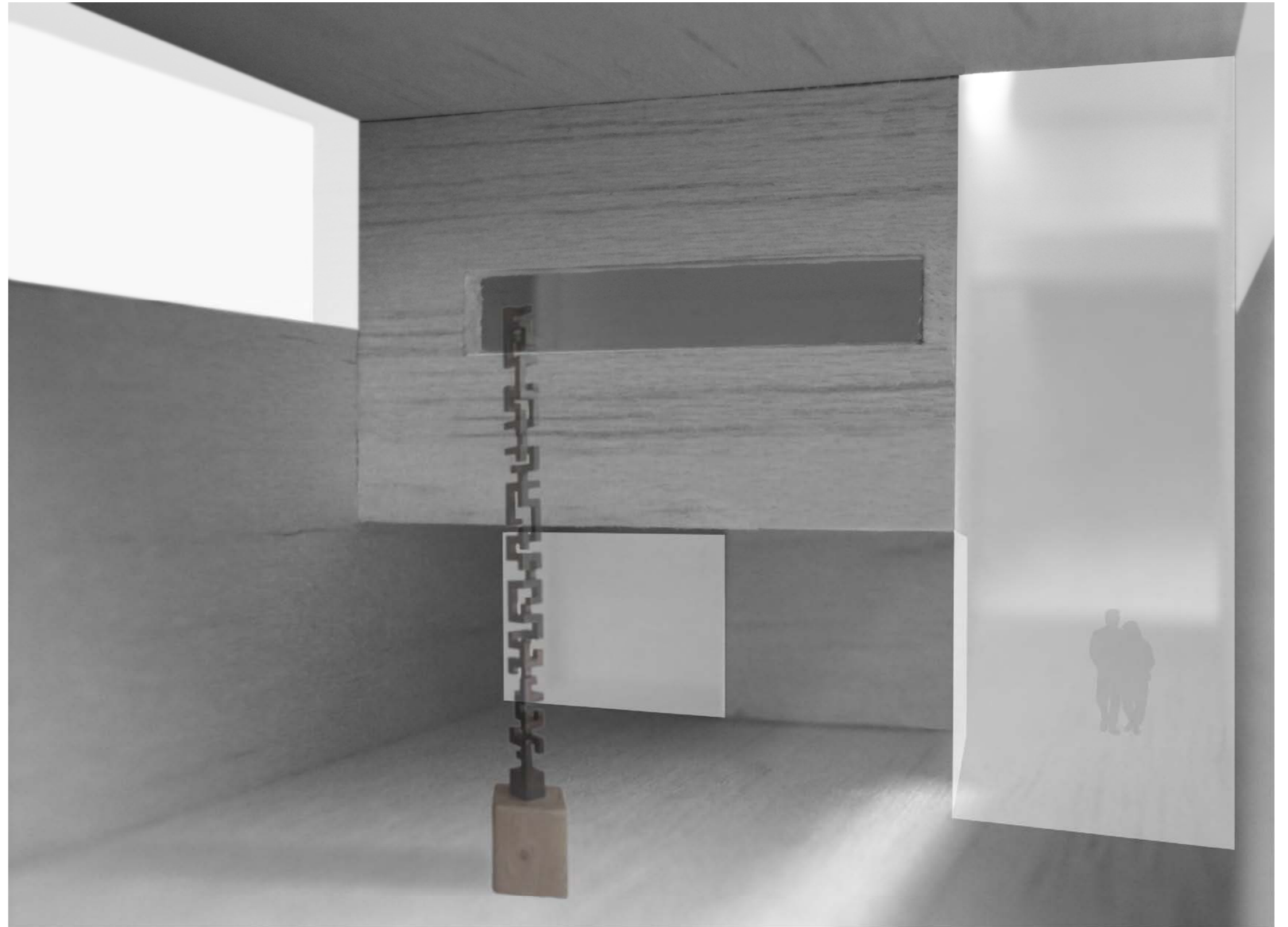


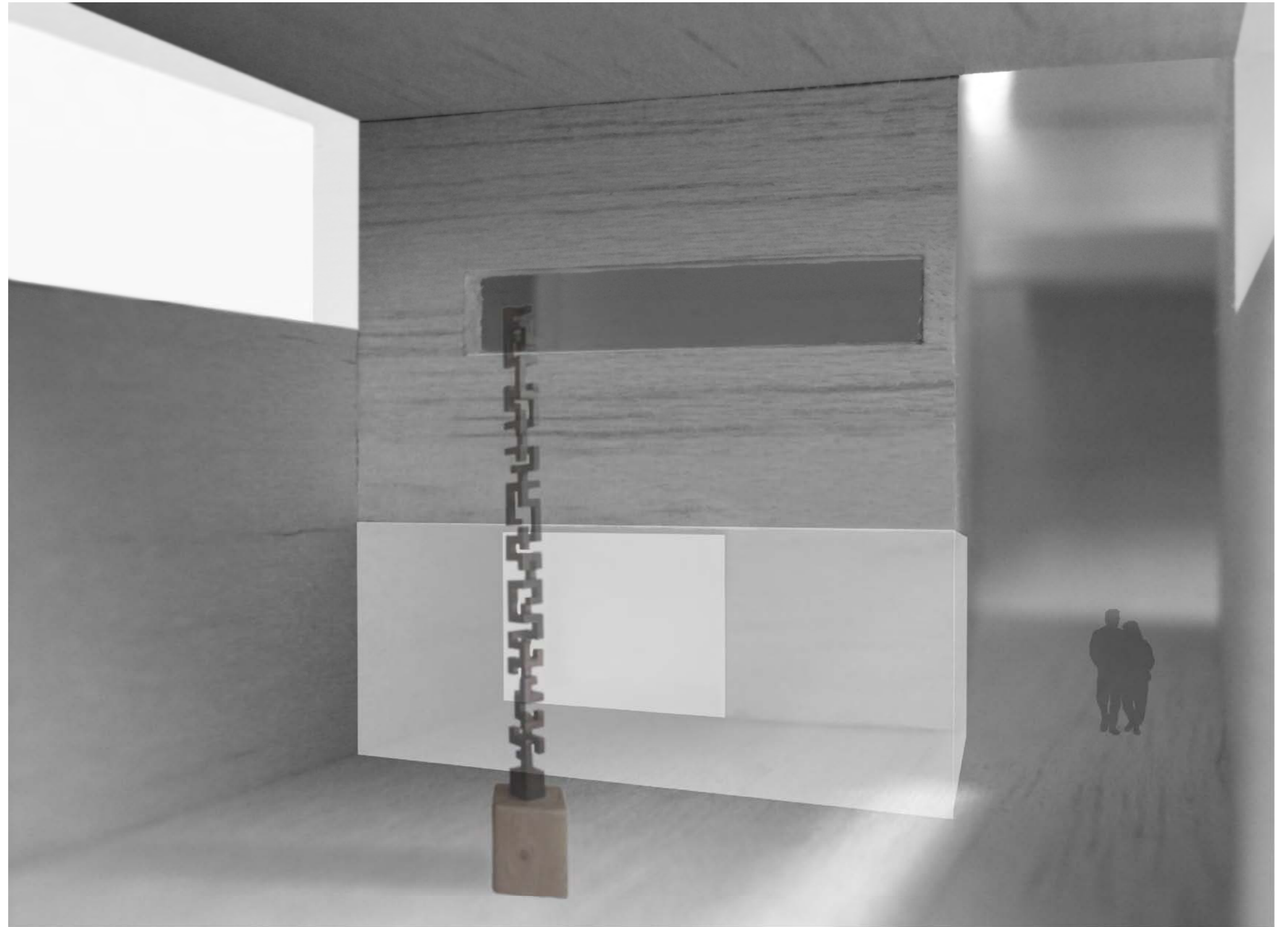


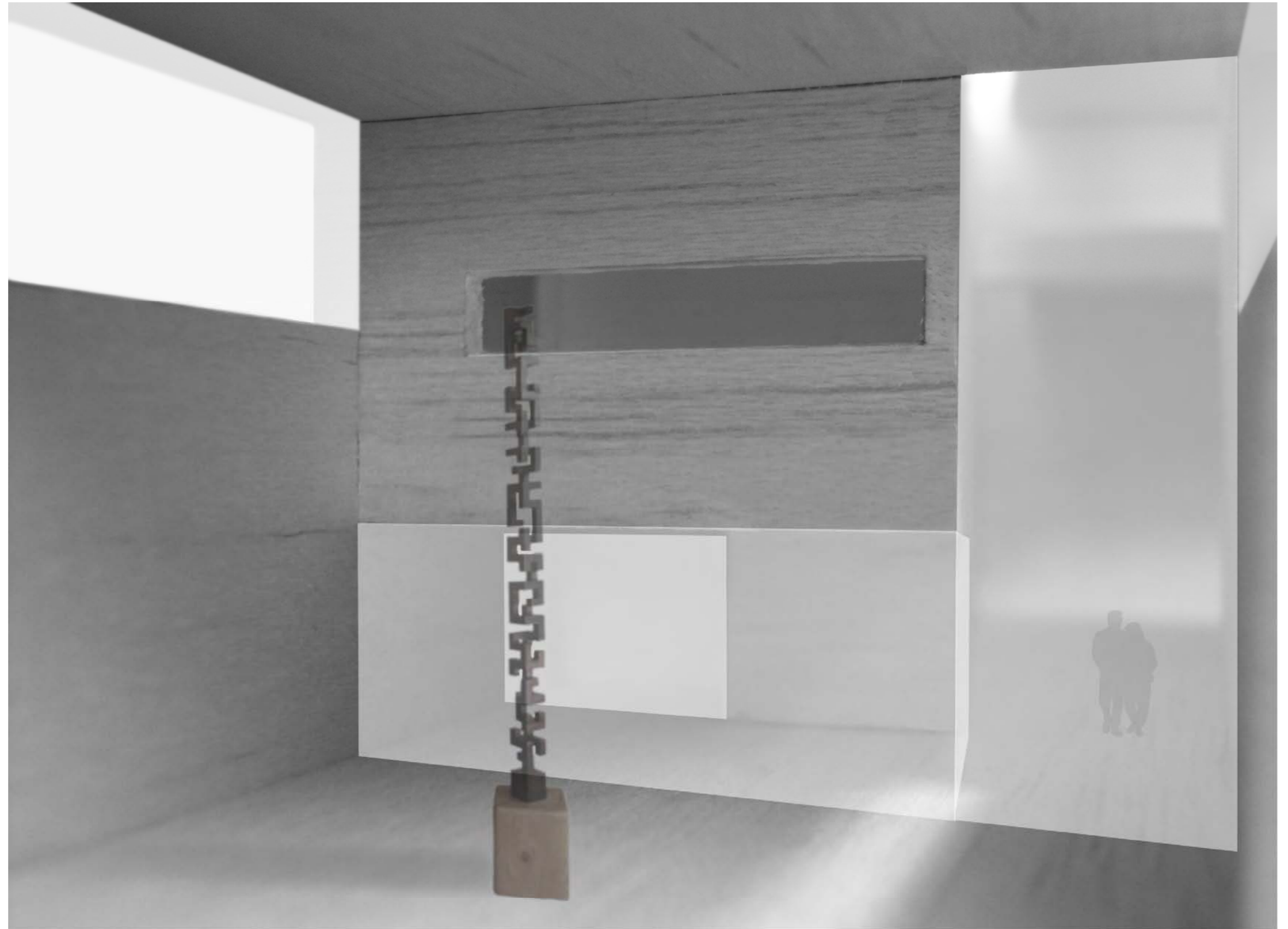




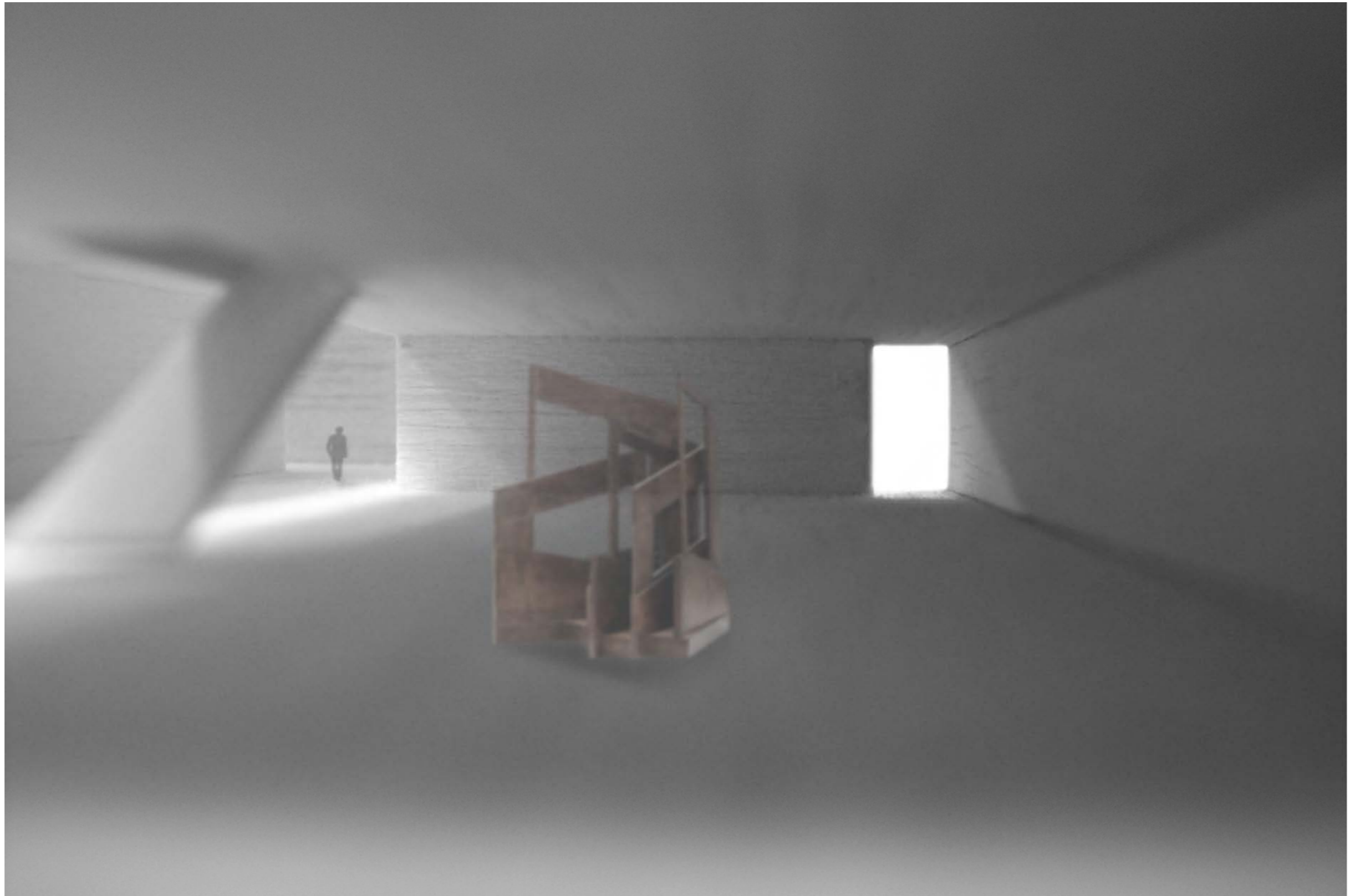




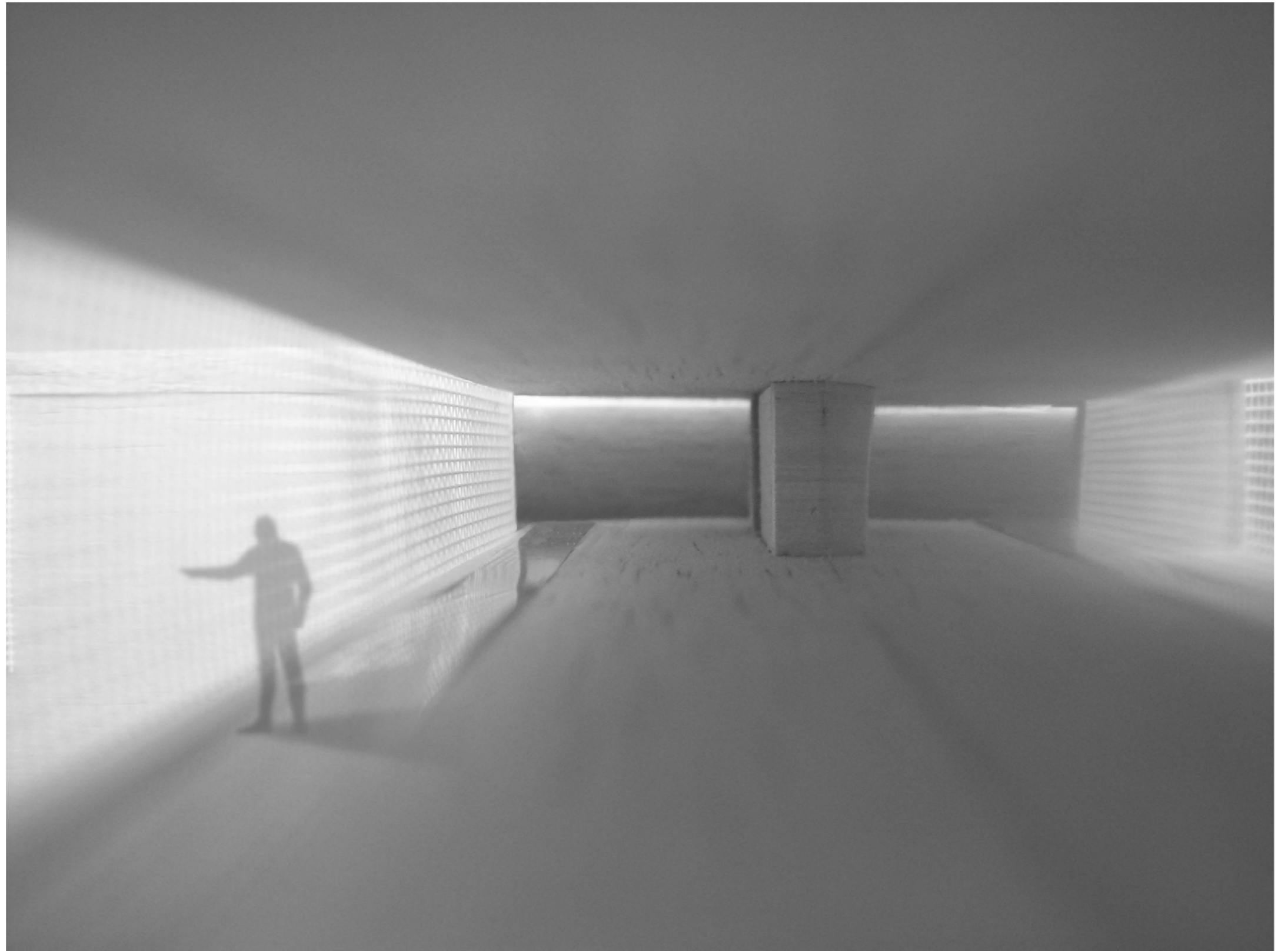


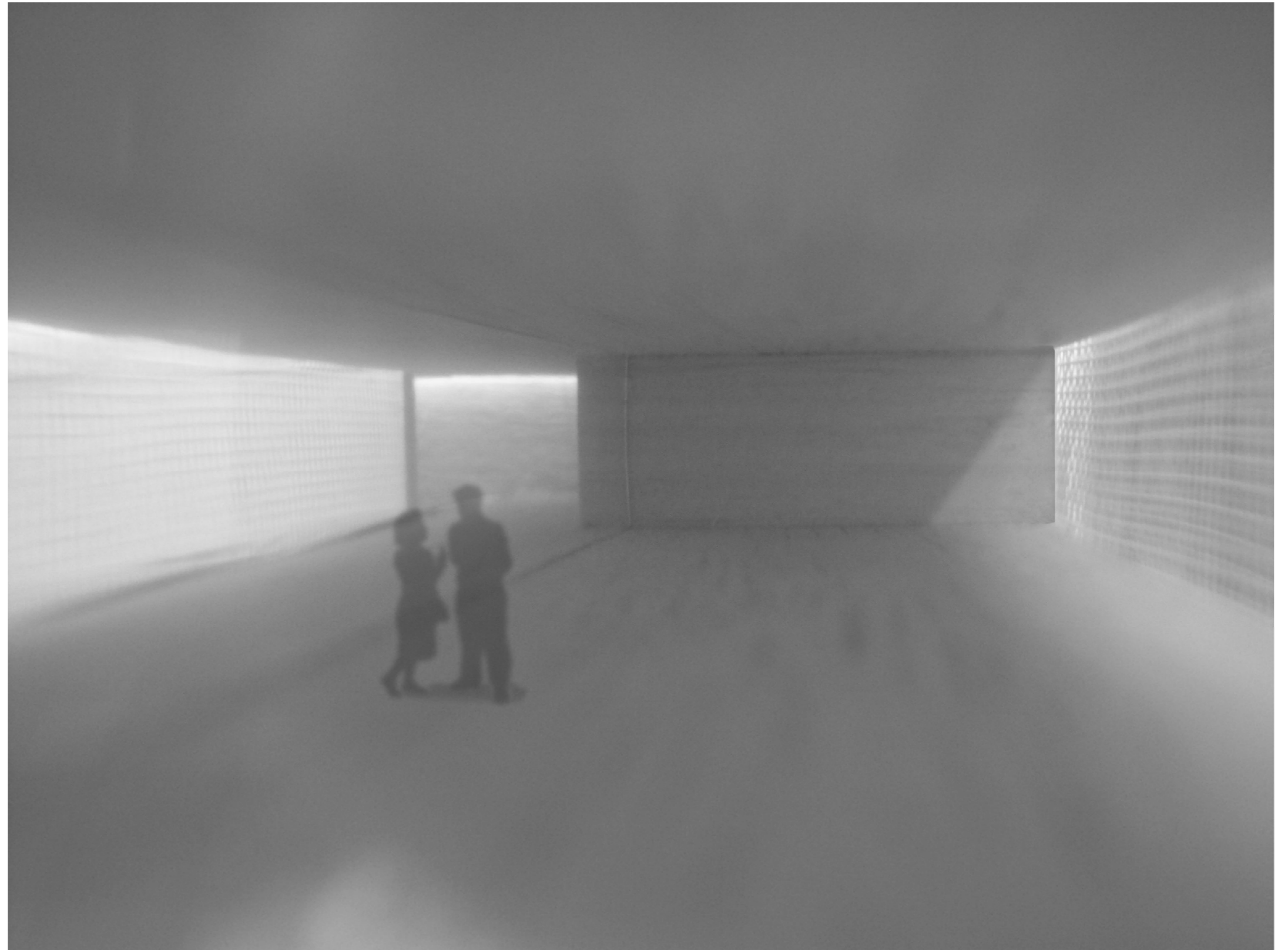


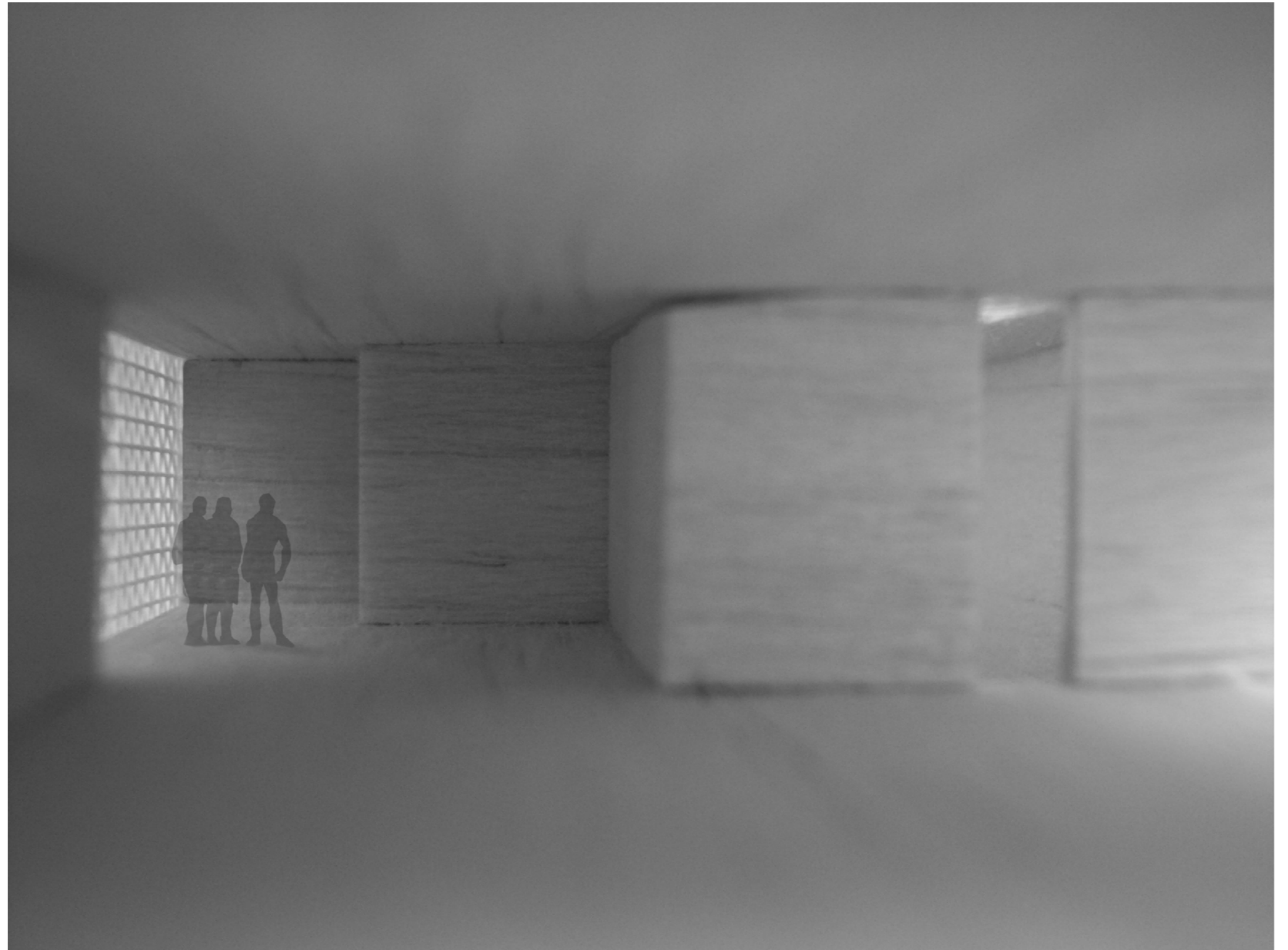












0 3 _ M E M O R I A C O N S T R U C T I V A

03.01 _ ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- 01. INTRODUCCIÓN
- 02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
- 03. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN
- 05. SANEAMIENTO

03. 02_ SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

- 01. CIMENTACIÓN
- 02. SISTEMA ESTRUCTURAL
- 03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

03. 03_ CUBIERTAS

- 01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE
- 02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

03. 04_ CERRAMIENTOS

- 01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (malla tensada + paneles)
- 02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)
- 03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)
- 04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

03. 05_ PARTICIONES

- 01. TABIQUERÍA FIJA OPACA
- 02. TABIQUERÍA MÓVIL
- 03. CARPINTERÍA DE VIDRIO
- 04. CORTINAS DE MALLA

03. 06_ REVESTIMIENTOS

- 01. FALSOS TECHOS
- 02. PAVIMENTO
- 03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

03. 07_ CARPINTERÍA

- 01. VENTANAS
- 02. LUCERNARIOSTRANSITABLES
- 03. PUERTAS
- 04. BARANDILLAS
- 05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS
- 06. ELEMENTOS OSCURECIMIENTO

03. 08_ INSTALACIONES

- 01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA
- 02. CLIMATIZACIÓN
- 03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN
- 04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA
- 05. SISTEMAS ANTICAÍDAS
- 06. ILUMUNACIÓN INTERIOR
- 07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
- 08. ASCENSOR Y MONTACARGAS
- 09. SISTEMA ANTI- INTRUSIÓN
- 10. TELECOMUNICACIONES

03. 09_ MOBILIARIO

- 01. INTERIOR
- 02. EXTERIORES
- 03. SEÑALÉTICA

03. 10_ VEGETACIÓN

- 01. ADAPTACIÓN AL MEDIO
- 02. ESPECIES EMPLEADAS

03. 11_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1/50

03. 12_ DETALLES CONSTRUCTIVOS 1/10 y 1/5

04_ MEMORIA ESTRUCTURAL

04.01_ JUSTIFICACIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN
02. SISTEMA ESTRUCTURAL
03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

04.02_ BASES DE CÁLCULO

01. EL SUELO. DATOS PREVIOS
02. MÉTODOS DE CÁLCULO
03. ENSAYOS A REALIZAR
04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN

04.03_ EVALUACIÓN DE CARGAS: ACCIONES

01. ACCIONES
02. CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO
03. CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

04.04_ DEFINICIÓN DEL SISTEMA

04.05_ CÁLCULOS ESPECÍFICOS

01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA
02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 1
03. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 2
04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Ménsulas
05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

04.06_ PLANOS

03_ MEMORIA CONSTRUCTIVA

03.01 _ ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

01. INTRODUCCIÓN
02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
03. MOVIMIENTO DE TIERRAS
04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN
05. SANEAMIENTO

03. 02_ SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN
02. SISTEMA ESTRUCTURAL
03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

03. 03_ CUBIERTAS

01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE
02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

03. 04_ CERRAMIENTOS

01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (malla tensada + paneles)
02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)
03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)
04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

03. 05_ PARTICIONES

01. TABIQUERÍA FIJA OPACA
02. TABIQUERÍA MÓVIL
03. CARPINTERÍA DE VIDRIO
04. CORTINAS DE MALLA

03. 06_ REVESTIMIENTOS

01. FALSOS TECHOS
02. PAVIMENTO
03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

03. 07_ CARPINTERÍA

01. VENTANAS
02. LUCERNARIOSTRANSITABLES
03. PUERTAS
04. BARANDILLAS
05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS
06. ELEMENTOS OSCURECIMIENTO

03. 08_ INSTALACIONES

01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA
02. CLIMATIZACIÓN
03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN
04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA
05. SISTEMAS ANTICAIDAS
06. ILUMUNACIÓN INTERIOR
07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
08. ASCENSOR Y MONTACARGAS
09. SISTEMA ANTI- INTRUSIÓN
10. TELECOMUNICACIONES

03. 09_ MOBILIARIO

01. INTERIOR
02. EXTERIORES
03. SEÑALÉTICA

03. 10_ VEGETACIÓN

01. ADAPTACIÓN AL MEDIO
02. ESPECIES EMPLEADAS

03. 11_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1/50

03. 12_ DETALLES CONSTRUCTIVOS 1/10 y 1/5

01. INTRODUCCIÓN

Tras un análisis de la edificación del entorno, el primer trabajo consistirá en la demolición de las edificaciones existentes en el ámbito previsto de actuación. Se procederá al desvío de las instalaciones que pudieran verse afectadas, tales como electricidad, agua, gas, alcantarillado, telecomunicaciones y otras, así como la desactivación, eliminación de redes y corte de suministros en todo el ámbito afectado por la nueva edificación.

Antes del inicio de las obras se procederá al vallado completo de la zona de intervención y montaje de las instalaciones que deberán contemplarse en un Estudio de Seguridad y Salud según la normativa vigente.

El edificio a derribar es un edificio de poca presencia, de planta baja +1, que da a la Calle Calabazas.

En la plaza nueva se llevará a cabo una operación de limpieza y se procederá a la reparación de las medianeras de los edificios contiguos, pues algunas de ellas permanecerán, dando al exterior.

02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Por tratarse de un proyecto final de carrera, es decir, al tratarse de un caso teórico no se dispone de los medios necesarios para conocer las características del terreno. No obstante por tratarse de zona histórica, donde ya han existido diversas edificaciones a lo largo de la historia, supondremos que se trata de un terreno heterogéneo, con rellenos y restos de otras cimentaciones (de la anterior edificación).

03. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Al existir un volumen enterrado, se procederá en primer lugar a la ejecución de los muros pantalla perimetrales antes de efectuar el vaciado de tierras. Posteriormente se realizará la excavación hasta la cota -11,50 m, siendo ésta la cota de inicio de ejecución de la losa de cimentación. Para ello, se tendrá en cuenta el acceso de maquinaria por la calle Calabazas, así como el lugar de acopio de material.

04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica. Tanto antes de empezar la ejecución de las pantallas como de la excavación de las plantas sótano la Dirección Facultativa aprobará el replanteo realizado, así como que los accesos propuestos sean clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 metro.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado se recabará la información de sus compañías y se consultará la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos y enterrados aéreos de conducción de energía eléctrica.

El solar, estará rodeado de una valla de 2 metros de altura. Las vallas se situarán a una distancia del borde de vaciado no menor de 1.50 metros.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE-IEP: instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 metros.

Las rampas para los movimientos de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor del establecido en la Documentación Técnica. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 metros ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 por cien respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos.

En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. El rebajamiento del nivel freático, si apareciese, se efectuará mediante bombeo desde pozos abiertos, se colocarán varios pozos colectores por debajo del nivel de la excavación en varios lados.

Para mantener el suelo de la excavación limpio de agua estancada, se efectuará una zanja alrededor del fondo de la excavación dirigiéndola hacia el pozo colector.

Es conveniente prestar una atención especial a esta zanja de drenaje. Se dispondrá una planta de bombeo para evitar que la inundación de la excavación pueda dañar algunas obras parcialmente acabadas, es importante disponer una instalación de bombeo de reserva de al menos del 100 por 100 de la capacidad constante de bombeo. Se utilizará bombas de desplazamiento rotatorio.

05. SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación ya sean manuales o mecánicas, tubo de hormigón centrifugado de 25 centímetros de diámetro, relleno, y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se transportarán a pie de carga. Se realizará una arqueta de registro de 63x63x80

centímetros de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20/P/40/I,4 enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realizará con bajantes de PVC sanitario de carácter independiente para aguas fecales y pluviales que discurrirán por pasatubos a través de los forjados quedando ocultas en las circulaciones generales del edificio pasando por ello por las cámaras embebidas en los muros técnicos adosados junto a los núcleos húmedos.

En los locales húmedos la recogida de aguas de los aparatos será a base de conductos de PVC conectados al bote sifónica y unido este a la bajante de los inodoros. Los inodoros van conectados directamente a la bajante mediante un manguetón de longitud inferior a 1 metro. La instalación discurre por el interior de los muros técnicos, así como el conjunto de las bajantes. Las arquetas a pie de bajante volcarán las aguas a la arqueta sifónica y de aquí a la red general de saneamiento.

01. CIMENTACIÓN

Nos encontramos en un solar del casco histórico de Valencia, por tanto se considera al terreno como ya consolidado. Al no disponer de datos sobre el terreno que configura el solar supondremos que está formado por arcillas, como muchos otros en Valencia, y supondremos que el estrato resistente se sitúa a una cota -12,00m.

Encuadramos nuestro terreno dentro del apartado de "terrenos coherentes" (art. 8.1.2. de la norma AE-88), terrenos formados fundamentalmente por arcillas que pueden contener áridos en cantidad moderada. Predominan en ellos la resistencia debida a la cohesión. Dentro de este apartado, encajamos nuestro terreno en el subapartado "Terrenos arcillosos semiduros".

Tomaremos una presión admisible de 2 kg/cm² (tabla 8.1 de la norma -AE-88).

La cimentación estará compuesta por muros pantalla perimetrales y losa de cimentación. Indicar que se trata de una cimentación activa, es decir, que forma parte de una instalación geotérmica de baja entalpía para la obtención de la climatización del edificio. Por ello toda la cimentación, tanto la del Centro de Arte como la del aparcamiento, llevará incorporada un sistema de tubos de polietileno que posteriormente se conectará a las instalaciones interiores del edificio para tal fin.

La cimentación, tanto del Centro de Arte como del aparcamiento contiguo, se asienta en la cota -12.50 m, por la existencia de las plantas enterradas. Se supone que la resistencia del estrato arcilloso a esta profundidad es adecuada para albergar la losa de cimentación que se propondrá de 80cm de canto, con funcionamiento flexible. Independientemente de estas operaciones, tendremos las excavaciones precisas para realizar el cajeadado de la cimentación. Estas operaciones consistirán en excavar hasta una profundidad de 1 metro por debajo de la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación. Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será y de 20 milímetros y el nivel de control será normal.

Todos los detalles y cálculos (tamaño de la losa, materiales...) quedarán convenientemente reflejados posteriormente en la memoria estructural. Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Se procederá de la siguiente manera:

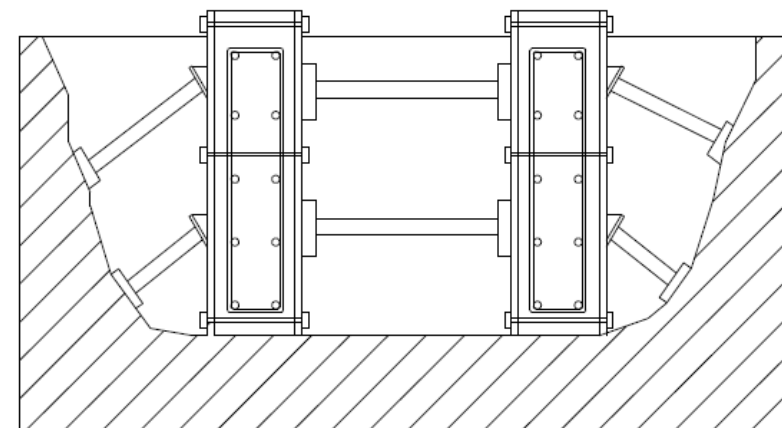
1. Actuaciones previas:

- Comprobar la no existencia de elementos que puedan ser atravesados durante la excavación tales como: redes de alcantarillado, colectores, conducciones eléctricas, conducciones de gas, acequias etc. Si existieran se procederá a su desvío, modificación o eliminación (si procede).
- Verificar que no existen conducciones aéreas que interfieran el área de trabajo.
- Definir la plataforma de trabajo, donde ubicar las instalaciones, depósitos, acopios, etc., libre de obstáculos y de amplitud suficiente para maniobrar la maquinaria.
- Tomar cuantas medidas y precauciones sean necesarias para asegurar la estabilidad estructural de las edificaciones colindantes (recalces, apuntalamientos, etc.).
- Finalmente proceder a realizar el replanteo, situando el eje de la pantalla, espesores, cotas, niveles etc., según proyecto.

2. Construcción de los muretes guías:

Antes de comenzar con los trabajos de excavación de las pantallas, se construyen dos muretes-guía de 0,8 a 1,5 metros de profundidad cuya función es definir el recorrido horizontal de la máquina.

La superficie exterior del muro pantalla debe estar separada de las paredes lindantes unos 20 cm para facilitar los trabajos de las máquinas.



La solución propuesta es de murete guía de hormigón armado con encofrado a dos caras.

3. Preparación y control de lodos tixotrópicos:

La incorporación de lodos tixotrópicos es necesaria para evitar el desmoronamiento. El lodo es una suspensión acuosa de una arcilla especial llamada bentonita cuyo principal mineral es la montmorillonita. Su más importante propiedad es la tixotropía, esta propiedad le permite alcanzar un cierto grado de "rigidez" en reposo prolongado (estado de gel) disminuyendo esta rigidez rápidamente en cuanto se agita o se pone en movimiento, convirtiéndose en un líquido relativamente fluido (estado de sol), es decir se produce una transformación reversible sol-gel.

Para la preparación del lodo se deberá unir la bentonita con agua y emplear medios energéticos de batido para una total dispersión y mezcla homogénea.

Deberá estar almacenado al menos 24 horas antes de su empleo para su completa hidratación.

4. Excavación de la zanja:

Se ejecuta la excavación del pozo de la pantalla (batache) con una cuchara bivalva, mecánica o hidráulica.

5.- Excavación con lodos tixotrópicos:

Al inicio de la excavación se debe llenar de lodo (a través de bombas y conductos) el murete guía e ir añadiendo a medida que avanza la perforación. Se tendrá la precaución de que el nivel de lodo se encuentre lo más próximo a la superficie.

6. Armadura:

Las armaduras se organizan en jaulas que vendrán montadas desde taller. Dichas jaulas llevarán incorporadas en su cara exterior todo el entramado de tubos de polietileno propios de la cimentación activa (sistema geotérmico incorporado en la cimentación). Dicho entramado de conductos y armados permitirán el alojamiento del tubo Tremie para el hormigonado.

7. Hormigonado:

Una vez introducida la armadura y apoyada en el murete, se comprobará el estado del lodo tixotrópico, reciclándolo o sustituyéndolo a fin de garantizar una correcta calidad y distribución del hormigón.

A continuación se procederá al vertido del hormigón por el sistema "Tremie".

El sistema Tremie, consiste en introducir el hormigón a través de un tubo o columna hueca y lisa de diámetro constante y con un embudo en su extremo superior. Se colocará centrado y se descenderá hasta el fondo de la excavación (levantándolo unos 20 cms), a través del embudo del tubo se introducirá el hormigón que desciende hasta el fondo y debido a su mayor densidad, desplaza al lodo tixotrópico hacia arriba. A medida que se va llenando se dificulta su vertido, por lo que se irá levantando el tubo Tremie, siempre con la seguridad de permanecer al menos tres metros inmerso en el hormigón fresco.

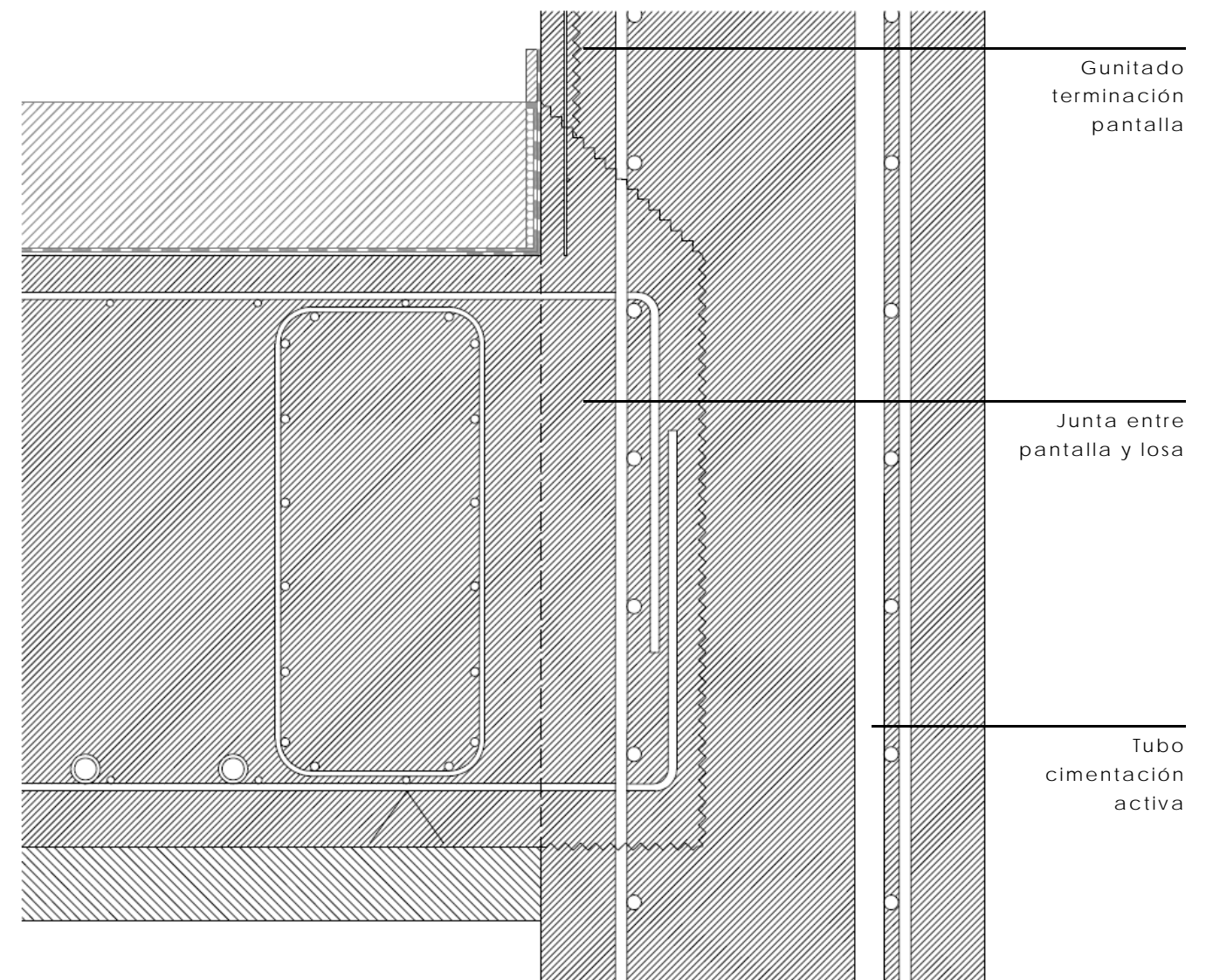
Al mismo tiempo el lodo bentonítico es recogido y canalizado para su reutilización. Se terminará el hormigonado cuando se compruebe que ha alcanzado la cota prevista, para realizar con éxito el descabezado para la viga de coronación.

8. Excavación y losa de cimentación:

Finalizada la construcción del muro pantalla, se procede a la excavación del terreno para la realización de la losa de cimentación, la cual se situará a - 11,50 m. Su canto será de 80cm y estará formada de abajo a arriba por:

- Sub-base de gravas
- Hormigón de limpieza
- Hormigón y armadura de la losa.
- Sistema de tubos de polietileno propios de la cimentación activa (sistema geotérmico incorporado en la cimentación)

Se unirá al muro pantalla mediante una armadura de anclaje prolongada 1 m en el interior de la losa. Para dicho anclaje se habrá colocado en la base de la pantalla unas piezas de aislante, que se eliminarán para tal fin. Dicho hueco quedará relleno tras el posterior hormigonado de la losa.



Encuentro de losa con pantalla

En el Centro de Arte la estructura se resuelve mediante pórticos metálicos paralelos a ambas plazas, sobre los que apoyan forjados de placas alveolares, arriostrados mediante zunchos de atado y núcleos rígidos y apoyados sobre pilares metálicos.

En cambio en el aparcamiento la estructura se resuelve completamente en hormigón mediante forjados de casetones recuperables sobre pilares y muros de de HA.

El sistema estructural del Centro de Arte está resuelto mediante dos sistemas estructurales distintos: forjados y núcleos de hormigón y vigas, zunchos y pilares metálicos. En cambio el total de la estructura del aparcamiento está resuelta en hormigón.

En el Centro de Arte siempre que ha sido posible se ha intentado recurrir a elementos prefabricados, podría entender el proyecto como un gran mecano donde todos los elementos se ensamblan unos con otros. Esta elección se ha tomado por distintas razones:

- disminuir los tiempos de ejecución,
- dotar de mayor flexibilidad a futuras modificaciones, cambios de uso, ampliaciones del edificio...
- obtener un entramado articulado que funcione mejor ante posibles asientos diferenciales
- obtener una estructura más liviana y esbelta
- posibilidad de prefabricación en taller consiguiéndose mayor exactitud
- reutilización del acero tras desmontar la estructura, es el material que más se recicla, siendo posible casi su reciclaje en un 100%

Por este motivo quitando la cimentación y los núcleos rígidos se elegido para todos los elementos estructurales lineales la estructura metálica y se ha optado por forjados de placas prefabricadas alveolares de HA.

Se dispone una junta de dilatación estructural entre la plaza nueva y el Centro de Arte contemporáneo, cortando todo el edificio, tanto forjados, como los cimientos, por este motivo se observa en los planos un duplicado de los elementos sustentantes verticales entre el aparcamiento y el Centro de Arte.

También se dispondrán juntas siempre que exista un cambio de altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. El hormigón que se utiliza tanto en muros como en pilares será HA-25/B/20/IIa y se armarán con barras de acero corrugado B500S.

Dentro de este grupo encontramos los núcleos de comunicaciones y servicios, las medianas, la estructura del aparcamiento contiguo y los forjados. Levará un aditivo, óxido de titanio, que le aportará un color casi blanco. Además todas las piezas que den al exterior llevarán un tratamiento anti-grafiti (detallado en el apartado de mobiliario exterior)

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- centro de arte:

Forjados de placas alveolares de espesor 20+5, y anchura 1,20m de hormigón HA-40 de la casa ARRIKO SA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. Se han elegido las placas de esta casa comercial por ser más ligeras y más resistentes, de este modo se obtenían cantos menores y un menos dimensionado del resto de elementos sustentantes.

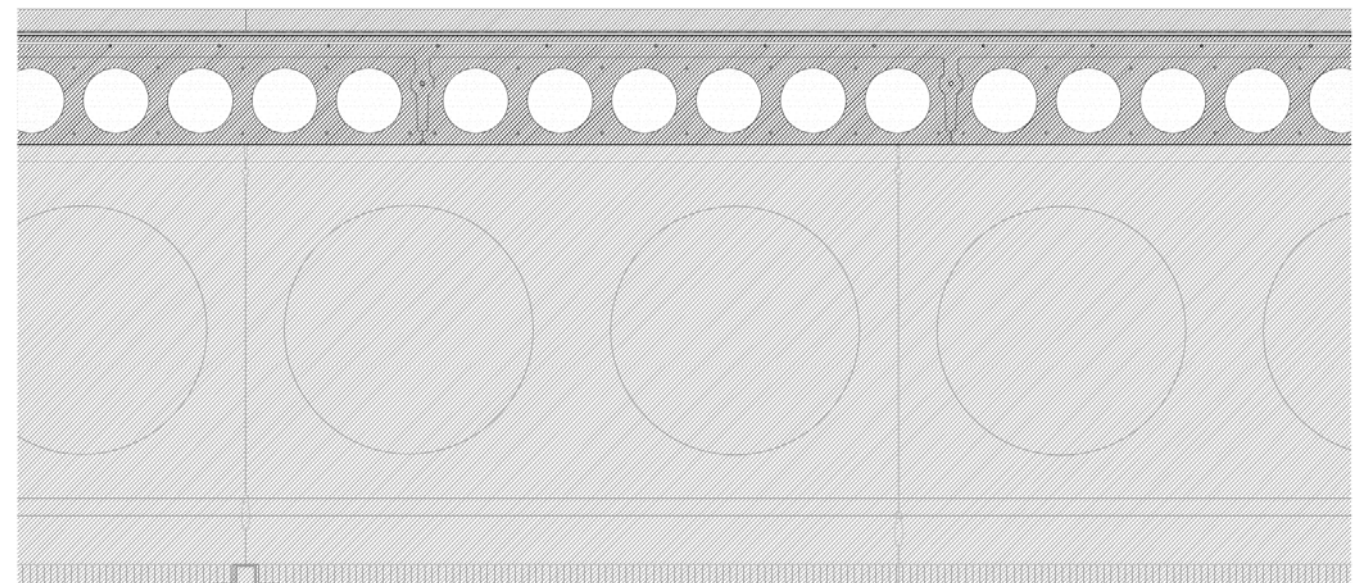
El hormigón de relleno de las juntas y de la capa de compresión será HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados B500S.

La entrega mínima de las placas será siempre igual o mayor a 8cm y se prestará especial atención al armado de enlace con la estructura principal y las zonas macizadas (ver planos de detalle estructura).

El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.

Debido a pequeñas irregularidades de la planta habrá pequeñas zonas que no se resolverán mediante placas, sino mediante pequeñas losas de hormigón. Este es el caso de algunas esquinas y de los forjados correspondientes a los núcleos.

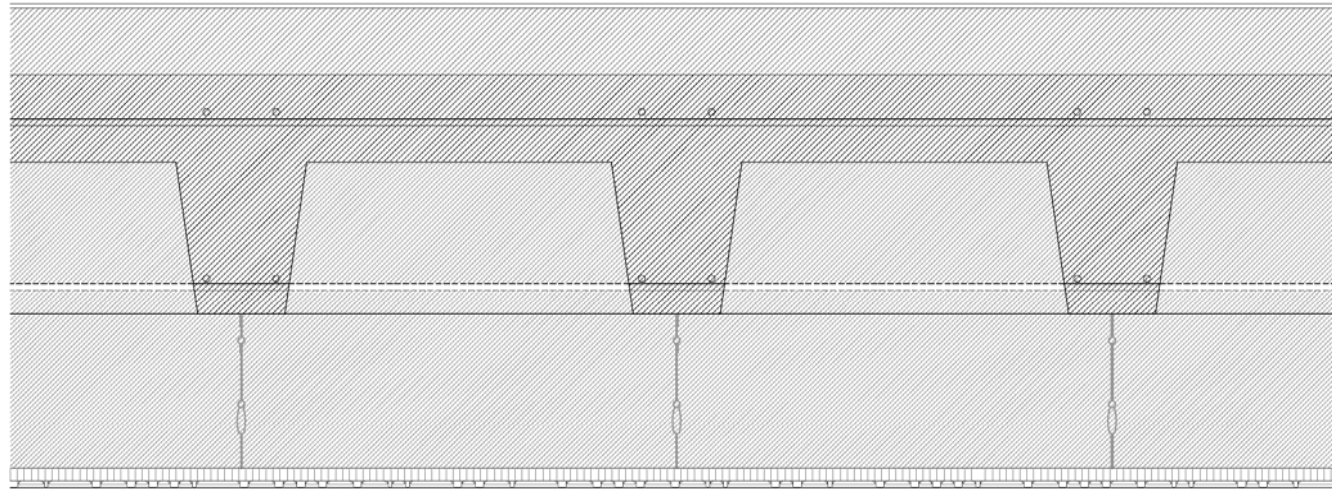
Dichas losas serán también de hormigón HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados también será B500S.



- aparcamiento:

Forjado de losa de hormigón armado aligerada con casetón recuperable. En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y el resto de elementos estructurales, bien losa de cimentación o soportes. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado, que darían lugar a desportillados en sentido longitudinal.



ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

- centro de arte y aparcamiento:

Muros portantes de hormigón armado de 40 cm de espesor. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Resulta una buena práctica constructiva la colocación de dos barras longitudinales en la coronación de los muros, de modo que mitiguen los efectos de la figuración térmica y reológica. En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

En el ferrallado se presta especial atención a la unión entre la armadura del cimiento y la de tracción del alzado puesto debido a que se trata de un solape al 100% de la armadura en una sección de máximo momento flector y máximo esfuerzo cortante. El empalme de la armadura horizontal debe diseñarse considerando que dicha armadura está en posición II.

- aparcamiento:

Además en esta pieza se combinan los muros de HA con pilares de sección cuadrada 40x40cm. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

ESTRUCTURA METÁLICA

Se ha empleado en todos los pilares, zunchos, vigas y perfilaría necesaria para la sujeción de cerramientos y plomería del Centro de Arte.

El sistema se organiza en pórticos paralelos a ambas plazas sobre los que apoyan las placas alveolares ya descritas arriostrados perimetralmente mediante zunchos de atado y apoyados en pilares metálicos.

Todos los elementos se unen en obra mediante soldadura. Para un adecuado montaje de las vigas y zunchos se disponen perfiles L80 soldados a los pilares.

Se dispondrán placas base en el encuentro de los pilares y la losa y en las uniones entre los muros perimetrales y las vigas y zunchos.

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- principales:

Vigas Boyd HEM 550. Se iguala el canto de todas las vigas ya que las variaciones según cálculo no eran sustanciales y de este modo no tener problemas con el paso de instalaciones a través de los alveolos de las boyd.

- secundarios:

Zunchos perimetrales HEB 240.

ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

Pilares metálicos formados por 2UPN en cajón [] unidos por chapas de espesor 18cm por soldadura continua, obteniendo un perfil final de 40x40 cm.

PERFILERÍA AUXILIAR PARA MONTAJE DEL CERRAMIENTO

- paneles sándwich:

Se dispondrán como montantes 2 UPE-100 soldados en cajón][dispuestos cada 1,5 m y como travesaños un único UPE soldado a su vez a los anteriores y también dispuesto cada 1,5 m. Los montantes irán anclados de frente a frente de forjado.

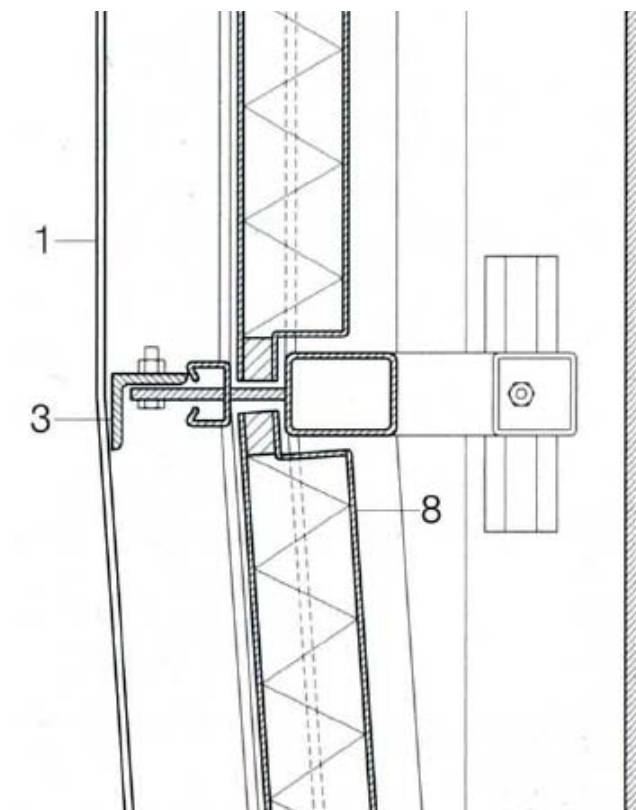
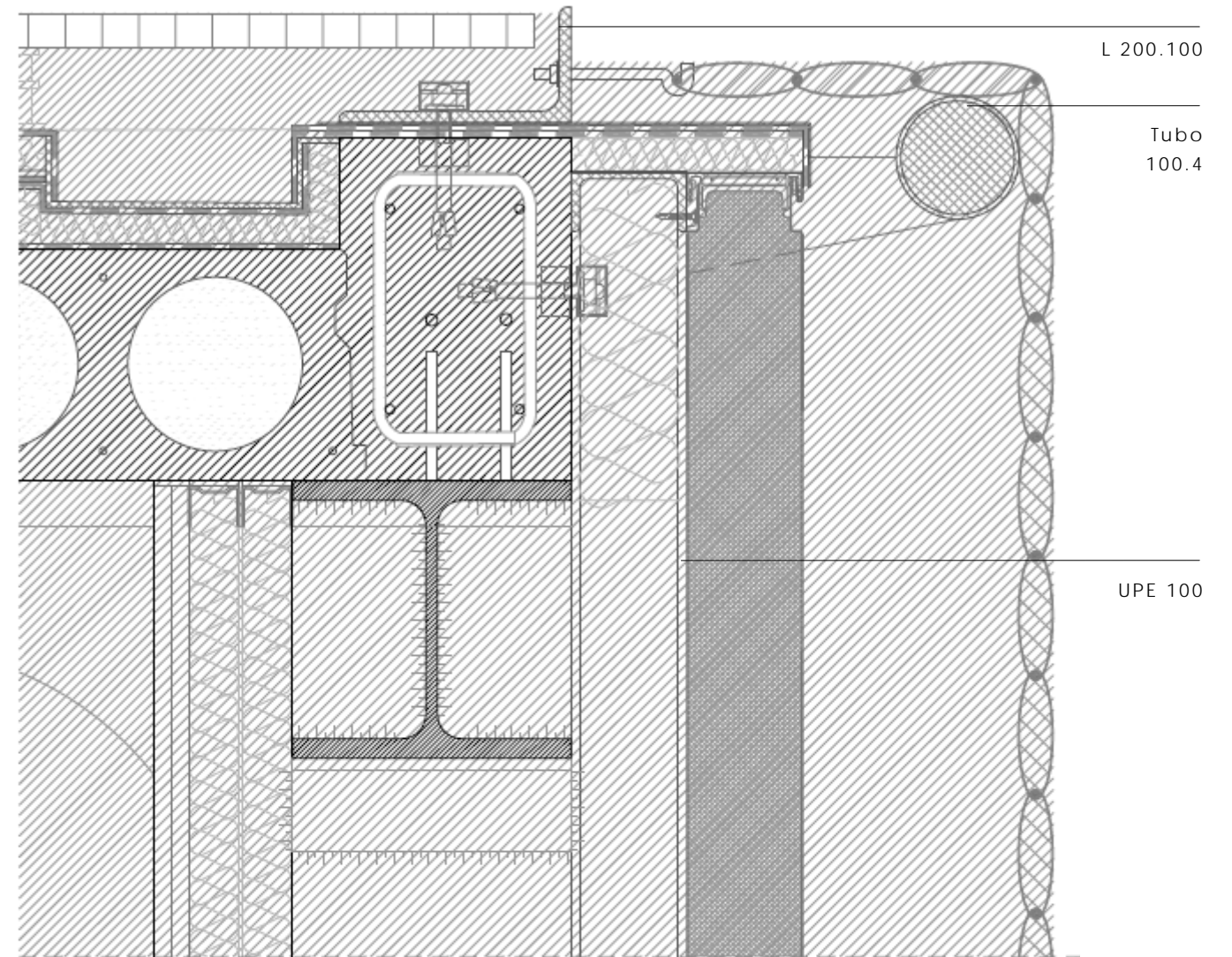
Únicamente en la fachada este que recae sobre la calle hiedra se dispondrán montantes formados por 2 UPE-160 a causa de la gran esbeltez necesaria a causa de la presencia de la triple altura.

-cerramiento malla tensada:

Entre los 2 UPE-100 sobre los que se anclan los paneles se inserta una cartela de 10mm de espesor que hará la función de ménsula sobre la que se soldará un perfil tubular hueco Ø100.4, dispuesto horizontalmente, sobre el que apoyará la malla.

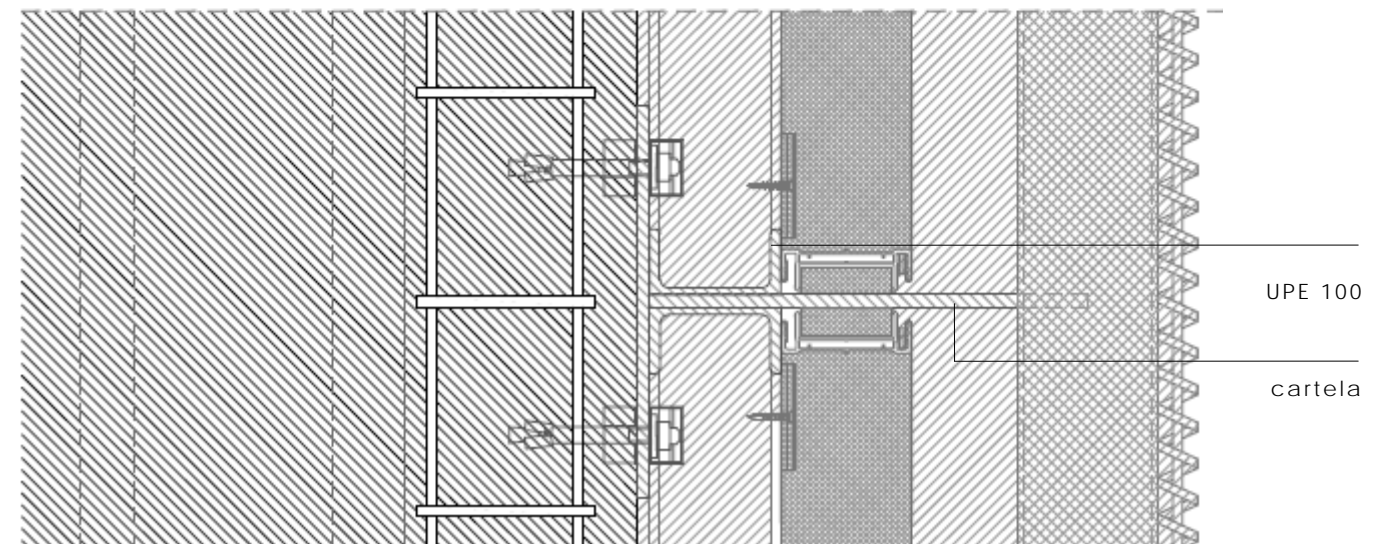
Los 2 UPE y la cartela vendrán soldadas desde taller a una placa de 10mm de espesor que se atornillará en obra al frente del forjado.

La malla irá tensada mediante un anclaje de la cada comercial suministradora (THE INOX IN COLOR, anclaje SA-2500) atornillado a un perfil L 200.100.10 también anclado al frente del forjado.



El sistema de anclaje se basa en el diseño que utiliza el arquitecto Dominique Perrault en el Velódromo y Piscinas de Berlín para resolver el cerramiento de malla tensada que también utiliza en tal proyecto.

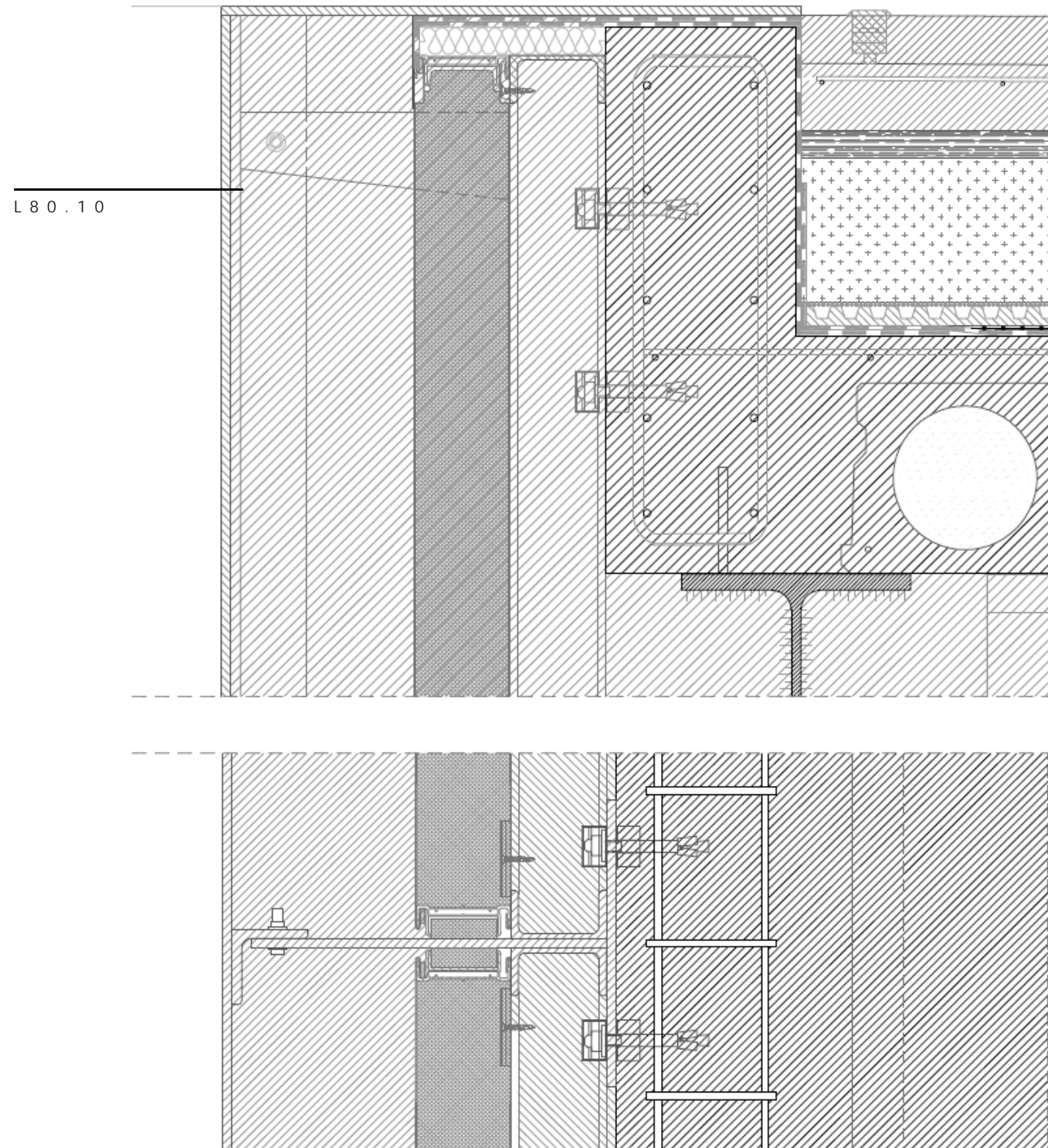
Detalle planta anclaje cerramiento. D. Perrault.



Detalle sección y planta cerramiento

-cerramiento chapa frentes de forjado:

Esta solución se adopta para solucionar los frentes de forjado. Se sustituye el perfil tubular anterior por un perfil L80.10 dispuesto verticalmente y atornillados a las ménsulas. Sobre estos perfiles se colocará mecánicamente la mencionada chapa.



Detalle sección y planta cerramiento

HORMIGONES

SISTEMA DE ENCOFRADO MUROS

El sistema de encofrado utilizado es de la casa ALSINA: sistema Vistaform que garantiza un buen acabado para muros vistos ejecutados in situ.

Para el sistema se han elegido paneles contrachapado fenólicos y una estructura de soporte mixta compuesta de vigas de madera (HT-20) y perfiles de acero. Se han seleccionado paneles de contrachapado fenólicos, ya que absorben el agua sobrante del vertido y al permitir la transpiración evitan la formación de bolsas de aire dentro de hormigón que degenerarían en las antiestéticas coqueas. Los paneles necesitan el revestimiento fenólico para protegerse de la agresividad química del hormigón y evitar una absorción excesiva de la humedad del hormigón. Esta película fenólica debe estar adherida a alta presión y temperatura.

SISTEMA DE ENCOFRADO PILARES

El sistema de encofrado utilizado es de la casa ALSINA: sistema Alisply de encofrados recuperables que garantiza un buen acabado para pilares ejecutados in situ.

El sistema está formado por un bastidor reforzado de acero galvanizado y un forro de contrachapado fenólico. La unión de los paneles se realiza con la grapa rápida y manual, la cual une y alinea los paneles sin necesidad de accesorios. El sistema de paneles se ha elegido por las ventajas ya mencionadas.

PROPIEDADES DEL HORMIGÓN DOSIFICACIÓN: HA-25/B/20/IIA

Teniendo en cuenta como referencia la instrucción EHE, para hormigón armado y ambiente IIa se toma una relación agua/cemento menor a 0.60 y un contenido "C" de cemento mínimo de 275kg/m³.

Se decide utilizar un aditivo hidrofugante ya que impermeabiliza, reduce la porosidad y proporciona al hormigón una mayor resistencia a la intemperie en superficies verticales. Está constituido por compuestos químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicos. En entornos urbanos o en estructuras viarias evitan la fijación de la suciedad y la aparición de eflorescencias.

Se utilizará como árido la caliza de machaqueo de diámetro máximo = 20 mm y se evitarán las formas lamosas o aciculares ya que harían difícil conseguir un hormigón de estructura compacta, es decir, compacta y poco permeable.

FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

La designación del hormigón fabricado en central se efectuará a través de la dosificación.

Se juzgará la calidad del proceso de fabricación a través de la homogeneidad (constancia de las características del material dentro de cada amasada) y la uniformidad del hormigón (constancia de las características de una amasadura a otra).

Respecto al transporte el tiempo transcurrido desde que el agua entra en contacto con el cemento y la puesta en obra ha de ser inferior a 1.5 horas, salvo en tiempo caluroso que se reducirá. Se prohibirá añadir agua o cualquier otra sustancia que altere la composición inicial del hormigón.

La puesta en obra del hormigón se llevará a cabo después de que la Dirección Facultativa revise la colocación de las armaduras. El espesor de las tongadas estará comprendido entre 30-60 cm y ser constante y compatible con los medios de compactación disponibles. La compactación se llevará a cabo a través de aguja de vibrado que se introducirá a distancia de 0.5 -1.0 m y en posición vertical extrayéndola lentamente. La compactación se realizará para extraer el aire atrapado y optimizar la compatibilidad del hormigón.

Durante el curado del hormigón se debe procurar mantener la humedad relativa del interior de los poros capilares del hormigón así como controlar su temperatura. Se debe garantizar el adecuado endurecimiento del hormigón y evitar deterioros producidos por las heladas a edades tempranas, las tensiones de origen térmico y la desecación prematura del material.

Para una exposición CEMI y una temperatura de 20°C, (contenido a/c = 0.5-0.6 y un cemento de endurecido normal) se estima un tiempo de 4 días, considerando también un soleamiento medio o velocidad media de viento. (CEB-FIP 1993)

ACEROS

Acero corrugado de dureza natural B-500-S en todos los armados.

Acero B-500-T en los mallazos electrosoldados.

Acero laminado S275.

Todas las cubiertas son planas y tienen una pendiente mínima del 1%, necesaria para favorecer la evacuación de agua a los puntos de desagüe previstos, evitando así la posibilidad de estancamiento de agua en alguno de sus puntos.

Se disponen bandas de refuerzo y de terminación y ha de asegurarse la correcta continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra medida que afecte al diseño, del sistema de impermeabilización que se emplea.

Se disponen juntas de dilatación de la cubierta como máximo cada 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

En las juntas se coloca un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

En los encuentros con los paramentos verticales la impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

En los encuentros laterales de la cubierta ha de prolongarse la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

En los rincones y las esquinas se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado igual que en el resto de encuentros con paramentos verticales.

01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE

La cubierta se proyecta transitable, acabada con pavimento flotante de tramex soportado mediante plots regulables, con aislamiento térmico, su correspondiente impermeabilización y recogida de aguas por sumideros ubicados en canalones corridos (protegidos con rejilla paragavillas).

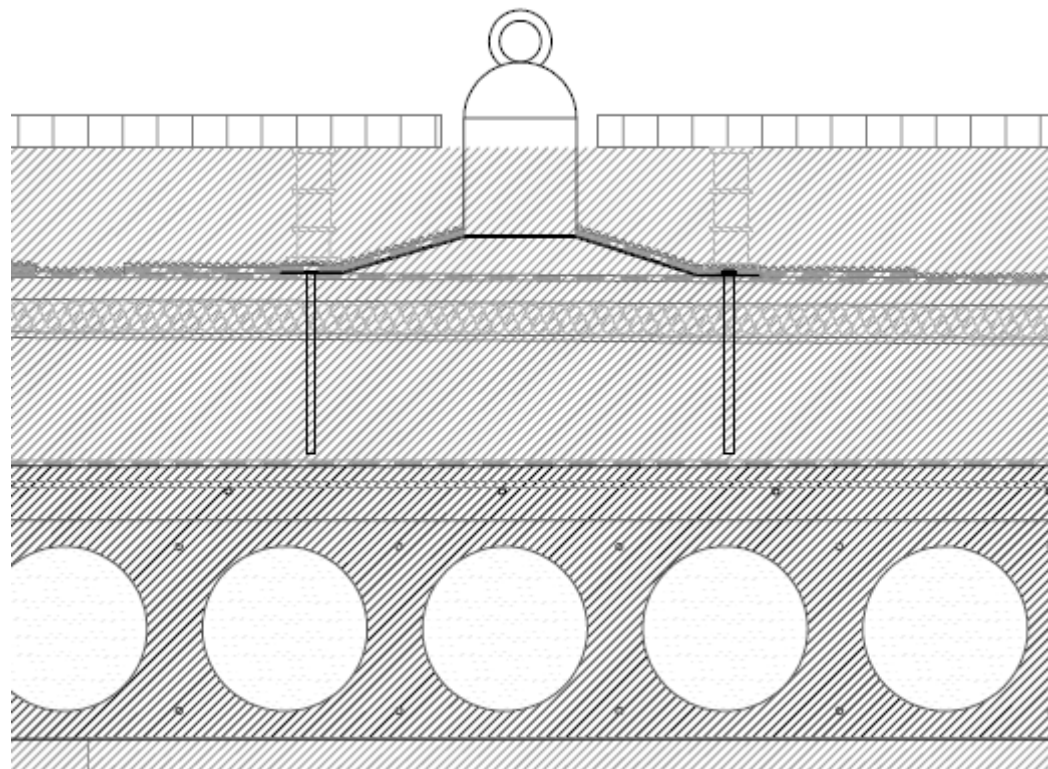
Se ha buscado una solución que se pueda adaptar tanto a las cubiertas transitables como no transitables del CACVA. Esto es a causa de la intención de dotar a la propuesta de carácter unitario y de facilitar el mantenimiento y ejecución de éstas.

El acabado de tamex se debe a la intención de dotar de continuidad a las fachadas y cerramientos, de este modo se percibe como un todo continuo. La decisión del cambio de material tanto en las cubiertas transitables como no transitables es a causa de facilitar en ambos casos el paso peatonal.

Así, la cubierta está compuesta por:

- barrera de vapor: sobre el forjado a base de emulsión asfáltica
- capa de soporte: Hormigón de áridos ligeros para formación de pendiente del 1 al 2% de espesor mínimo 5 cm y fratasado superficial.
- capa de regularización con mortero de cemento e: 5cm.
- aislamiento térmico: Placas rígidas de poliestireno extruído tipo Roofmate-sl de e= 40mm, machihembradas a media madera. INTEMPER.
- membrana impermeabilizante: membrana de PVC tipo RHenofol-cg e=1,2mm. INTEMPER.
- capa separadora antipunzonante: Fieltro textil sintético textil tipo Feltemper. INTEMPER.
- sujeción pavimento: Rastreles de madera sobre plots regulables de PVC.
- pavimento: rejilla de acero inoxidable (tramex) 30x30 cm de e=3mm.

Detalle
cubierta y
sistema de
protección
anti-caídas

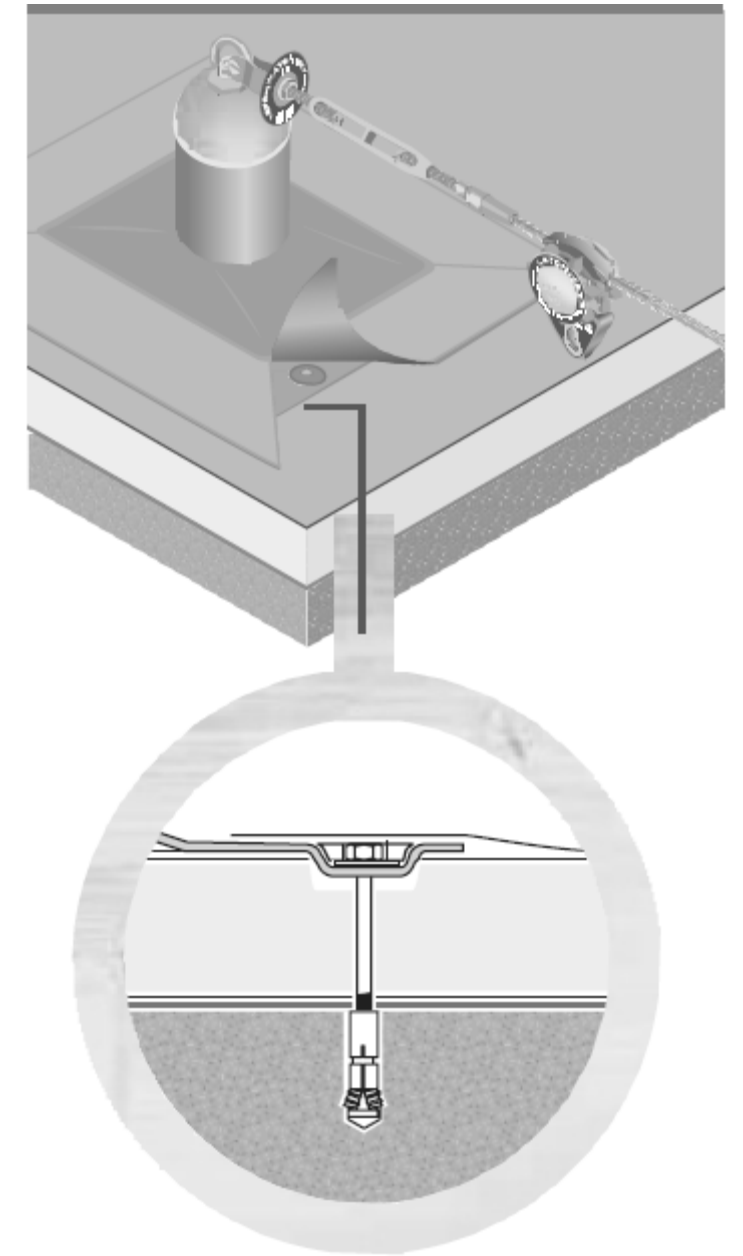


Los canalones para recogida de pluviales serán de chapa galvanizada plegada, de 1,5 mm de espesor, en piezas que irán solapadas al menos 10 cm y selladas en toda la longitud del solape con masilla selladora de poliuretano. El ancho de los canalones será 300 mm para posible colocación de los sumideros previstos.

Y las albardillas de chapa de acero inoxidable de e= 5mm y fijadas mecánicamente.

Todas las cubiertas no transitables llevarán integrado un sistema perimetral de protección anti-caídas para su correcto mantenimiento. Se ha optado por el sistema de postes Constant Force de la casa LATCHWAYS. Dicho sistema ofrece una solución completa de protección tanto para la retención como para la detección de caídas. Los postes irán ubicado sobre la membrana impermeabilizante, realizándose los solapes pertinentes, e irán fijados mecánicamente en sus 4 esquinas al forjado de hormigón.

Los postes se ubicarán cada 5 metros entre las juntas abiertas del pavimento de tramex para permitir el correcto anclaje de los operarios.

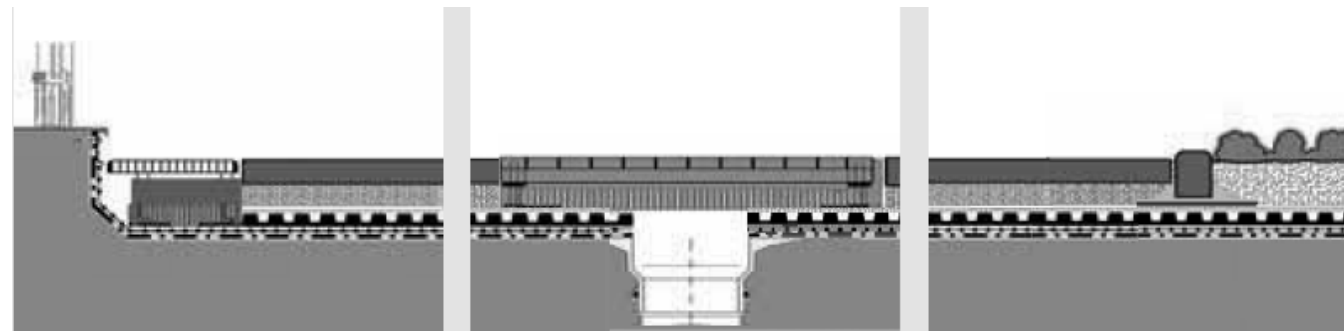


Esquema funcionamiento
sistema anti-caídas

02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

La cubierta se proyecta transitable, con aislamiento térmico, su correspondiente impermeabilización, drenaje continuo y recogida de aguas por sumideros ubicados en canalones corridos dispuestos, siempre que es posible, junto a las fachadas.

Se elige una solución unitaria tanto para la zona peatonal, rodada y las zonas ajardinadas de la casa Zinco. La cubierta elegida soporta las cargas correspondientes a todos estos usos y además genera un plano doble de desagüe: el superficial y el de la capa de desagüe; redirigiendo el agua hacia las jardineras y desagües (ver figura inferior).



Esquema de funcionamiento sistemas cubierta

El sistema de cubierta será el mismo que se ha utilizado en el edificio, sobre el que se dispondrá para:

LA CUBIERTA PEATONAL:

- Impermeabilizante antirraiz WSB-80.
- Lámina separadora deslizante TGF-20
- Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200
- Filtro TG
- Relleno de arlita e=15cm
- Lecho de gravilla e= 3cm
- Solera de hormigón e= 5cm
- Pavimento de hormigón. Acabado pulido más tratamiento antideslizante e=5cm. Juntas mediante pletinas galvanizadas.

Se dispondrán rejillas de desagüe, siempre que sea posible junto a las fachadas, regulables en altura de acero galvanizado con marco retenedor de partículas FR-HW.

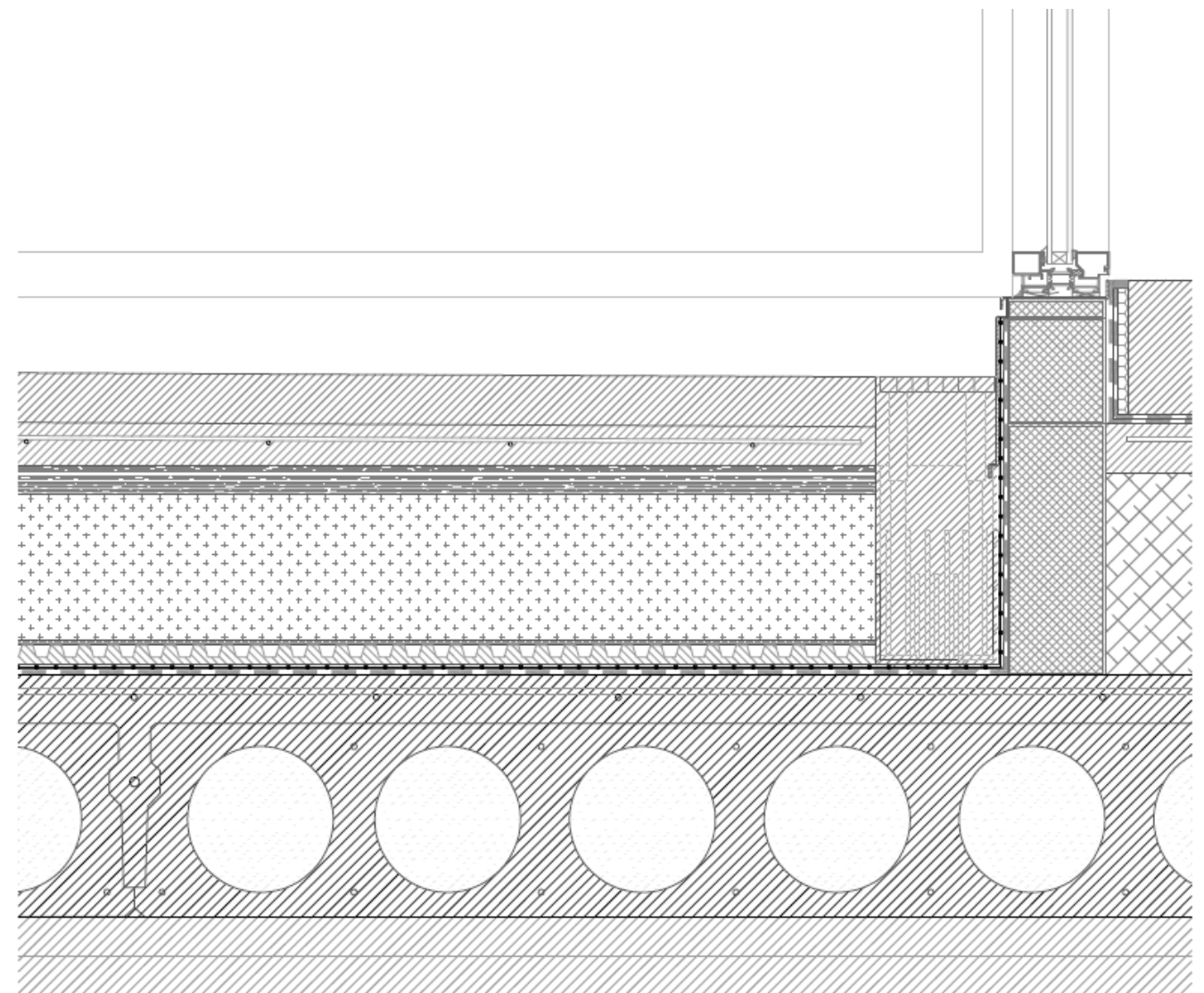
Se emplea el mismo pavimento tanto en el interior como en el exterior de la intervención, esto se debe a la intención de llevar la calle, lo cotidiano, al interior del CACVA y de este modo acercar el arte al ciudadano. Además se genera un continuo entre exterior e interior invitando al viandante a entrar y al arte a salir.

LA CUBIERTA RODADA:

- Impermeabilizante antirraiz WSB-80.
- 2 láminas separadoras deslizantes TGF-20
- Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-202
- Filtro TG
- Lecho de gravilla e= 8cm
- Adoquinado e= 15cm

LA CUBIERTA AJARDINADA:

- Impermeabilizante antirraiz WSB-80.
- Lámina separadora deslizante TGF-20
- Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200
- Filtro TG
- Sustrato mineral Zincolit Plus (100 l/m²)
- Tierra vegetal intensiva dispuesta en dos capas tipo jardín e=80 cm (permite vegetación de hasta 10m)



Detalle encuentro cubierta exterior plaza y carpintería

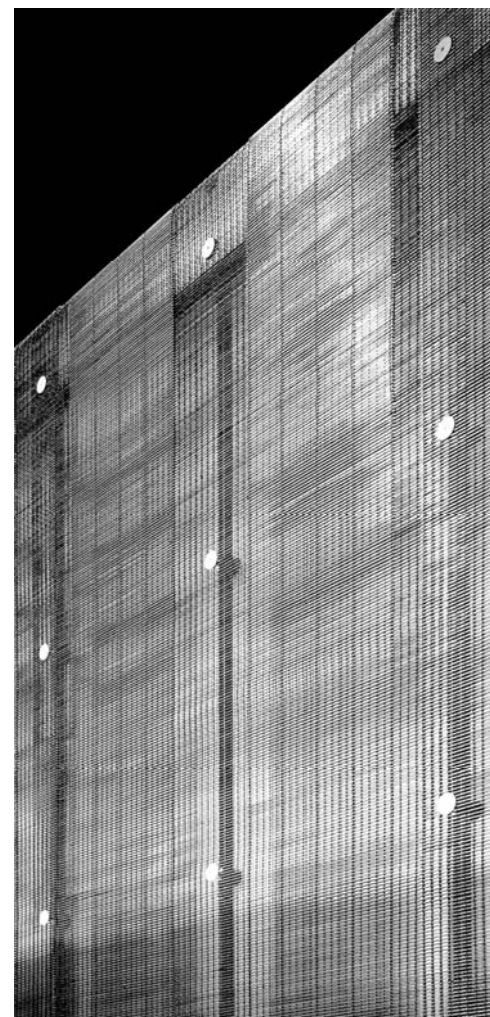
La envolvente principal del edificio está compuesta por un sistema de mallá tensada. La elección de dicho sistema se debe a la intención de aportar ligereza, transparencia y movimiento a un volumen tan rotundo. A su vez la mallá apoya y acompaña a la sección, suavizando sus aristas, enfatizando la sensación de continuidad.

De este modo la percepción del volumen varía con el movimiento del viandante y las variaciones del asoleo. Brilla, se generan reflejos. Las aristas, gracias al anclaje elegido, se desmaterializan. El volumen gravita. Se convierte en una pieza abstracta.

También se emplea una segunda envolvente exterior formada por un cerramiento de vidrio de control solar que permite ser abierto de forma automática, funcionando como una fachada ventilada. Se elige este material para poder dotar de iluminación natural al interior del CACVA, generando espacios agradables y luminosos.

Ambas envolventes se combinan con un cerramiento interior que aporta las condiciones necesarias de aislamiento térmico y acústico al edificio.

Este sistema de doble piel genera una umbría que minimiza las ganancias de calor en el interior del edificio. A su vez que genera una cámara ventilada que permite la libre circulación del aire, colaborando con el mecanismo anterior.



Se combinan distintos tipos de mallá, con distintos cerramientos interiores y tipos de vidrio. El objetivo de esta multiplicidad de materiales es la de tratar los ambientes interiores uno a uno. El espacio interior del CACVA está concebido desde un principio como un espacio único y continuo pero dividido en distintos subespacios. Está división interior, además de estar realizada a través de la volumetría, de la forma, se consigue gracias a la materialidad de los cerramientos y la luz. Los cerramientos junto a la incidencia natural del asoleo sobre la pieza generan distintos niveles de iluminación interior, sombras, reflejos...; cualificando los espacios y llenándolos de matices.

A continuación se enumeran y detallan los distintos cerramientos empleados.

01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (mallá tensada + paneles)

Doble piel de mallá de acero inoxidable tensada y paneles metálicos multicapa aislantes.

Como ya se ha indicado en el apartado estructural, el sistema está basado en el cerramiento empleado en el Velódromo y Piscinas en Berlín del arquitecto Dominique Perrault.

PIEL INTERIOR: PANELES

Se trata de paneles multicapa asilantes de aluminio y núcleo de poliuretano, e= 10cm, de la casa HUNTER DOUGLAS. El acabado de los paneles será blanco, mediante el sistema de pintura Luxacote.

Los paneles se disponen horizontalmente con una anchura de 1,5 m y una longitud de 9m.

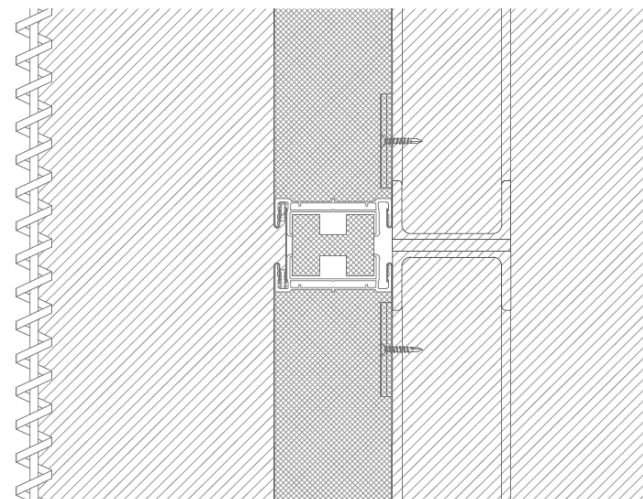
Los paneles constan de dos láminas de aleación de aluminio plano 3005 y un perfil de conexión rígido de PVC que ofrece rotura de puente térmico entre los perfiles interior y exterior.

Sistema de junta oculta. Se dispondrán como montantes 2 UPE-100 soldados en cajón][dispuestos cada 1,5 m y como travesaños un único UPE soldado a su vez a los anteriores y también dispuesto cada 1,5 m. Los montantes irán anclados de frente a frente de forjado. Únicamente en la fachada este que recae sobre la calle hiedra se dispondrán montantes formados por 2 UPE-160 a causa de la gran esbeltez necesaria a causa de la presencia de la triple altura.

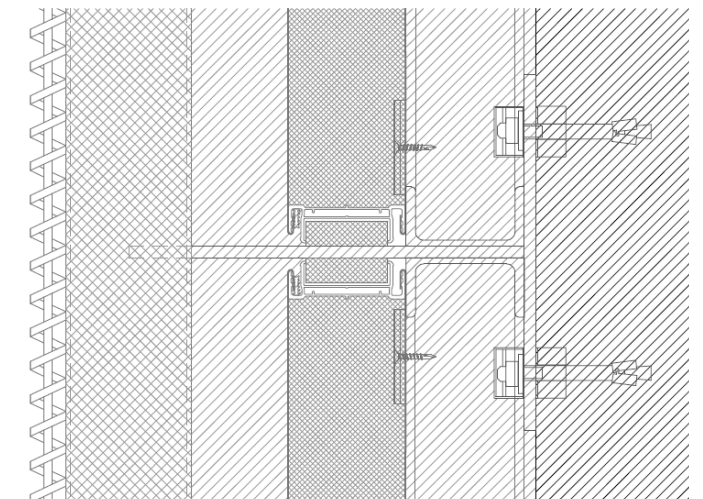
Sistema bimodular de uniones verticales y horizontales con sellado en seco. Los paneles se conectarán horizontalmente por medio de juntas machihembradas con rotura térmica patentada de Hunter Douglas Construction Elements. Verticalmente se proporcionará un sello exterior por medio de la junta en H con rotura térmica patentada de Hunter Douglas Construction Elements. Todas las juntas tendrán una anchura estándar de 25 mm. e incorporará facilidades para permitir un ajuste de ± 2 mm.

Dispone de piezas especiales en esquina y de unión con carpiterías.

Como se ha descrito la unión horizontal entre los paneles se realiza por una pieza de junta en H. En los puntos donde se integra el anclaje necesario para la mallá o chapa exterior dicha junta se parte, substituyéndose por dos tacos para minimizar el puente térmico generado en la unión.



Detalle tipo junta vertical



Adaptación detalle tipo

PIEL EXTERIOR: MALLA

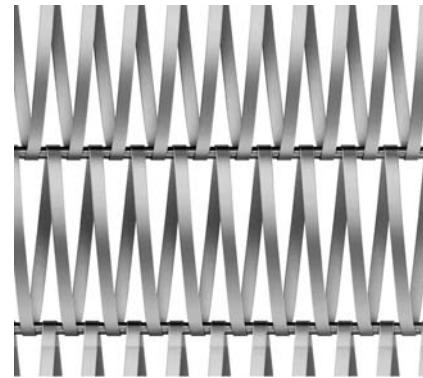
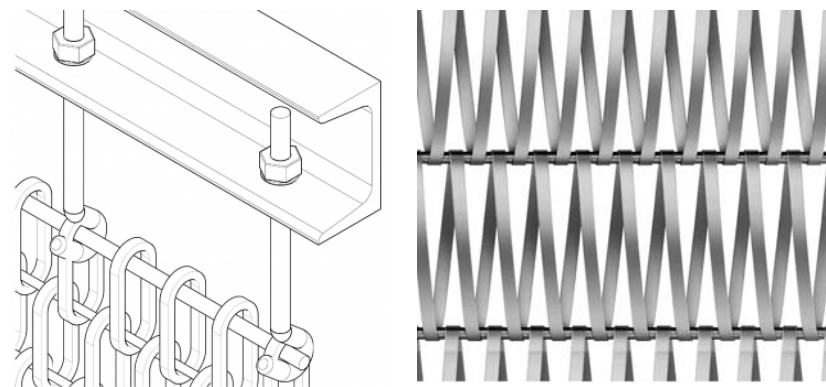
Se ha optado por una malla tensada de acero inoxidable, modelo Spira-500, con un 50% de apertura de la casa THE INOX IN COLOR.

La malla irá anclada de frente a frente de forjado a través de un perfil L200.100.10 y se suministrará en rollos de anchura 9m.

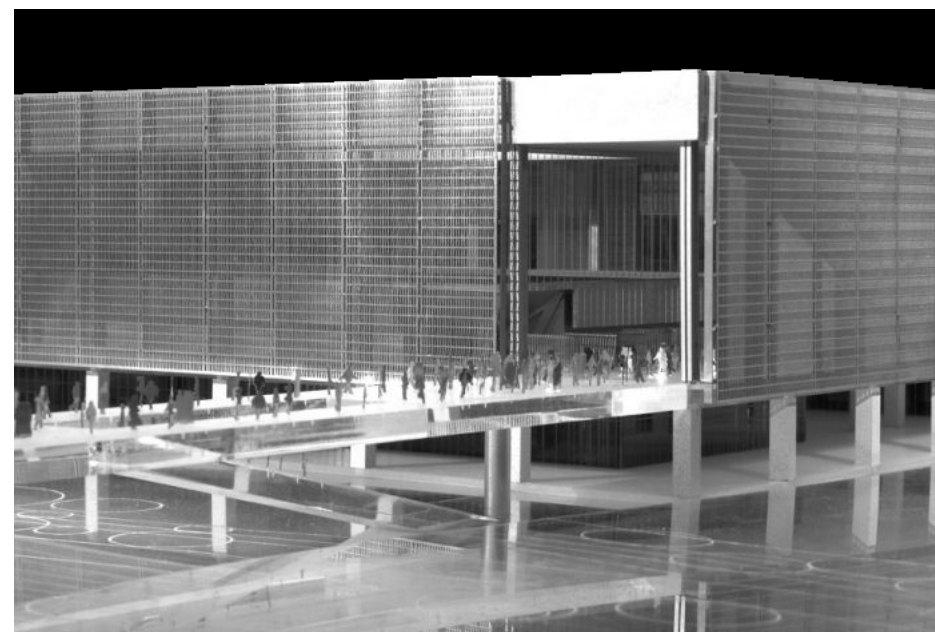
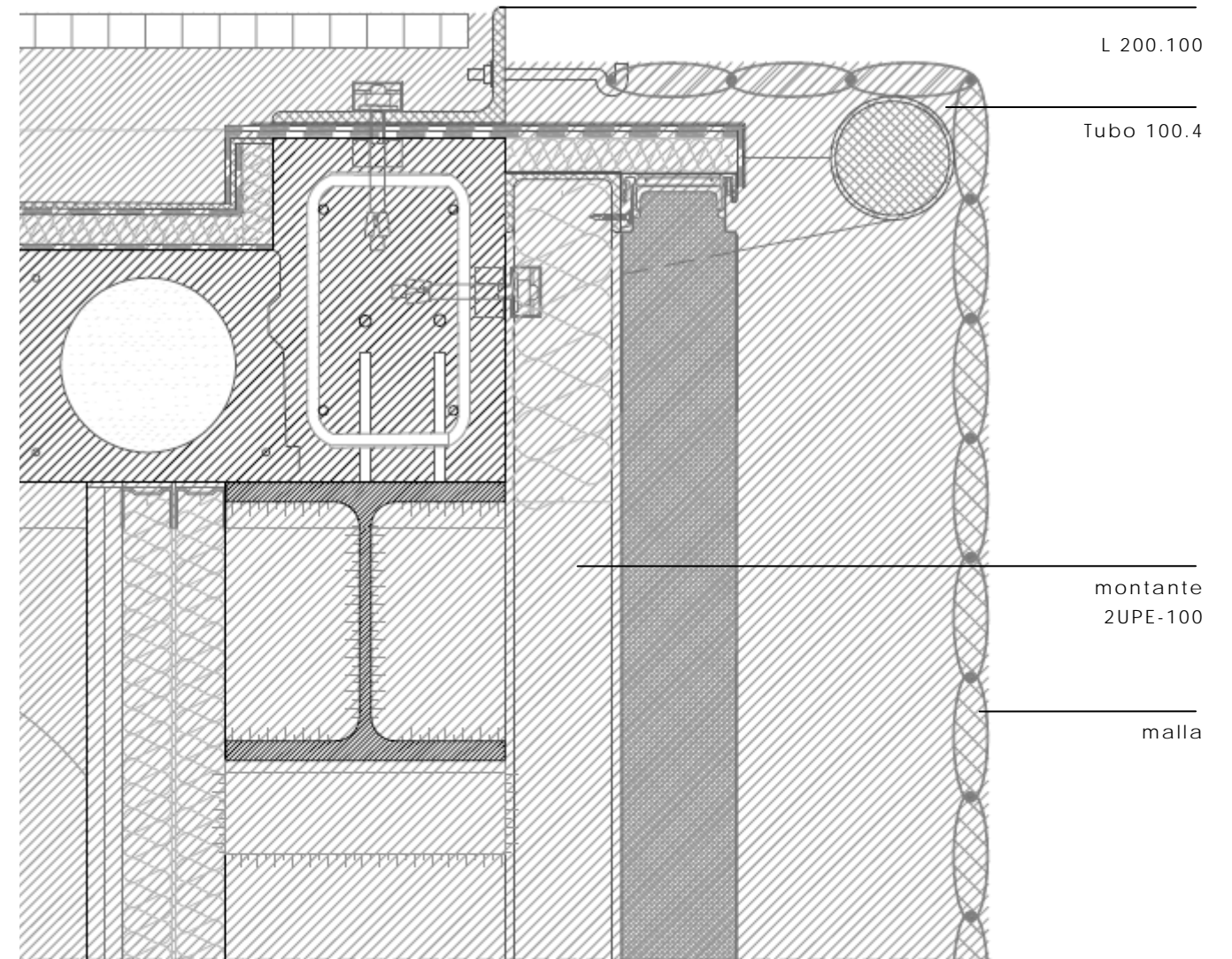
Para separarla del cerramiento y generar una cámara entre los 2 UPE-100 sobre los que se anclan los paneles se inserta una cartela de 10mm de espesor que hará la función de ménsula sobre la que se soldará un perfil tubular hueco Ø100.4, dispuesto horizontalmente, sobre el que apoyará la malla.

Los 2 UPE y la cartela vendrán soldadas desde taller a una placa de 10mm de espesor que se atornillará en obra al frente del forjado.

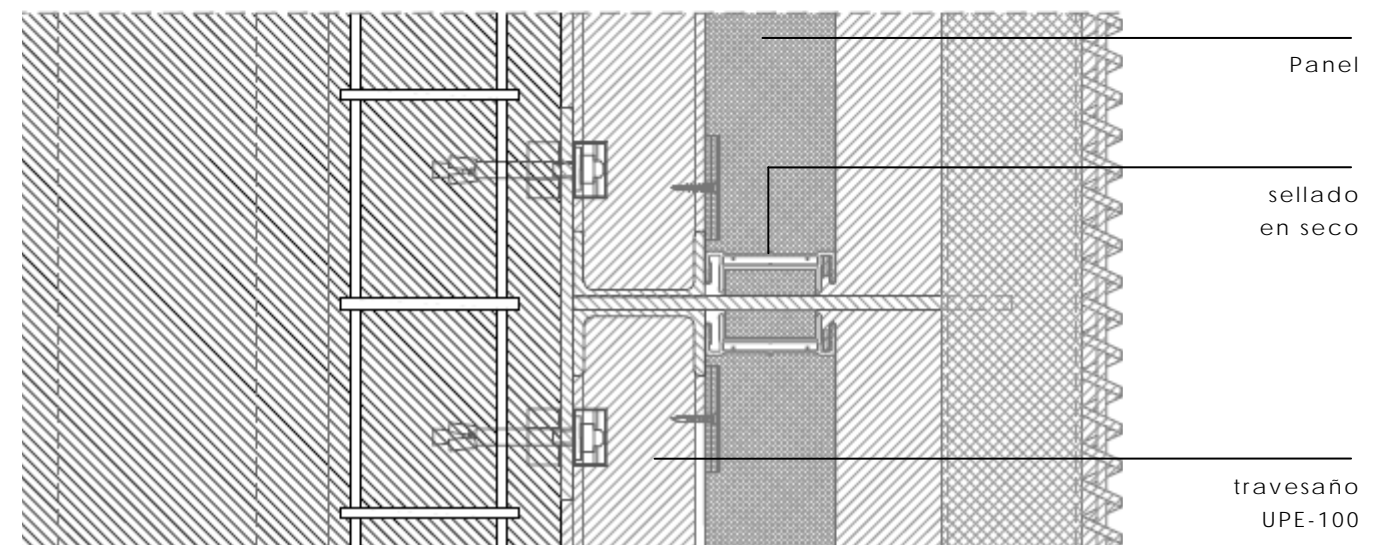
La malla irá tensada mediante un anclaje de la casa comercial suministradora (THE INOX IN COLOR, anclaje SA-2500) atornillado a un perfil L 200.100.10 también anclado al frente del forjado.



Detalles malla y anclaje



La misma malla se emplea en el cerramiento de la Caja Mágica de D. Perrault.



Detalle sección y planta cerramiento 1

02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)

Doble piel de malla de acero inoxidable tensada exterior y cerramiento de vidrio interior.

PIEL INTERIOR: VIDRIO

Para la colocación del vidrio se opta por carpintería metálica de aluminio anodizado natural corredera de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA.

Los perfiles de aluminio son de 20 mm, el ancho de las hojas será de 1,8 m y la altura de planta a planta.

Todas las carpinterías van ocultas, en su parte interior por el pavimento y en la superior por el falso techo, dejando visto el mínimo perfil. De este modo los ralles estarán empotrados en el pavimento, permitiendo el tránsito sobre los mismos. Tienen cierre de seguridad, cosntituido por dos piezas de aluminio macizo (perno y caja) del Sistema Vitrocsa.

Los vidrios no asentarán directamente sobre los aros de las carpinterías, sino sobre los calces adecuados de material imputrescible, elástico y no susceptible de provocar ruptura en el vidrio. Preferiblemente se usarán calces de Neopreno.

Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, el vidrio será suministrado por la misma casa comercial.

PIEL EXTERIOR: MALLA

Se emplea la misma malla ya expuesta en el punto anterior con los mismos sistemas de anclaje.

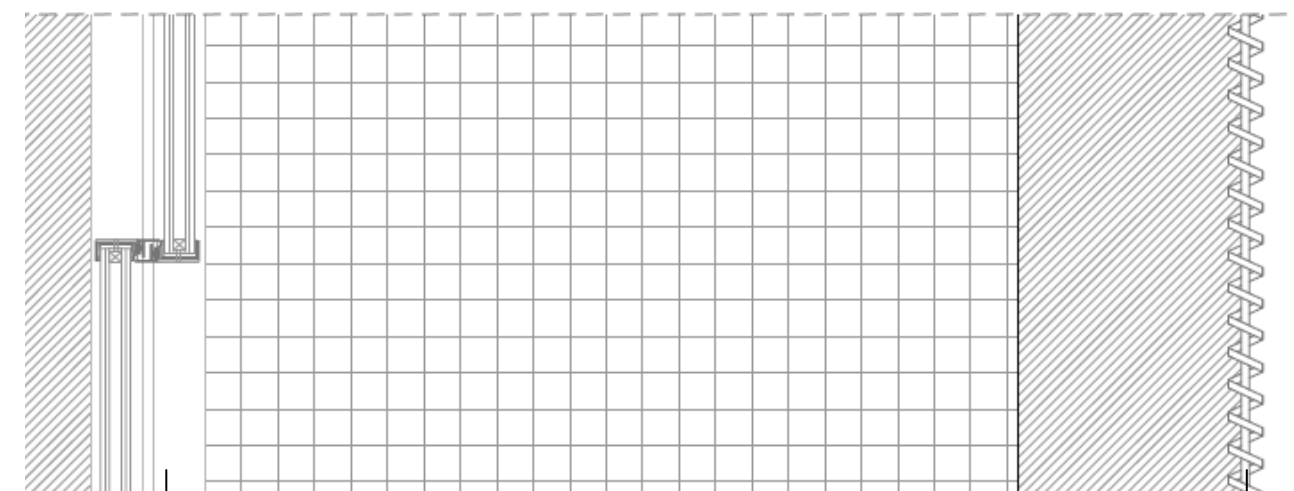
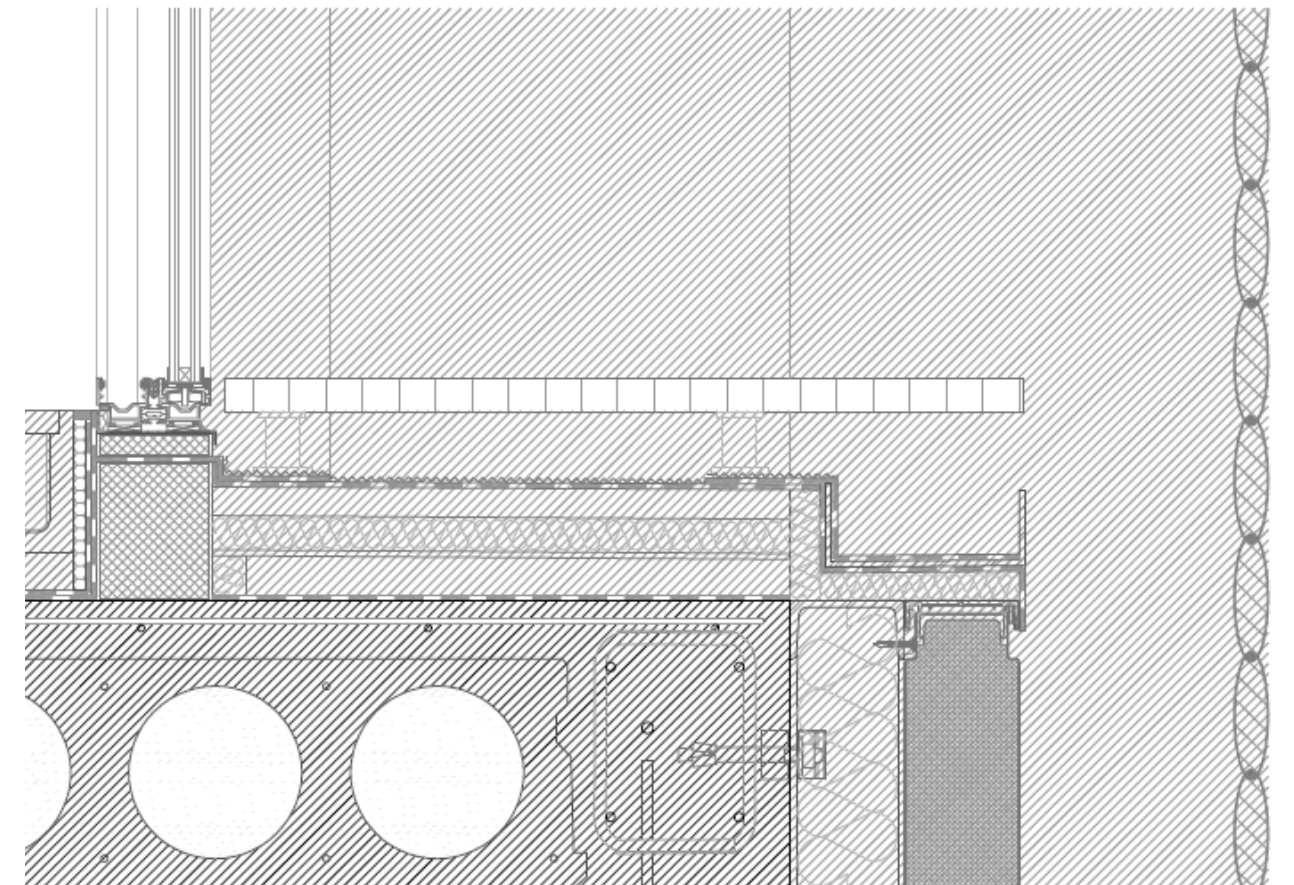
Un este caso al ser la hoja interior de vidrio, durante la noche la malla se verá retroiluminada por el uso interior del edificio.

Existe una pasarela de 90 cm entre la hoja de vidrio y la malla para su correcto mantenimiento. Dicho espacio está tratado como una cubierta no transitable por lo que está dotado de las pertinentes medidas de seguridad anti-caídas.

En la cámara, anclada al forjado se sitúa una persiana enrollable automatizada (screen blanco de alta opacidad), para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario.



Maison Folie de Nox



Carpintería aluminio corredera

malla tensada

Detalle sección y planta cerramiento 2

03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)

Oficinas Braun de Schneider y
Schmacher

Doble piel de vidrio, con sistema de oscurecimiento interior, vidrios de control solar translúcido y cámara de aire cerrada o ventilada mediante dispositivos electrónicos.

La cámara se cierra en invierno, generando efecto invernadero que aporta energía calorífica al interior del edificio.

En verano la cámara se abre, ventilándose. La carpintería genera entonces un sistema de protección solar formado por lamas verticales que, junto al tratamiento especial de los vidrios, colabora a minimizar las ganancias de calor propias de la época estival.

PIEL INTERIOR: VIDRIO

Se emplea la misma utilizada en el cerramiento anterior: carpintería metálica de aluminio anonizado natural corredera de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, en este caso la cara interior integra un butiral translúcido

PIEL EXTERIOR: VIDRIO

Se ha elegido una carpintería abatible de perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura, patentado por ARUP, SCHNEIDER y SCHUMACHER.

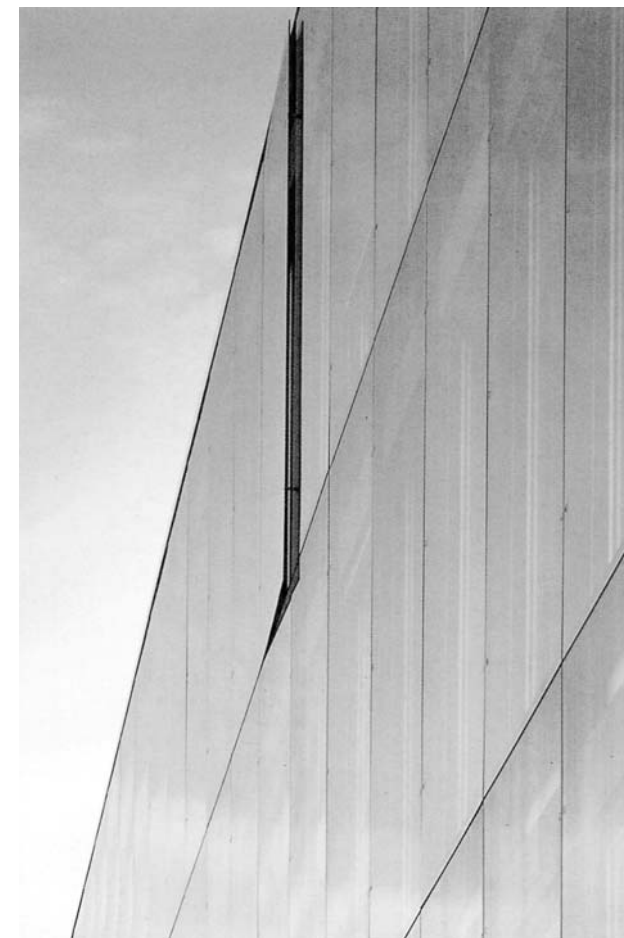
Los perfiles miden 15x5 cm, las hojas 0,9 m por la altura de la planta y se emplea un vidrio laminado modelo Crisunid California 6+6 con film de control solar entre dos láminas de PVB, la interior translúcida de la casa CRISURSA. Se dispondrán los correspondientes calzos de apoyo y sellados de neopreno.

Se elige este sistema en concreto, además de por las mencionadas ventajas bioclimáticas, por su limpieza formal y cuidado diseño. Cuando la cámara está cerrada, la carpintería queda oculta, de este modo la fachada se percibe como un plano continuo, abstracto y uniforme. Se refuerzan así las ideas de continuidad y abstracción.

Desde el interior la carpintería podrá ser accionar manualmente, y una de las hojas permitirá su abatimiento completo para el acceso de mantenimiento de la terraza contigua.

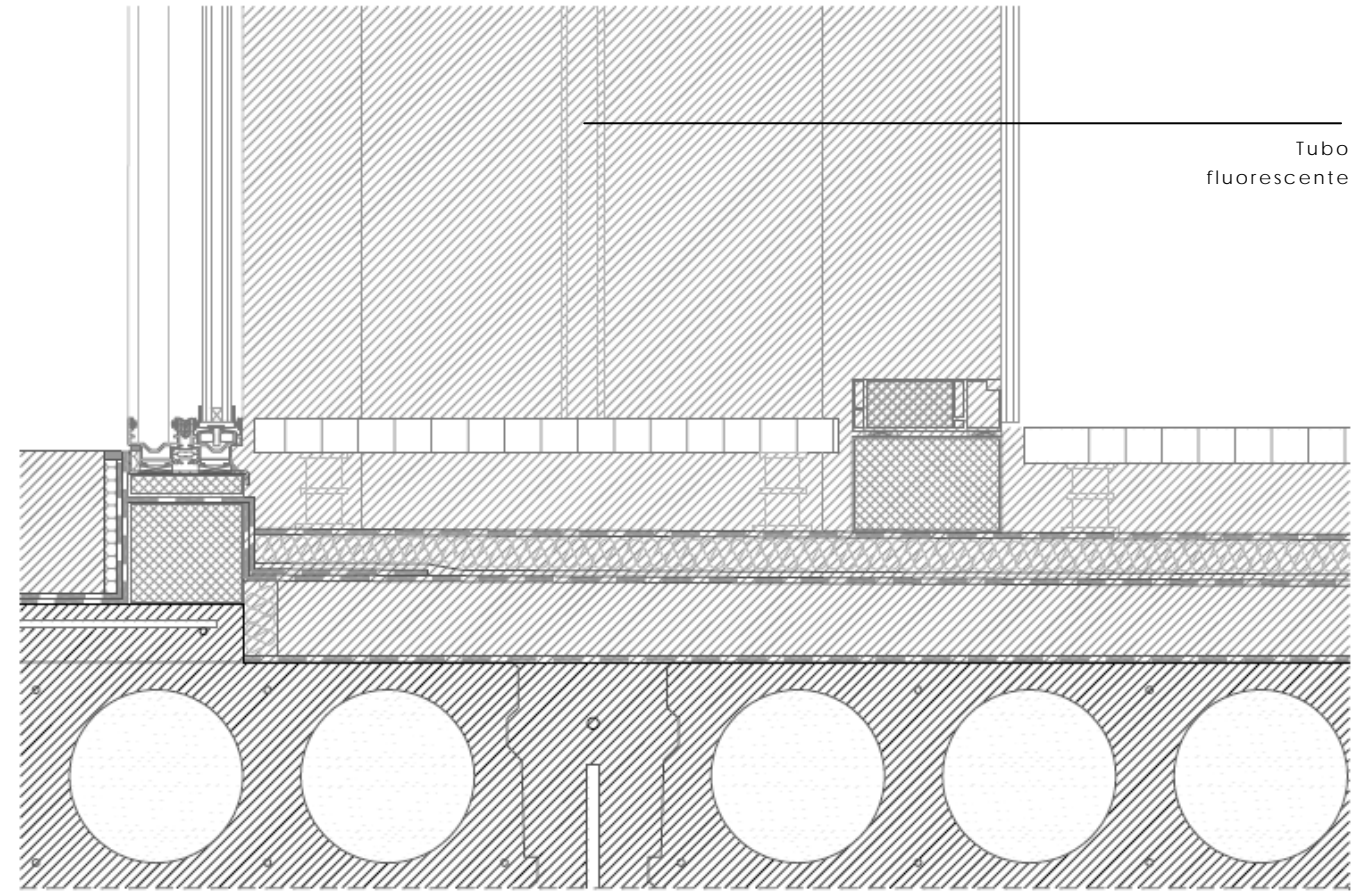
Existe una pasarela de 70 cm entre las hojas de vidrio para su correcto mantenimiento. Dicho espacio está tratado como una cubierta no transitable por lo que está dotado de las pertinentes medidas de seguridad anti-caídas.

En la cámara, anclada al forjado se sitúa una persiana enrollable automatizada (screen blanco de alta opacidad), para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario por motivos de la exposición. Además se instala un sistema de tubos fluorescentes para que el cerramiento pueda ser retroiluminado.

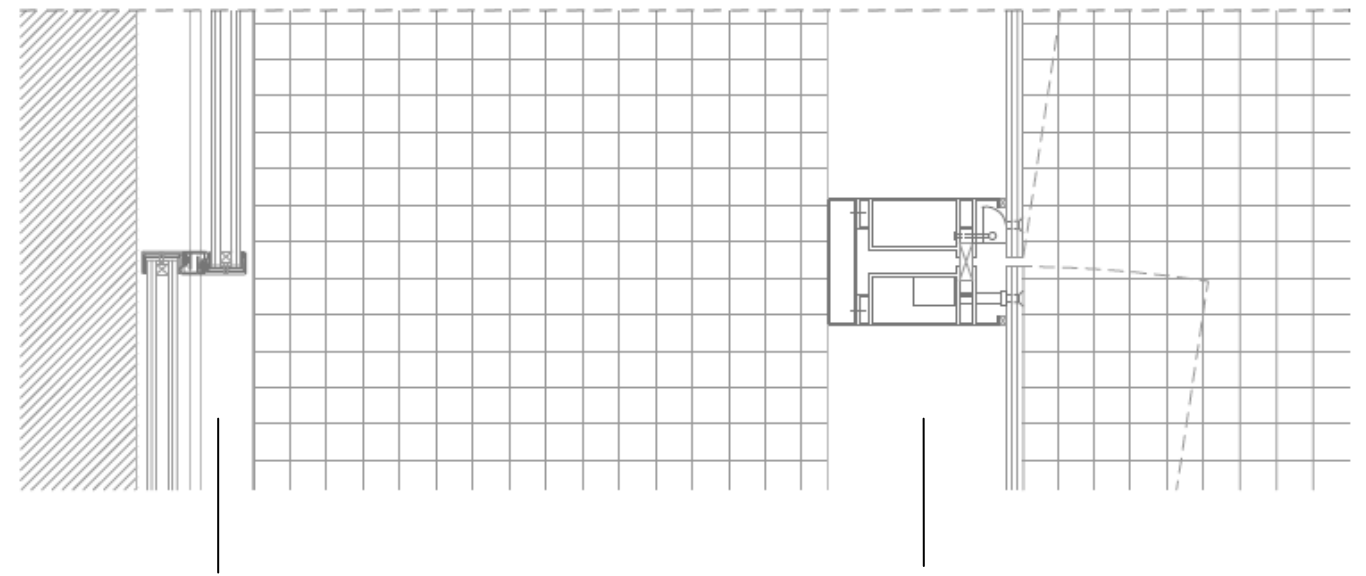




Oficinas Braun de Schmeider y Schmacher



Tubo
fluorescente



Carpintería aluminio corredera
Vidrio translúcido

Carpintería aluminio corredera
Vidrio translúcido

Detalle sección y planta cerramiento 3

04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

Doble piel de vidrio, con sistema de oscurecimiento interior, vidrios de control solar translúcido y cámara de aire cerrada o ventilada mediante dispositivos electrónicos.

El sistema funciona igual que en cerramiento anterior, a diferencia que en este caso la hoja interior corredera se sustituye por un muro cortina a causa de la necesidad de cubrir una altura de 8,60 m.

PIEL INTERIOR: VIDRIO

Se ha elegido un muro cortina a base de pletinas de la casa HOBERLUX. Se elige este sistema ya que genera un sistema de juntas aparentemente muy similar desde el interior al que genera la carpintería de vitrocra. De este modo los planos de vidrio interiores se perciben continuos, idea perseguida desde el origen del proyecto.

Se trata de un muro cortina autoportante, realizado a base de pletinas y ángulos calibrados de acero, todos ellos atornillados entre sí, mediante tornillos buñol de cabeza plana. Anclajes realizados en acero laminado en caliente acabados galvanizados por inmersión. Se han previsto todos los remates y plegados especiales realizados en chapa de aluminio lacada en el mismo color que la perfilaría, todas las juntas y todos los sellados con silicona neutra necesarios.

Se colocarán perfiles en forma de "U" de aluminio sobre los cuales irá el vidrio pegado con silicona estructural. El acristalamiento será doble y formado por luna de control solar tipo COOL-LITE o ARIPLAK de 6 mm. templado al exterior, cámara de aire de 12 mm. y laminar de seguridad de 8 mm. (4+4) al interior que integrará una lámina de butiral translúcido.

Toda la estructura anterior será pintada con una mano de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético color lo más parecido posible al aluminio natural.

En cada planta se diseña una puerta que irá falseada como un módulo más del muro cortina, para permitir el acceso a la pasarela de mantenimiento que se genera entre ambas pieles.



PIEL EXTERIOR: VIDRIO

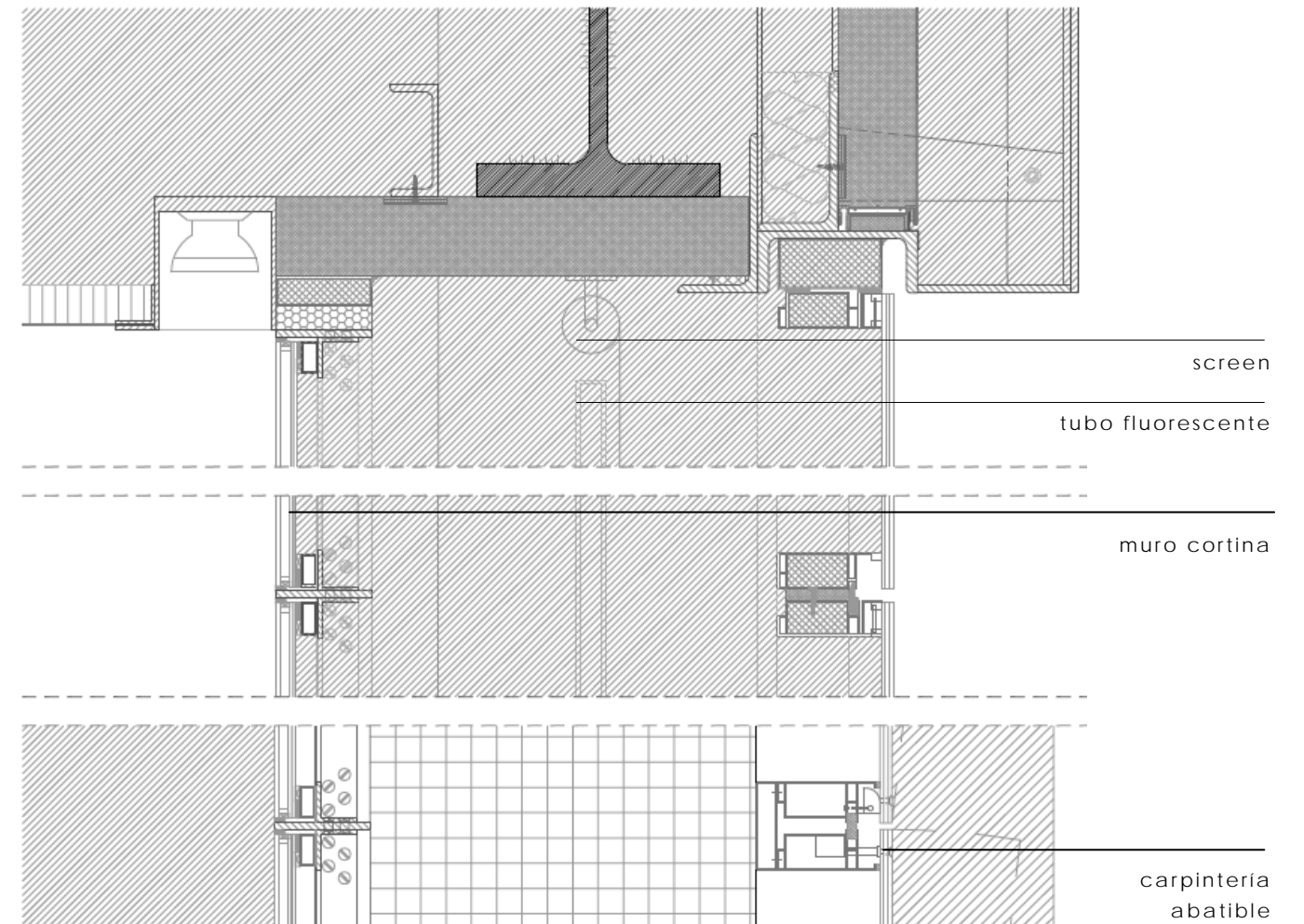
Se emplea la misma carpintería que en cerramiento anterior, abatible de perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura, patentado por ARUP, SCHNEIDER y SCHUMACHER.

La única diferencia es que en este caso se montarán dos fijas de hojas, una sobre otra, para cubrir la altura de la doble altura, por lo que el sistema tendrá en total una altura de 8,60 m.

Desde el interior la carpintería podrá ser accionar manualmente.

Existe una pasarela de 60 cm entre las hojas de vidrio para su correcto mantenimiento. Dicho espacio está tratado como una cubierta no transitable por lo que está dotado de las pertinentes medidas de seguridad anti-caídas.

En la cámara, se sitúa un sistema de persianas enrollables automatizadas (screen blanco de alta opacidad), para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario por motivos de la exposición. Además se instala un sistema de tubos fluorescentes para que el cerramiento pueda ser retroiluminado.

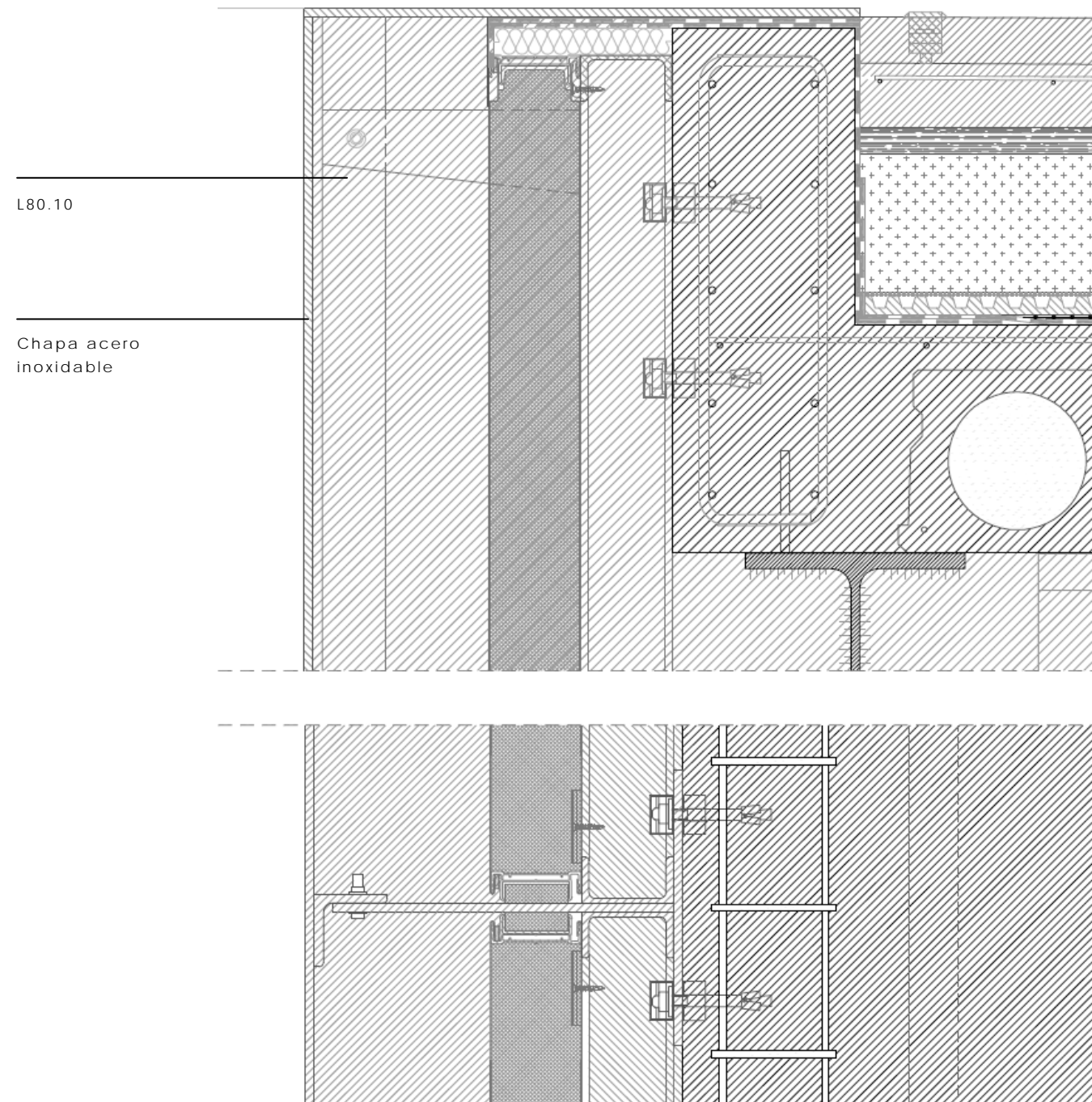


Detalle sección superior, intermedia y planta cerramiento 4

05. CERRAMIENTO 4: FRENTES DE FORJADO (chapa + panel)

En los encuentros de la malla de acero inox. con los frentes de forjado se ha optado por sustituirla por chapa de acero inoxidable. De este modo es como si la malla girase transformándose en un elemento opaco.

Para se correcto anclaje se sustituye el perfil tubular que separaba a la malla de la hoja interior por un perfil L80.10 dispuesto verticalmente y atornillados a las ménsulas. Sobre estos perfiles se colocará mecánicamente la mencionada chapa.



Detalle sección y planta cerramiento 5

La compartimentación interior intentará ser la mínima posible para obtener grandes espacios para exposiciones, talleres...; con capacidad de adaptación para dotar de mayor multifuncionalidad y flexibilidad a los espacios.

Se ha buscado la construcción en seco, prefabricada y lo más seriada y modulada posible para facilitar el montaje y la rapidez del mismo. Distinguimos 2 clasificaciones de las particiones: opacas o translúcidas y fijas o móviles.

01. TABIQUERÍA FIJA OPACA

Las divisiones interiores y trasdosados se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas dobles de cartón yeso (PLADUR) o composite compuesto de una mezcla de partículas de madera y de cemento Pórtland comprimida y secada (VIROC). En elementos puntuales como los baños se disponen placas que sirven de base a otros acabados como placas pladur WA.

SISTEMA DE MONTAJE

Para todos los paneles se aplicará el mismo sistema de montaje. De este modo se simplifica la ejecución y dada la gran altura de los paramentos y conseguir mejores prestaciones térmicas y acústicas se ha optado por instalar un tabique PLADUR METAL ESPECIAL 152/400(46+46). Dicho sistema deja un cámara interna entre las caras exteriores que permite el paso de instalaciones como, fontanería, eléctrica...

El sistema de subestructura se compone de los siguientes elementos:

- Canales de 70 mm, sólidamente fijados a suelo y techo.
- Montante verticales de 70 mm. Introducidos en el canal inferior y superior con separación de 400 mm.
- Al emplear doble perfilaría los montantes se arriostrarán mediante cartelas de placa de 300 mm de altura colocadas cada 90 cm.

Según necesidad:

- Montantes de arranque y final fijos a la estructura de encuentro.
- Demás montantes intermedios libres, sin fijar a los canales superior e inferior.

Para solapar montantes en altura, se puede utilizar uno de los tres métodos siguientes:

- Un trozo de canal que una a los montantes.
- Un trozo de montante en cajón que una a los dos que llegan.
- Introducir un montante dentro de otro (en forma de cajón).

En el montaje se tendrán en cuenta todas las prescripciones indicadas por la casa comercial para todo tipo de encuentros: en "L", en "T"...

En todos los encuentros con suelos y techos se tomarán las medidas pertinentes para cumplir las limitaciones indicadas por la normativa a ruido de impacto.

ACABADO FINAL DE LA TABIQUERÍA

PANEL CARTÓN-YESO (PLADUR)

Se emplea en todas las particiones interiores y trasdosados, a excepción del núcleo principal de comunicaciones. De este modo se obtiene un espacio continuo y blanco que enfatiza las ideas de continuidad y espacio abstracto a su vez aporta luminosidad.

Se han elegido paneles de cartón yeso dobles de 15mm de espesor cada uno.

En los núcleos húmedos se emplearán paneles PLADUR WA que sirven de base a otros acabados como placas pladur WA.

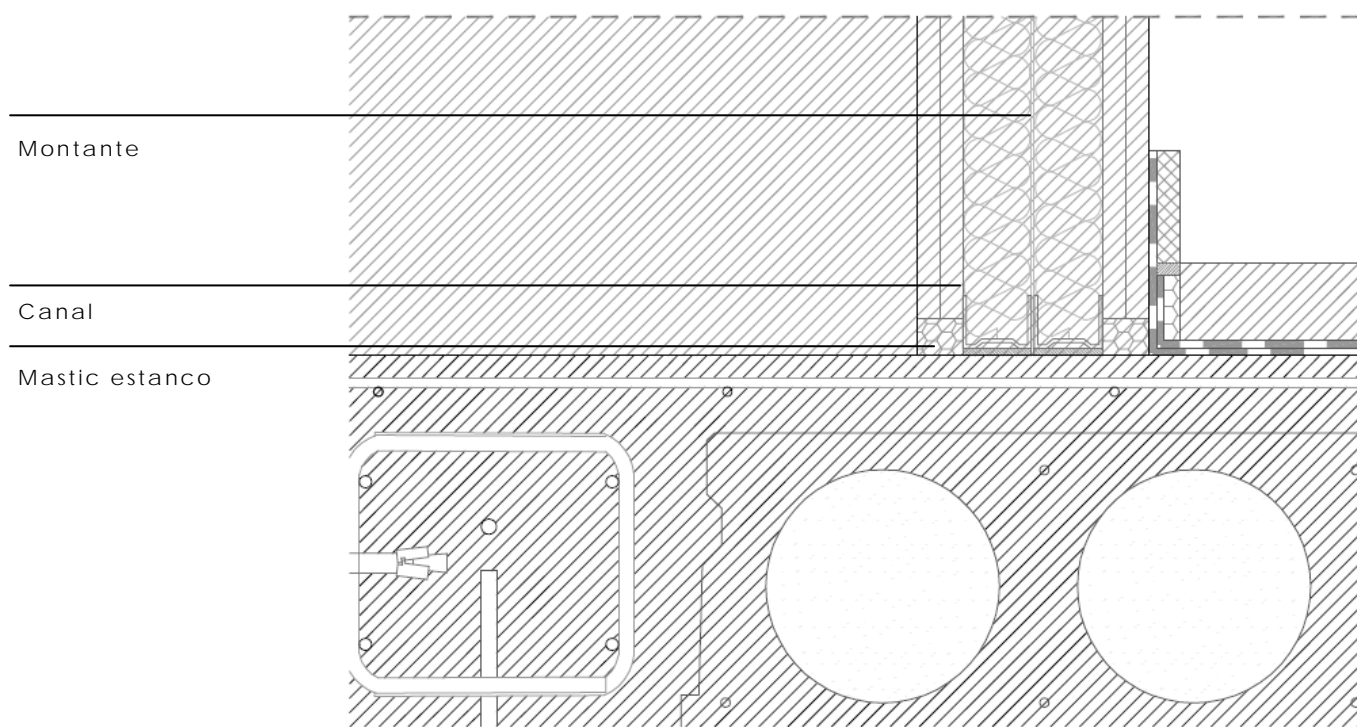
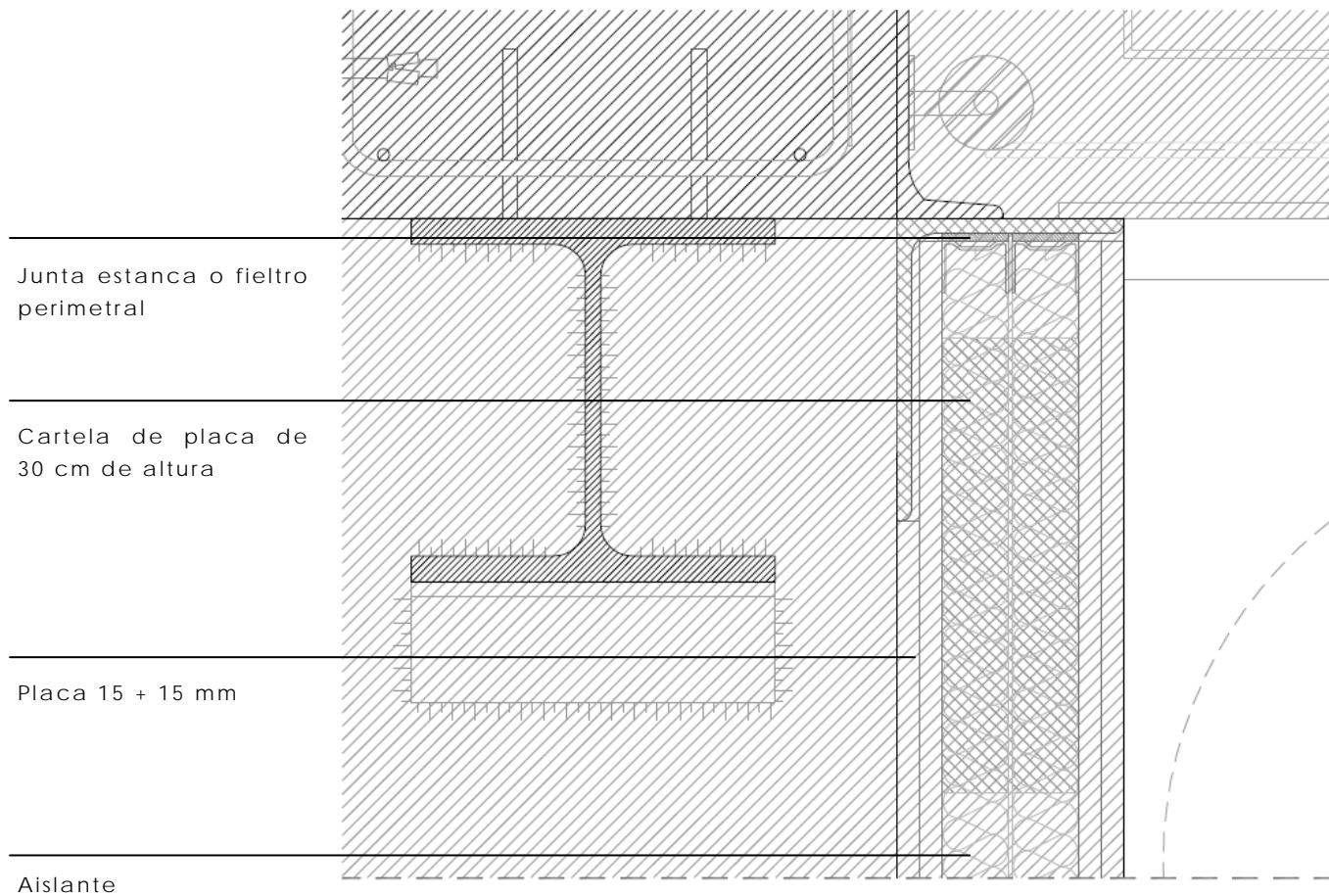
PANEL COMPOSITE (VIROC)

El material empleado para el revestimiento de la tabiquería en el núcleo principal de comunicaciones es VIROC debido a su enorme parecido al hormigón, de este modo se consigue uniformidad.

Es un material compuesto constituido básicamente por dos de los principales materiales de construcción: cemento y madera. Se suministra en forma de paneles que presentan una tonalidad grisácea y cuyas superficies son planas y lisas. Combina la resistencia y flexibilidad de la madera con la duración y las cualidades de dureza del cemento. Se entrega en paneles rectangulares y existen varias tonalidades, de la cual para el proyecto se ha escogido el Bruto gris de dimensiones 1,5m x 3m con 8 cm de espesor.



La estructura o soporte que va a recibir los paneles debe ser estable y rígida. Los paneles deberán estar apoyados en todos sus extremos, de preferencia con los bordes largos en soportes y los otros sobre sujeciones. En los límites de la placa la base de apoyo tiene que tener como mínimo 40 mm para respetar las distancias de fijación. El apoyo intermedio tiene que tener una base suficiente para soportar la fijación del tornillo y dar estabilidad a la estructura. La largura de las juntas debe absorber los defectos de escuadra y montaje (mínimo 5mm). Las placas de VIROC se atornillan a los montantes verticales de la estructura de PLADUR.



Detalle sección encierro superior e inferior con forjado y pavimento.

En la sala de exposición de planta sótano -1 y 1 y en la división del despacho de dirección de la zona de administración, se emplea un sistema de compartimentación móvil para favorecer diferentes tipos de usos según la necesidad. Se han dispuesto de carriles donde poder desplazar paneles móviles para la compartimentación del espacio. La compartimentación de estos espacios posibilita su uso como sala e usos múltiples, generando un vestíbulo previo a la sala y además separándola del resto de espacios expositivos.

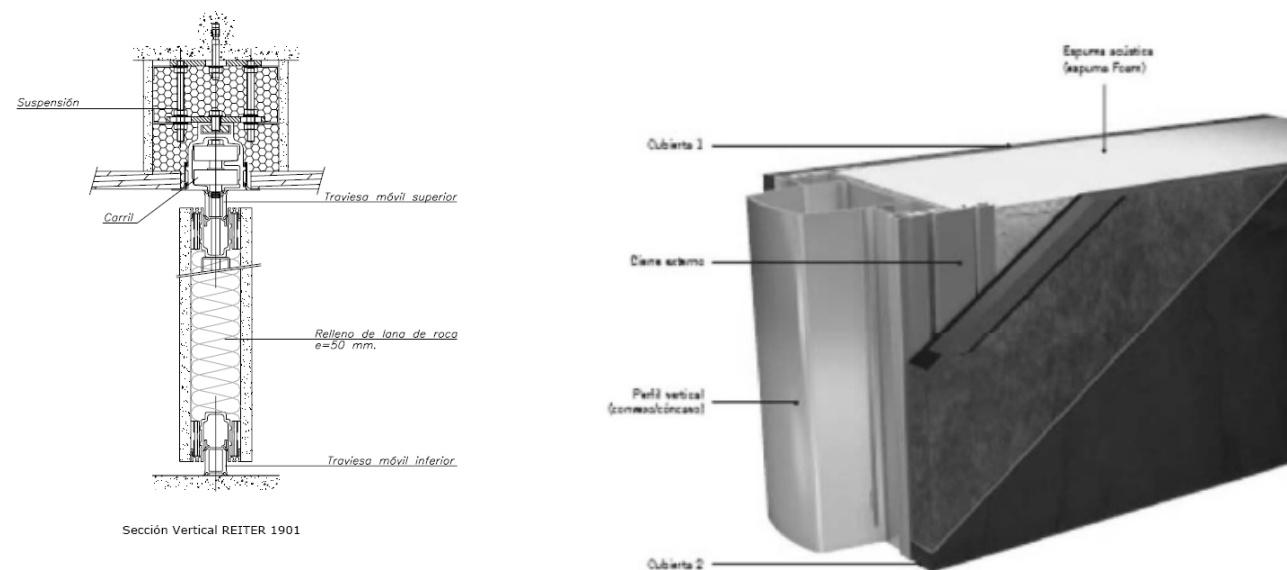
La empresa suministradora será REITER. El modelo elegido es el muro H-8.700 monodireccional, deslizante por un carril superior de aluminio (sin guía pavimento). Permite la compartimentación de espacios en cualquier dirección y su almacenamiento.

Ofrece altos aislamientos (50/54/58 dB) por lo que es ideal para grandes espacios, salas de conferencias...

El carril está formado por un perfil de aluminio extrusionado 6063 T-5 anodizado, al que se incluyen unos perfiles de aluminio extrusionado 6063 T-5 aptos para recibir y quedar integrados en el falso techo. Va sujeto a la estructura superior mediante tacos de expansión M10 x 100 mm, o soldadura, que fijan las placas de suspensión a la estructura, a su vez éstas quedan suspendidas por dos varillas roscadas M10 que sujetan la suspensión al carril mediante tuercas M10 autoblocantes.

Los módulos están contruidos por una estructura autoportante metálica de acero y aluminio que garantiza su rigidez estructural. El espesor del módulo es de 103 mm y perfilaría oculta. En su interior se alojan los mecanismos telescópicos y la cámara con material de aislamiento acústico de lana de roca.

Se suministrarán paneles lacados en blanco, a excepción de dos correderas de mayor formato, una para cada planta, que irán revestidas con la misma malla que se emplea en la plementería interior, SPIRA-370 que será suministrada por la casa THE INOX IN COLOR.



Se emplea vidrio como partición interior para separar los talleres dispuestos en sótano -2 de la sala de exposición del sótano -1. De este modo se conectan visualmente, formando ambos espacios parte de un único contenedor, de un espacio destinado a la exposición libre, a la creación pero siempre de una forma cercana al viandante, al usuario del CACVA.

Para la colocación del vidrio se opta por carpintería fija metálica de aluminio anodizado natural de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA.

Los perfiles de aluminio son de 20 mm, el ancho de las hojas será de 1,8 m y la altura de planta a planta. La carpintería va oculta, en su parte interior por el pavimento y en la superior por el falso techo, dejando visto el mínimo perfil.

Los vidrios no asentarán directamente sobre los aros de las carpinterías, sino sobre los calces adecuados de material imputrescible, elástico y no susceptible de provocar ruptura en el vidrio. Preferiblemente se usarán calces de Neopreno.

Vidrio será estructural y suministrado por la misma casa comercial.



04. CORTINAS DE MALLA

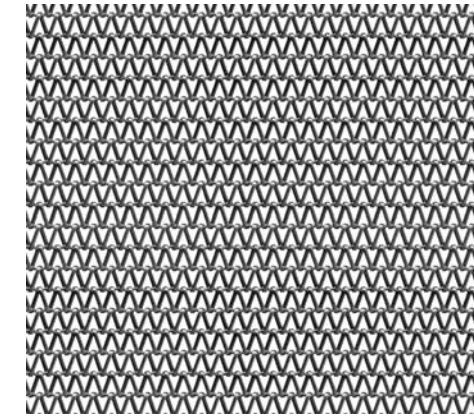
Como elemento móvil y temporal de compartimentación se propone un sistema de cortinas de malla flexible que podrá montarse y desmontarse en función de las necesidades del programa y exposición.

De este modo se dota a los espacios de exposición de la posibilidad de ser compartimentados mediante un sistema flexible que no impida la percepción del espacio como un continuo, no mermando la percepción unitaria de los contenedores.

El sistema emplea una malla de acero inoxidable flexible, modelo SPIRA-370, de la casa THE INOX IN COLOR, con una apertura del 37%. La malla irá montada sobre el anclaje SA-5.000 de la misma casa, que irá colgado de railes dispuestos en el falso techo.



Anclaje SA-5.000



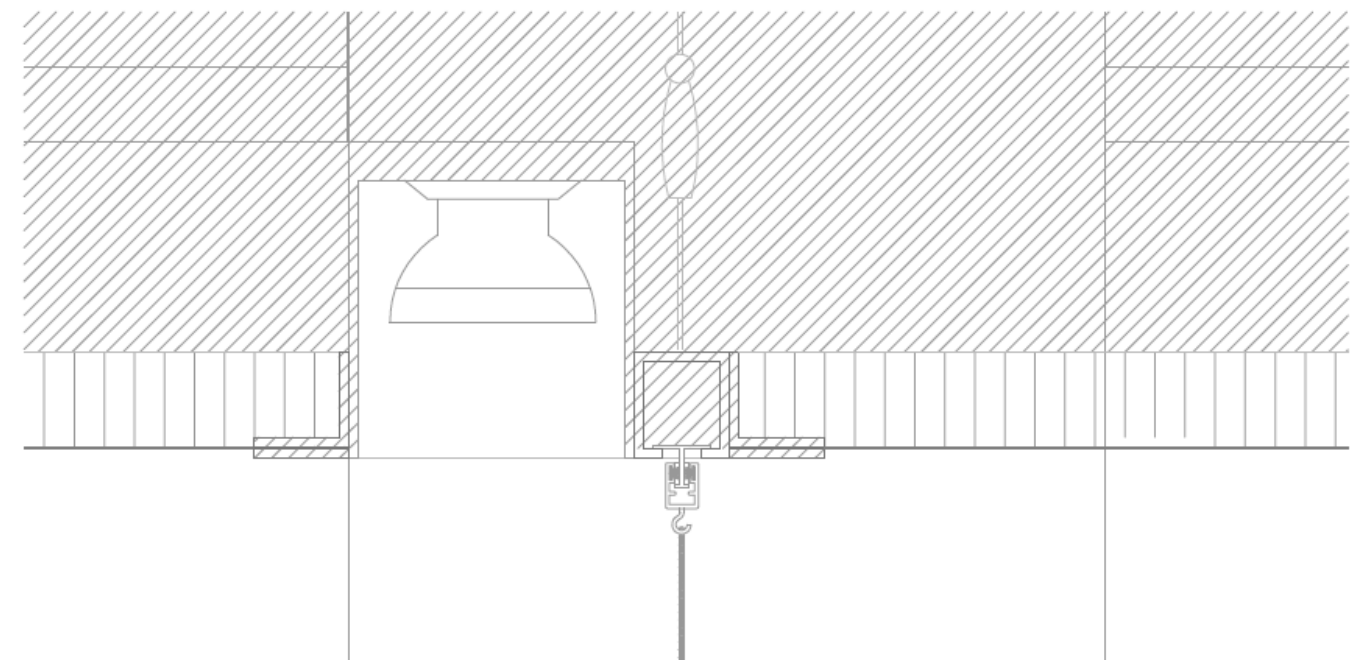
malla SPIRA-370



ejemplo de montaje



Imagen hotel Fontana Park del arquitecto Aires Mateus



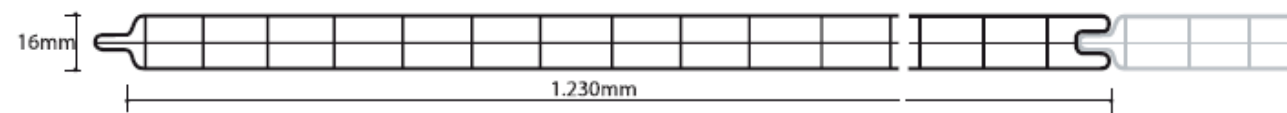
Detalle suspensión malla de falso techo

Los falsos techos tienen gran relevancia en la definición del proyecto, ya que no solo tienen el deber de tapar las instalaciones para crear una sala más neutra, sino que deben sustentar la instalación de iluminación, y dotar de calidez al espacio.

Se buscó un sistema constructivo que permitiera un montaje fácil, un mantenimiento sencillo, la posibilidad de desmontaje en caso de un fallo en las instalaciones, etc.

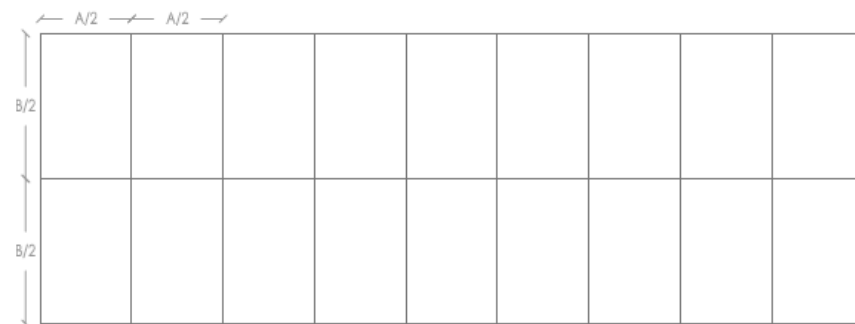
PLACAS DE POLICARBOTATO

Todos los lucernarios tendrán un falso techo de placas machihembradas modulares autoportantes de policarbonato, modelo V16 Velario distribuido por PANEL SÁNDWICH.ORG. Las placas serán de policarbonato celular de triple pared de $e=16\text{mm}$.

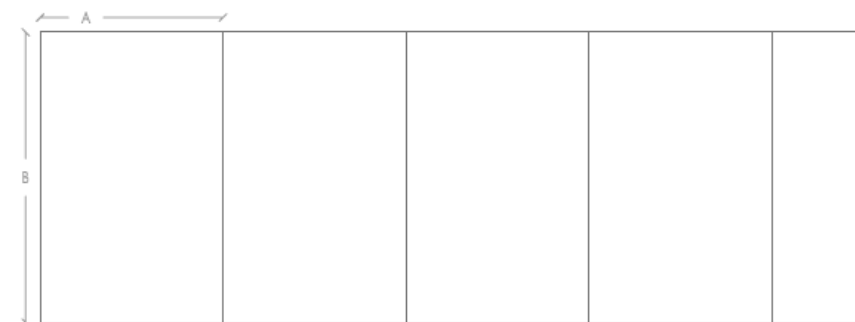


Los módulos serán de 1,23 m de ancho y podrán cubrir luces de hasta 2 m, coincidiendo con cada dos módulos de la carpintería.

Despiece pavimento lucernarios



Despiece falso techo



Detalle despiece pavimento lucernarios y falso techo

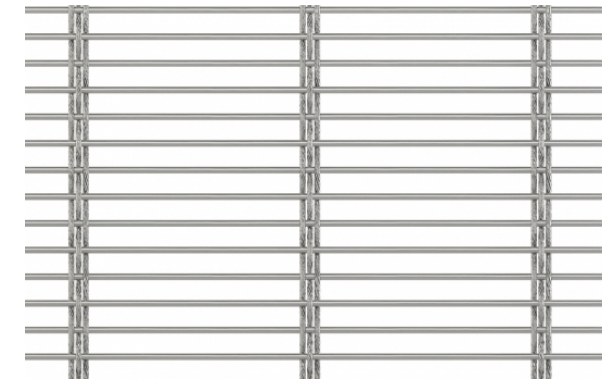
MALLA

Techo técnico CF de malla de acero lacado en blanco de INDUSTRIAS BEC SA.

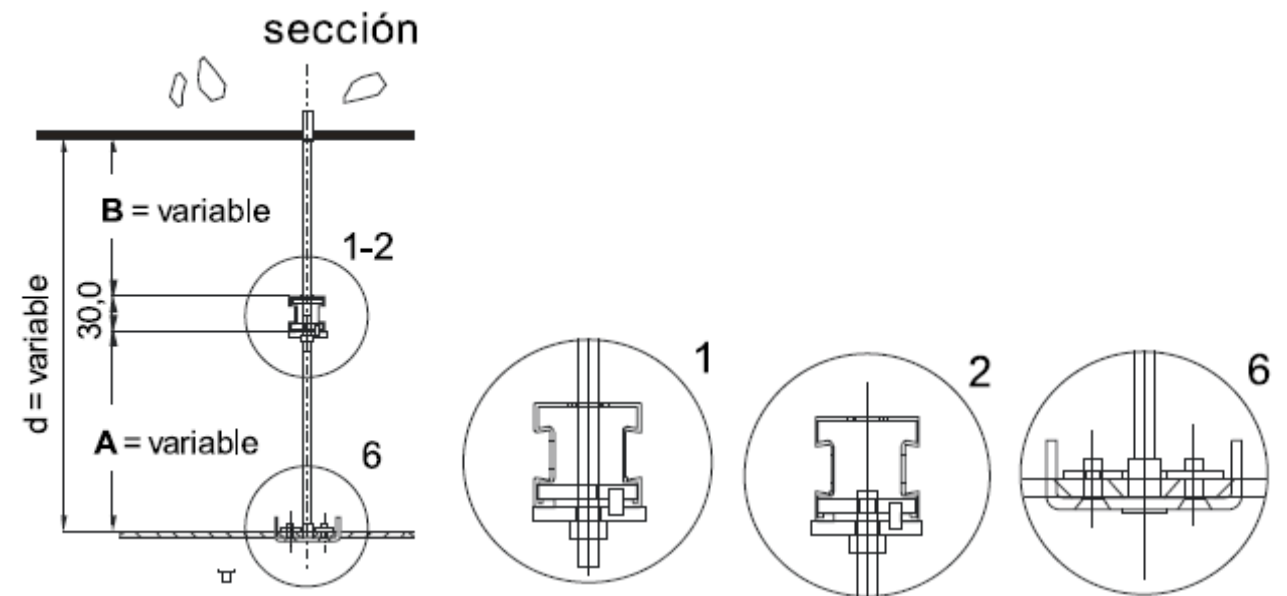
Con este sistema no es necesario que los elementos de iluminación, salidas de aire acondicionado, megafonía, control de incendios, alarmas... queden ocultos tras la malla; por lo que no sería necesario hacer encajes. Permitiendo un notable ahorro de mano de obra, fácil ejecución y uniformidad de acabado.

La malla se suministrará en rollos de 0,5 m por 6 m.

Se emplea un sistema de unión y soporte que permite el registro individual de cada placa de malla para poder acceder de este modo a la parte superior del techo técnico. Se dejará una holgura entre placas de malla de 10 mm.



El sistema irá anclado mediante tirantes de largo variable dispuestos cada 75 cm aproximadamente que irán desde la malla hasta el forjado o estructura.



Se integrará un sistema de guías para:
 - colgar obras o correderas de malla
 - instalar luminarias

Se emplea como trasdosado panel acústico Arena Absorción de la casa ISOVER. De este modo al combinar el panel con un material absorbente se reduce considerablemente el tiempo de reverberación, creando así un ambiente acústicamente más confortable.

02. PAVIMENTO

En todo el proyecto se emplea el mismo pavimento, tanto en interiores como en exteriores. De este modo se acerca a la ciudad al centro de arte, haciéndolo más cercano y cotidiano.



Se ha elegido un pavimento de hormigón pulido de la casa CHILLART SL. El hormigón irá tintado en su masa con pigmentos y óxidos pudiendo ser aplicado tanto en interior como en exterior.

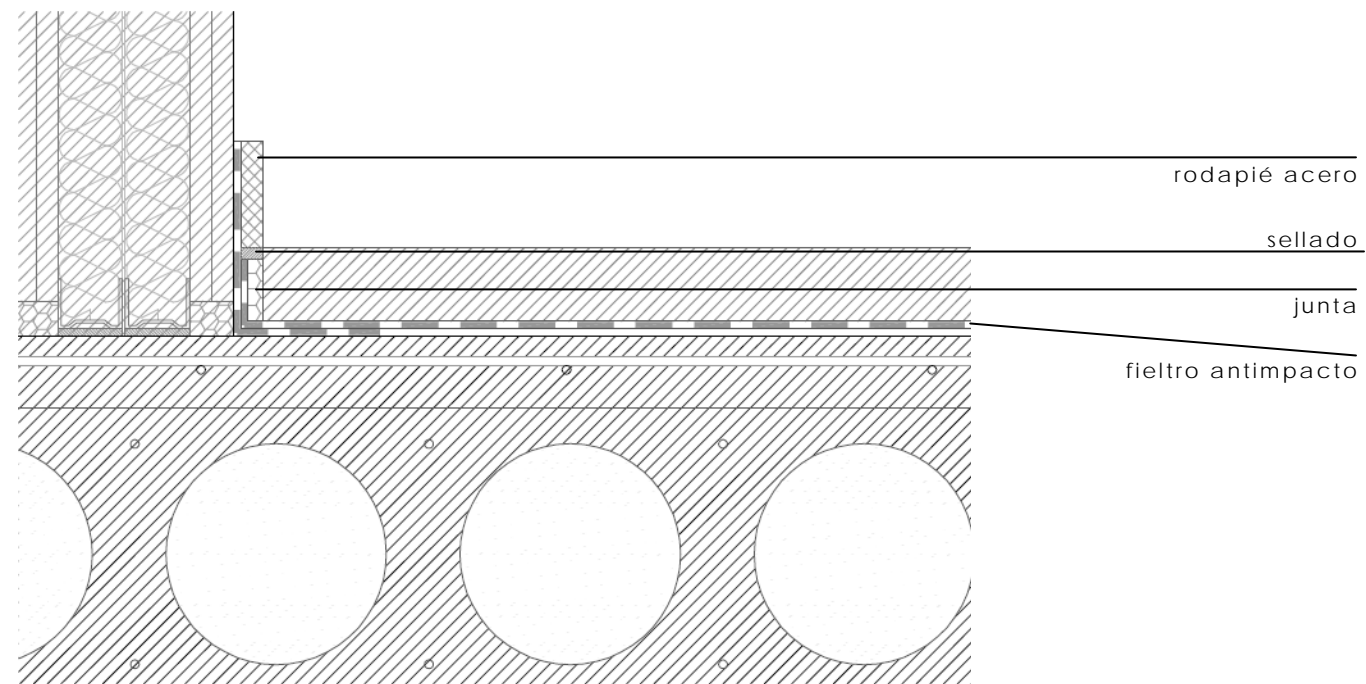
El suelo terminado será impermeable y de gran dureza. Su aplicación será con autonivelante, con lana, pulidora y alisadora dentada de gran tamaño que proporcionará un acabado antideslizante al material.

Tendrá un espesor de 40 mm y permite juntas cada 50 m².

Para las juntas se emplearán pletinas galvanizadas, éstas se dispondrán con modulaciones distintas como única distinción entre interior y exterior de la propuesta. En el aparcamiento se aplicará con un mallazo para aumentar su resistencia mecánica.

Para proteger la tabiquería se empleará un rodapié de acero inoxidable.

En la instalación dentro del CACVA se tomarán todas las medidas necesarias para el adecuado aislamiento frente a ruido de impacto: fieltros, sellados...



Falso techo de malla



Falso techo polycarbonato

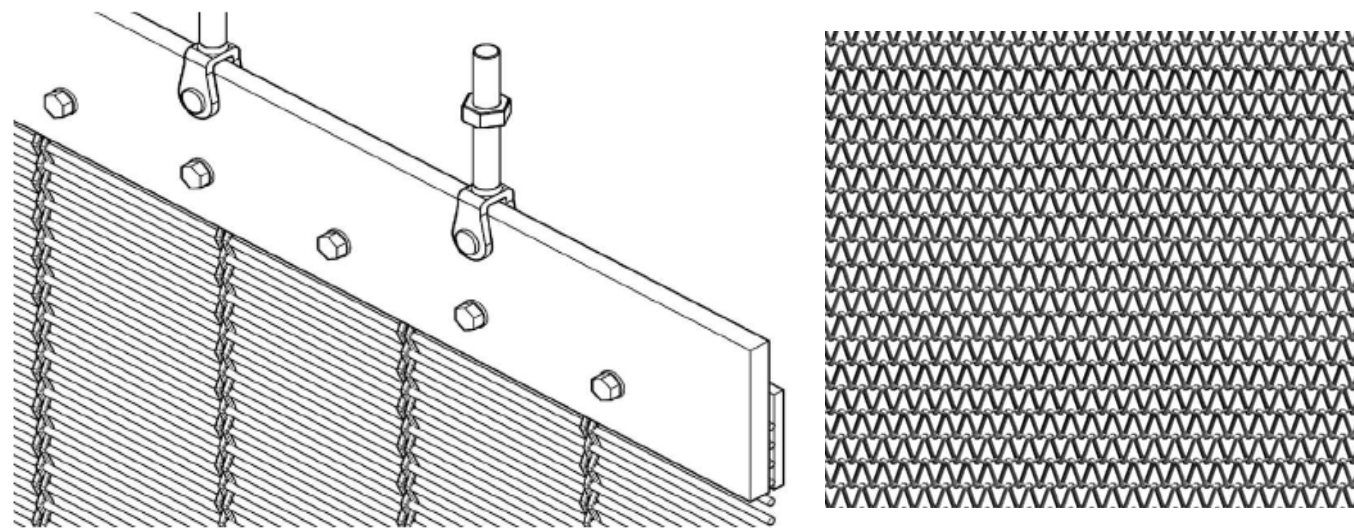


Suelo hormigón pulido

03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

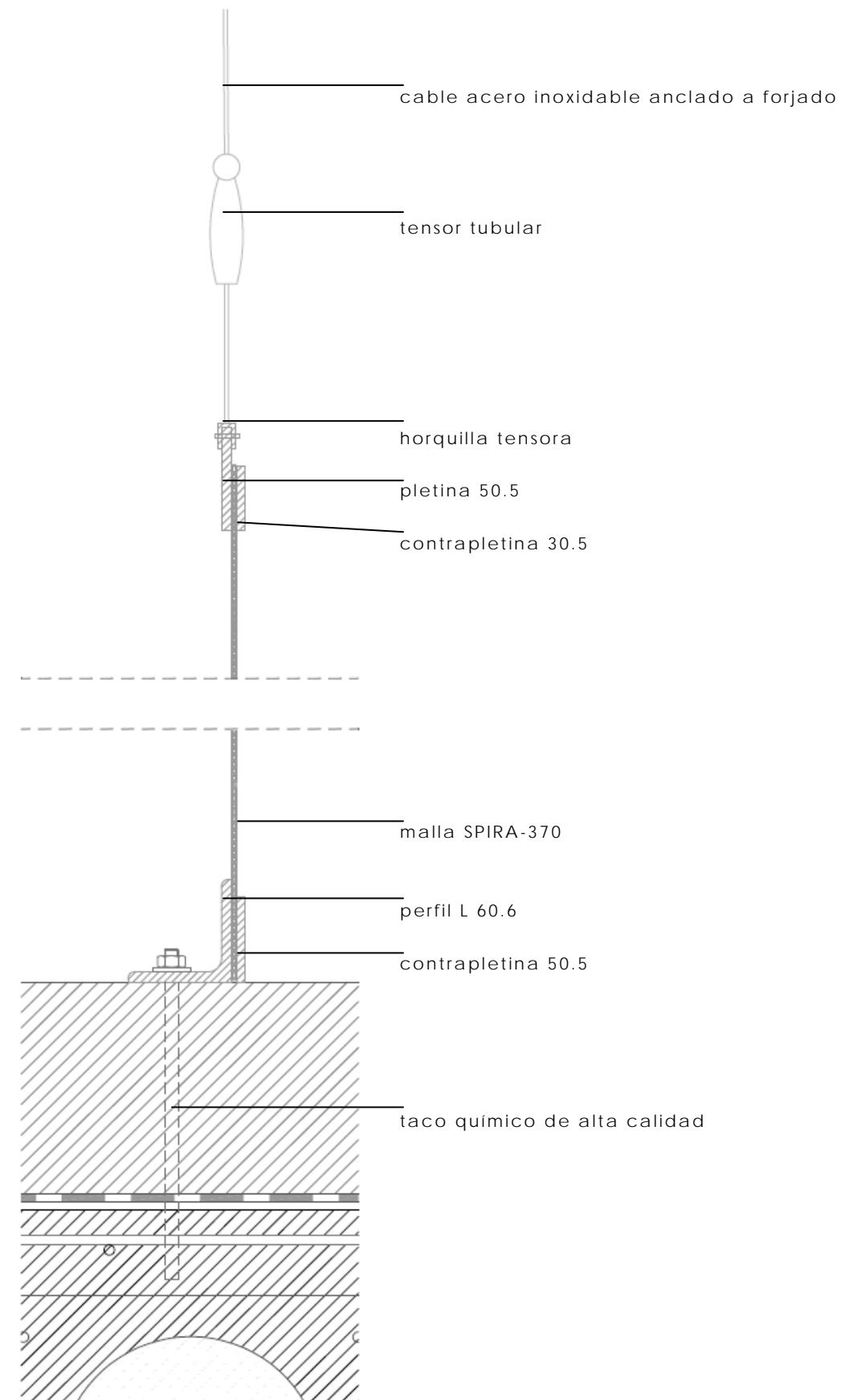
Se utiliza la medianera como gran tabique técnico donde embeber gran parte de las instalaciones, para ello se forra todo el elemento de malla metálica. Además también se utiliza este sistema como revestimiento de diversos elementos de servicios del centro.

El sistema emplea una malla de acero inoxidable flexible, modelo SPIRA-370, de la casa THE INOX IN COLOR, con una apertura del 37%. La malla irá montada sobre el anclaje SA-2.000 de la misma casa.



La solución más adecuada para este caso consiste en fijar el panel de malla en su parte inferior mediante un perfil L-60.6 con contrapletina 50.5, fijando al suelo el perfil en "L" mediante tacos químicos de alta calidad. En la parte superior, la malla irá fijada mediante contrapletina de 60.6. Desde el forjado salen una serie de cables de acero inoxidable con una horquilla tensora en la punta, que se anclan a las contra pletinas superiores. La tensión de la malla se aplicaría mediante un tensor tubular en la parte superior. Todo el conjunto superior quedaría oculto por el falso techo y el inferior visto haciendo la contrapletina la función de rodapié. Todas las uniones se realizarían por soldadura continua.

Este mismo sistema se emplea para crear la ENVOLVENTE DE LAS ESCALERAS de recorrido que conectan la planta baja con el sótano -1.



Detalle sección anclaje malla con forjado

Se emplea multiplicidad de vidrios y carpinterías, esto es debido a dos causas:

-matizar y cualificar los espacios interiores a través de la luz y la materialidad y

-controlar lo que se percibe del interior del museo y lo que se ve desde el museo.

01. VENTANAS

FIJA, CORREDERA y ABATIBLE

Se emplea tanto en fijos, abatibles y correderas para permitir el acceso a las galerías de mantenimiento de las fachadas "doble piel". Se combinan tanto con vidrio transparente como translúcido.

Carpintería metálica de aluminio anodizado natural corredera de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA.

Los perfiles de aluminio son de 20 mm, el ancho de las hojas será de 1,8 m y la altura de planta a planta.

Todas las carpinterías van ocultas, en su parte interior por el pavimento y en la superior por el falso techo, dejando visto el mínimo perfil. De este modo los riles, cuando se emplea corredera, estarán empotrados en el pavimento, permitiendo el tránsito sobre los mismos. Tienen cierre de seguridad, constituido por dos piezas de aluminio macizo (perno y caja) del Sistema VITROCSA.

Los vidrios no asentarán directamente sobre los aros de las carpinterías, sino sobre los calces adecuados de material imputrescible, elástico y no susceptible de provocar ruptura en el vidrio. Preferiblemente se usarán calces de Neopreno.

Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, el vidrio será suministrado por la misma casa comercial.

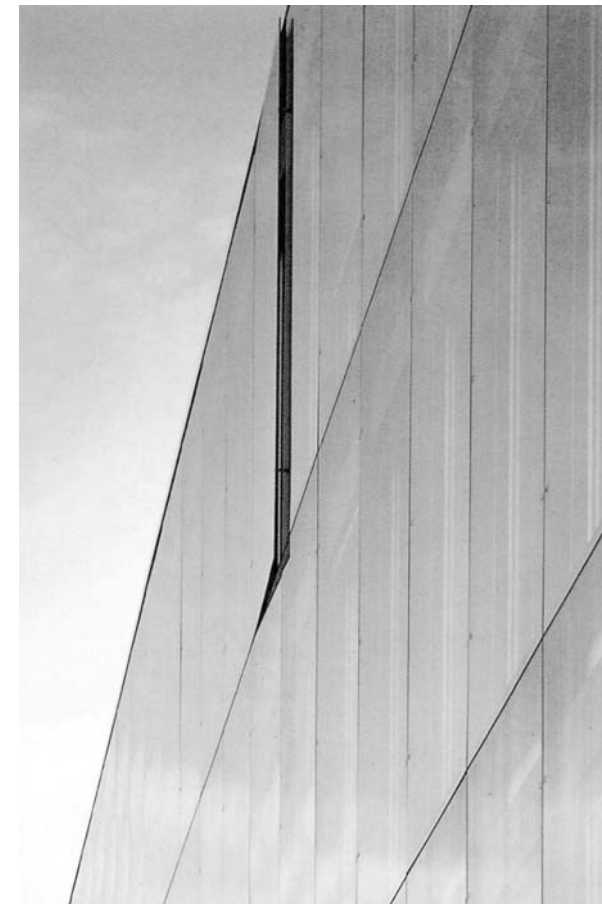
ABATIBLE GRAN FORMATO

Se ha elegido una carpintería abatible de perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura, patentado por ARUP, SCHNEIDER y SCHUMACHER.

Los perfiles miden 15x5 cm, las hojas 0,9 m por la altura de la planta y se emplea un vidrio laminado modelo Crisunid California 6+6 con film de control solar entre dos láminas de PVB, la interior translúcida de la casa CRISURSA. Se dispondrán los correspondientes calzos de apoyo y sellados de neopreno.

Se elige este sistema en concreto, además de por las mencionadas ventajas bioclimáticas, por su limpieza formal y cuidado diseño. Cuando la cámara está cerrada, la carpintería queda oculta, de este modo la fachada se percibe como un plano continuo, abstracto y uniforme. Se refuerzan así las ideas de continuidad y abstracción.

Desde el interior la carpintería podrá ser accionar manualmente, y una de las hojas permitirá su abatimiento completo para el acceso de mantenimiento de la terraza contigua.



Oficinas Braun de Schneider y Schmacher

FIJOS NÚCLEOS EMERGENCIA

Fijo de cristal cortafuegos Ei-120, modelo VEI-120, de la casa PUNISA.

Homologado de acuerdo con la Norma UNE EN 634-1 con resistencia al fuego 120 minutos. Compuesto por marco metálico, de tubo forrado con bandeja de chapa galvanizada con pladur interior preparado para recibir a obra, de 126 mm de espesor y cristal Pyrobel 53 de 53 mm de espesor y 120 Kg./m². Imprimación en hoja cromofosfatante color gris RAL 7012. Ensayo cortafuego Ei120: En APPLUS con nº 06/31214789.

Se ha elegido un muro cortina a base de pletinas de la casa HOBERLUX. Se elige este sistema ya que genera un sistema de juntas aparentemente muy similar desde el interior al que genera la carpintería de VITROCSA. De este modo los planos de vidrio interiores se perciben continuos, idea perseguida desde el origen del proyecto.

Se trata de un muro cortina autoportante, realizado a base de pletinas y ángulos calibrados de acero, todos ellos atornillados entre sí, mediante tornillos buñol de cabeza plana. Anclajes realizados en acero laminado en caliente acabados galvanizados por inmersión. Se han previsto todos los remates y plegados especiales realizados en chapa de aluminio lacada en el mismo color que la perfilera, todas las juntas y todos los sellados con silicona neutra necesarios.

Se colocarán perfiles en forma de "U" de aluminio sobre los cuales irá el vidrio pegado con silicona estructural. El acristalamiento será doble y formado por luna de control solar tipo COOL-LITE o ARIPLAK de 6 mm. templado al exterior, cámara de aire de 12 mm. y laminar de seguridad de 8 mm. (4+4) al interior que integrará una lámina de butiral translúcido.

Toda la estructura anterior será pintada con una mano de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético color lo más parecido posible al aluminio anodizado natural.

En cada planta se diseña una puerta que irá falseada como un módulo más del muro cortina para permitir el acceso a la pasarela de mantenimiento que se genera entre ambas pieles.



Para la ejecución del cerramiento de vidrio se colocará la perfilera de aluminio HIBERLUX extrusionada con aleación 6063, tratamiento térmico T-5, siendo todos los perfiles en aluminio.

La carpintería irá fijada sobre perfiles UPE-100 que irán anclados al forjado o muros.

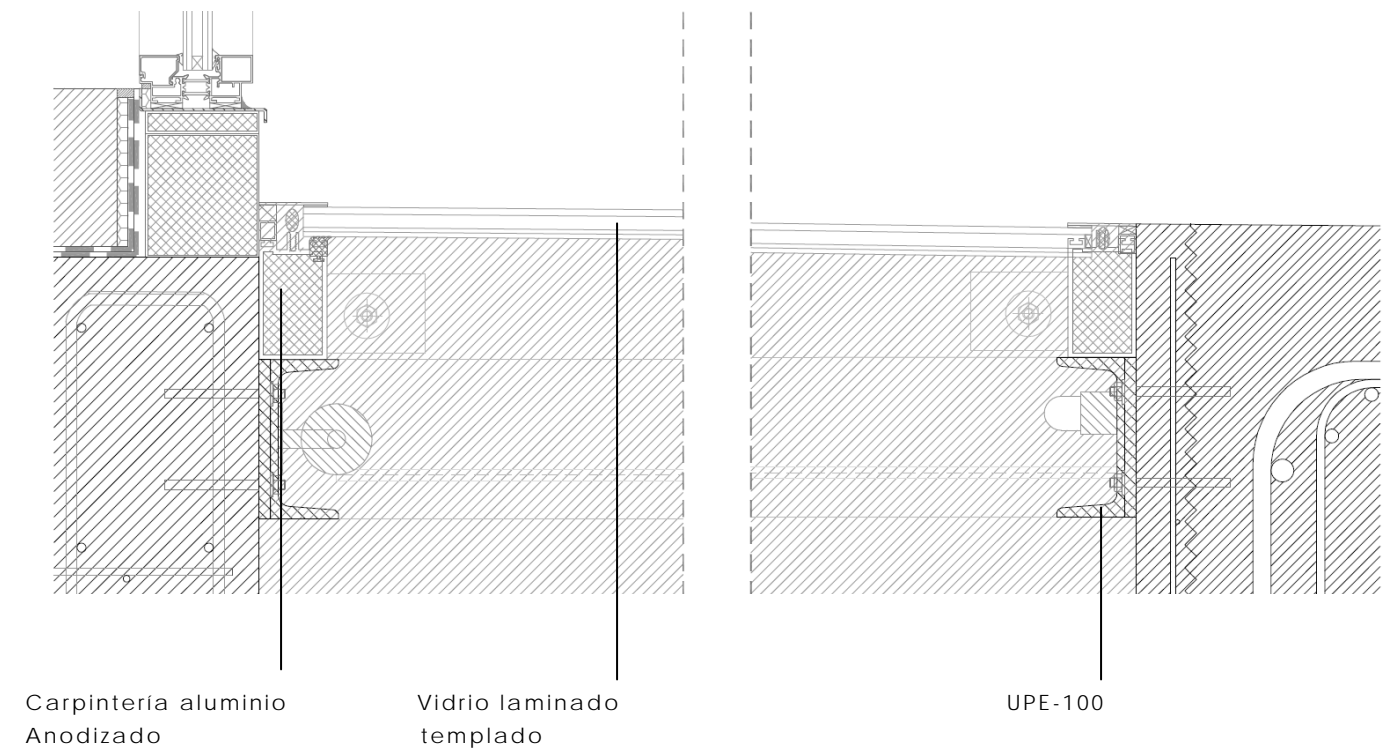
Todas las juntas verticales irán revestidas con la tapeta de presión IB-63 y perfil de tapajuntas IB-66, colocando por debajo de las mismas butylo de estanquidad. Todas las juntas horizontales irán selladas con silicona neutra. Están incluidos todos los remates necesarios con chapa de aluminio lacada o anodizada con el mismo acabado que el resto de la perfilera.

Toda la estructura anterior será pintada con una mano de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético color lo más parecido posible al aluminio anodizado natural.

El cerramiento se realizará con un acristalamiento laminado templado 6+6+6, siendo el vidrio exterior altamente antideslizante modelo Crisan-G serigrafiado de la casa CRICURSA.

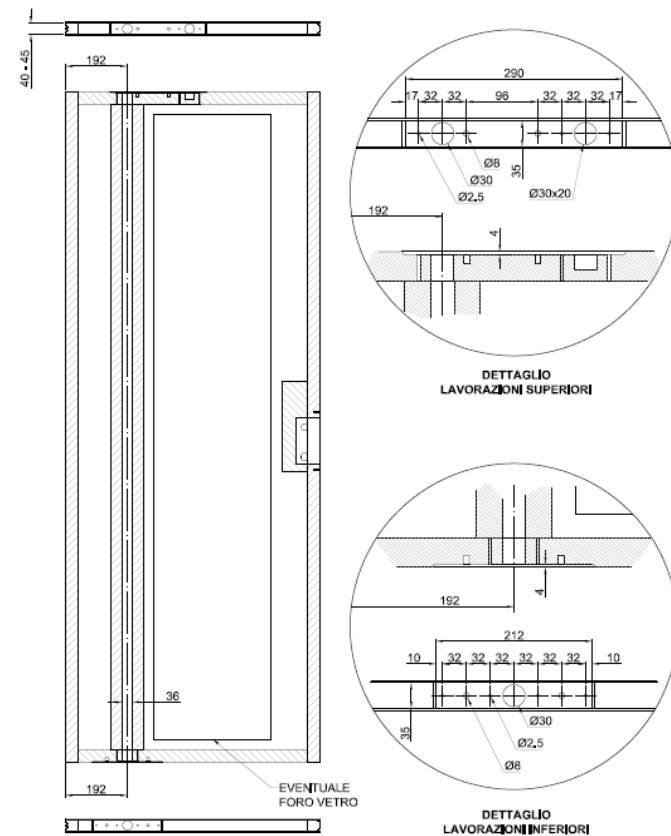
Todos los lucernarios tendrán un falso techo de placas machihembradas modulares de policarbonato con protección UV de e=16 mm. De este modo se generará una cámara que permite instalar cortinas de recogida horizontal y tubos fluorescentes para control solar o retroiluminación del sistema.

Detalle lucernarios sótano



ABATIBLES INTERIOR

Se han escogido las puertas abatibles a un eje de la casa comercial CELEGON, modelo Ergon con un acabado gris mate. Se ubican en la planta sótano -2, que es la única que tienen elementos compartimentados que no son baños.



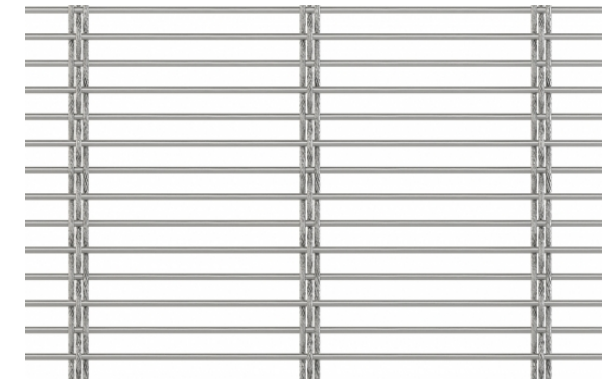
Puerta abatible de acero inoxidable y vidrio de seguridad con sistema de accionamiento antipánico de la casa EXPRESS.



PUERTAS ENROLLABLES

En diversos puntos del CACVA se emplea como elemento de cierre un sistema de puestas enrollables de malla.

Se emplea la malla WEBWER-620 de la casa THE INOX IN COLOR. Ésta se soldará en su parte inferior a una pletina y contrapletina 50.5. Por la parte superior se montará sobre un tubo enrollable de recogida de accionamiento eléctrico.

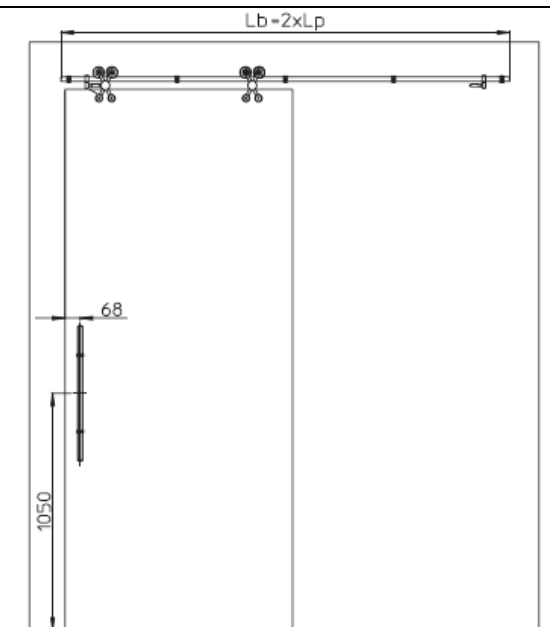


CORREDERAS

Todas las puertas correderas se emplean para el acceso a los baños.

Se ha elegido la puerta corredera de vidrio blanco modelo Exterus de la casa comercial KRONA.

El sistema Exterus está formado por una guía de acero inoxidable en suelo y techo.



PUERTAS EMERGENCIA

Según el CTE DB-SI en la sección 1 punto 1, las puertas de paso deberán tener al menos la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre. Al tratarse de un edificio de pública concurrencia con una altura de evacuación $15 < h < 28$ m la resistencia al fuego de las paredes según la tabla 1.2 de la misma sección, debe de ser EI 120, por lo que las puertas deber de ser al menos EI 60.

Las puertas escogidas son EI2 60 E60, a excepción de las que se encuentran junto a las zonas de riesgo especial, en cuyo caso se han dispuesto, 2 x EI2 45 -C5 según la tabla 2.2 del punto 2 de la misma sección, considerando que los locales de riesgo especial son todos altos.

Se emplearán dos modelos de la casa comercial C.M. GRAU SL.

PUERTA CORTAFUEGOS CORREDERA CON PEATONAL INCORMPORADA

Conjunto de puerta metálica compuesta de hoja, guías y perfiles de estanqueidad con junta laberíntica en su perímetro. U de recepción y guiador inferior. Puerta de paso incorporada de la misma resistencia y de dos hojas.

Hoja de 63 mm de grosor, con paneles tipo sándwich rellenos de fibras de alta densidad. Los paneles van unidos entre sí, y en ningún caso coincide la unión a ambos lados. Toda la hoja va rodeada en su perímetro de un perfil en U de 3 mm de grosor. Los paneles incorporan una chapa de 1,5 mm.

Los tiradores irán embutidos en el interior de la hoja.

El sistema de montaje de la corredera será a dintel y el sistema de cierre por gravedad.

PUERTA CORTAFUEGOS DE DOS HOJAS

Conjunto de puerta metálica formada por hoja y marco y homologada para la resistencia especificada.

Hoja de grosor 76 mm. Rellena de fibras de alta densidad y dotada de chapa de 1,2 mm de grosor.

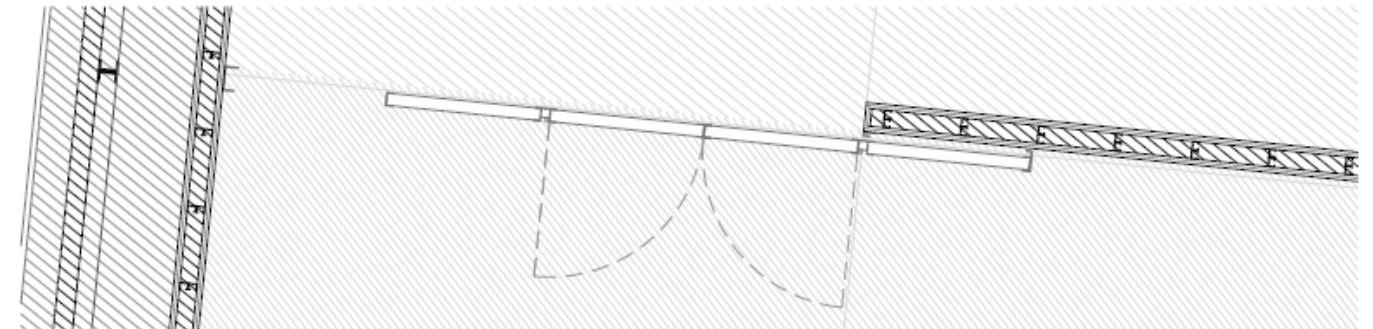
Disponen de sistema hidráulico de cierre automático.

Los marcos irán enrasados con el lado de los pernos de la hoja.

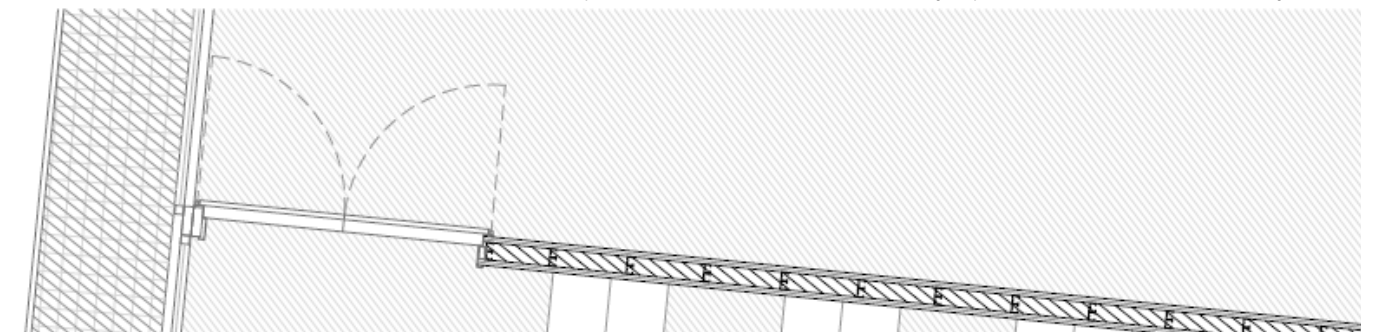
Montaje en PLADUR: En este caso se suministra y se monta una estructura que se ancla al suelo y al techo y permite fijar el marco por un lado y realizar el cierre del PLADUR por el otro.

Montaje sobre estructura metálica: Se fija directamente por medio de soldadura sobre cualquier tipo de premarco.

Puerta cortafuegos corredera con peatonal incorporada
Encuentros con paneles cartón-yeso



Puerta cortafuegos de dos hojas
Encuentros con carpintería metálica y paneles cartón-yeso



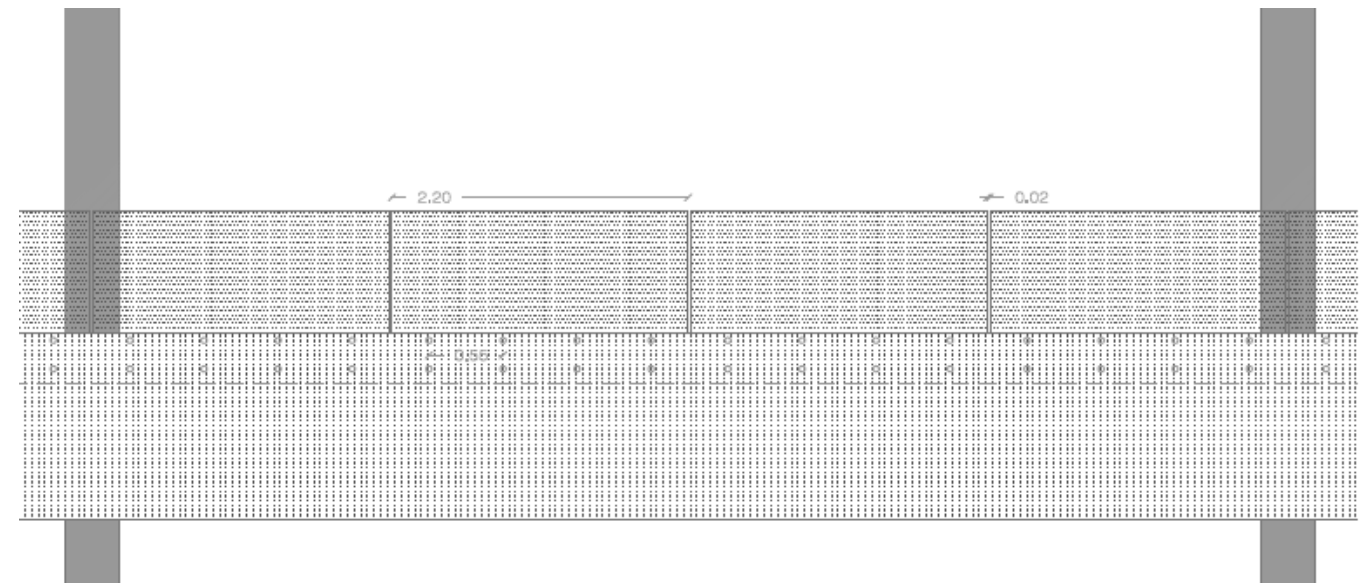
04. BARANDILLAS

Se opta por utilizar el vidrio como elemento principal. Se pretende así con el uso del vidrio proporcionar la máxima transparencia posible y así dotar a los forjados de un mayor carácter de "bandejas", se intenta dar más coherencia respecto el planteamiento original del proyecto. El uso del vidrio posibilita una mayor percepción de la obra de arte desde todos los puntos, ya que no genera ninguna barrera visual.



El modelo elegido es similar al empleado en el edificio "Velas e vents", vemos en la imagen como las barandillas pasan prácticamente desapercibidas, haciendo cobrar importancia a las bandejas que configuran los forjados.

Se ha elegido una barandilla de cristal templado con pernos de la casa GLASSTECH.

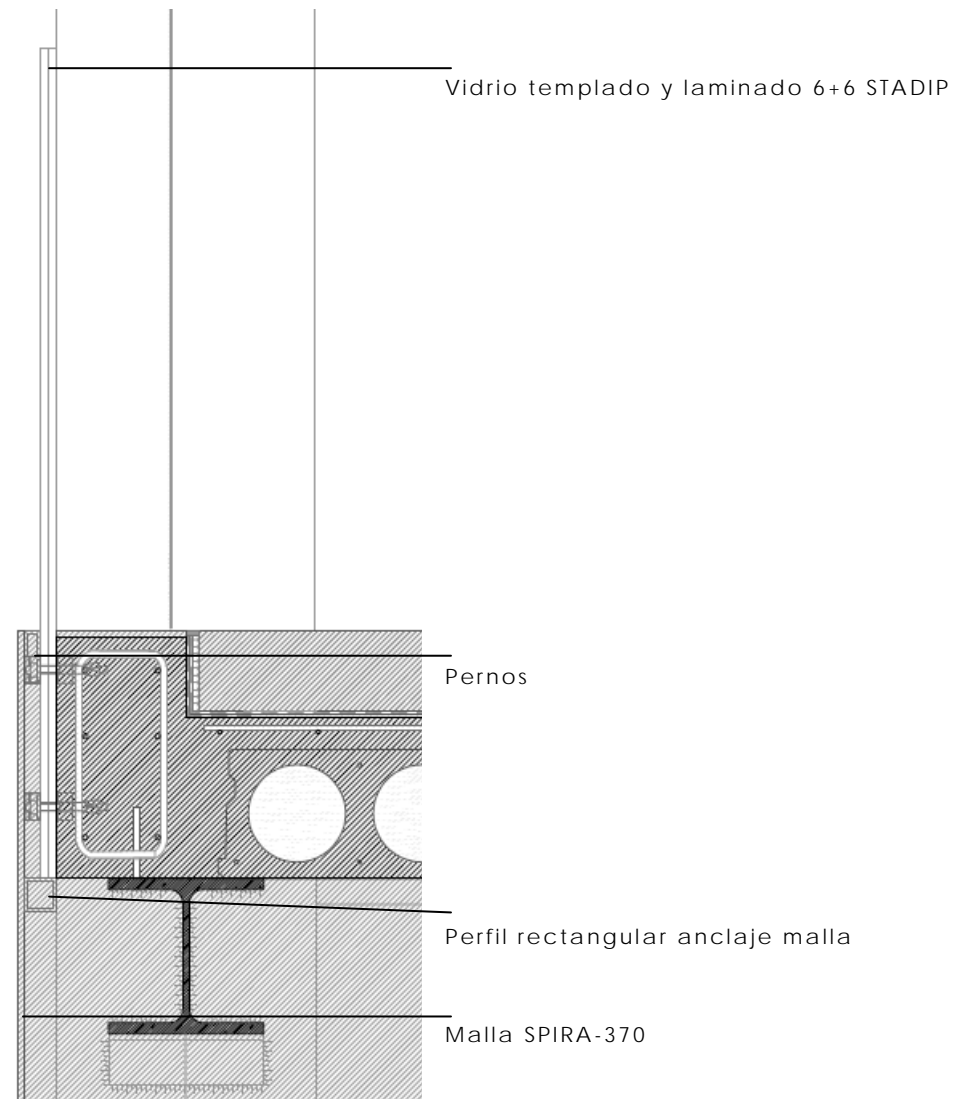


Esquema modulación barandillas

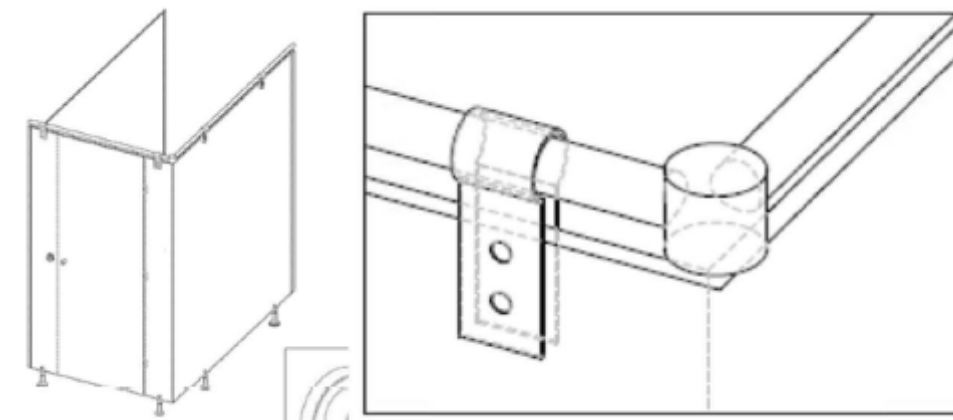
05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS

Se compone por elementos abatibles (puertas) y elementos fijos. Los elementos fijos de acero irán anclados a techo y suelo, mientras que las piezas abatibles irán cogidas a unos perfiles tubulares que irán de suelo a techo y les servirá de eje para pivotar.

El sistema de fijación será similar al de las cabinas BAL donde herraje y estructura son realizadas de acero inoxidable AISI 304 y no precisan ningún tratamiento superficial para proteger el material, de modo que siempre queda visto el acero inoxidable. Las bisagras también de acero Inox. AISI 304 son de muelle para asegurar el cierre de la cabina.



Detalle sección barandilla



SISTEMAS RECOGIDA HORIZONTAL

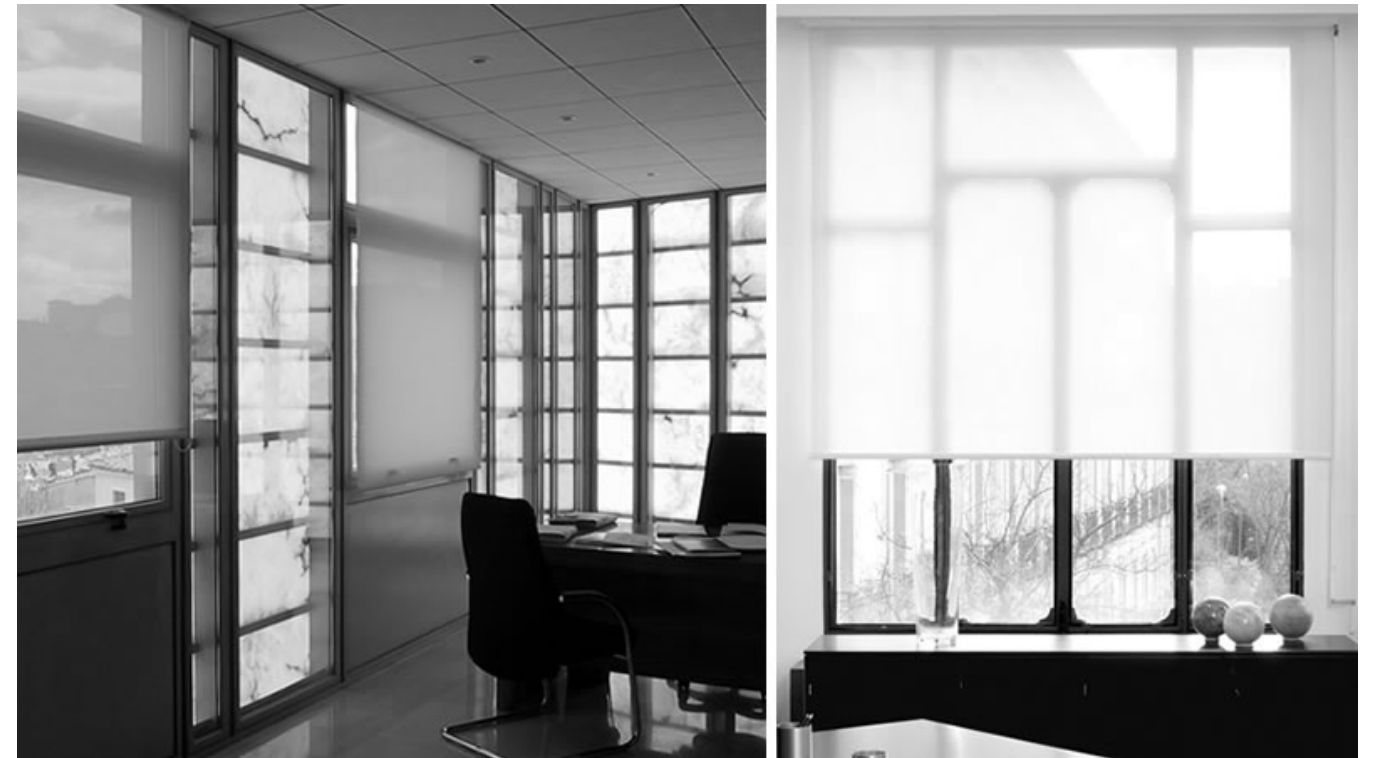
Se emplea un sistema especial para lucernarios y cubiertas acristaladas de estores enrollables motorizados de la casa KAMP. El material empleado será un filtro solar que permitirá un mayor control del paso de la luz al interior. Para evitar la comba se emplearán guías laterales.



Se elige un sistema de estores enrollables motorizados de la casa KAMP.

Compuesto de un tubo horizontal donde se enrolla el tejido, soportes laterales para su fijación a techo o frente, y barra inferior de contrapeso para el tensado de la tela.

Accionamiento eléctrico mediante motor tubular incorporado y mando a distancia. El material empleado será un filtro solar que permitirá un mayor control del paso de la luz al interior. Para evitar la comba se emplearán guías laterales.



En este apartado se hará una descripción breve de los tipos de instalaciones elegidos, ya que se desarrollará cada uno de ellos en profundidad en la memoria propia de instalaciones.

01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

La incorporación de dispositivos de captación de energía procedente de fuentes de energía renovables a los edificios de los cascos consolidados presenta dificultades evidentes.

En primer lugar nos encontramos en entornos artificiales, donde la incidencia del sol o el aire sobre los edificios está completamente alterada por los colindantes, además la morfología de los cascos consolidados determina factores de forma de los edificios y una proporción entre las partes expuestas al sol y las no expuestas que limita extraordinariamente la captación solar pasiva.

La captación solar pasiva que es la principal alternativa, no es una alternativa plena, ya que su rendimiento depende de la incidencia directa del sol, no permite suprimir los sistemas de producción convencionales basados en el consumo de combustibles fósiles y está muy limitada en su aplicación a edificios existentes por problemas de orientación, sombras y espacio disponible. Es adecuada como fuente de un aporte complementario de energía, pero si buscamos una fuente estable capaz de reducir o eliminar la generación convencional debemos recurrir al intercambio energético con el terreno.

La implantación de sistemas de captación geotérmica en procesos de construcción en zonas urbanas está también condicionada por factores de espacio y entorno, pero normalmente ligados a las condiciones de ejecución de las obras de construcción de los intercambiadores que son instalaciones subterráneas, perforadas y/o enterradas. Determinar con precisión estas condiciones y conocer los procedimientos técnicos y constructivos que las resuelven son las claves de la aplicación práctica de los sistemas geotérmicos en edificación.

Entre sus ventajas destacan:

- prácticamente sin emisiones
- una fuente de energía inagotable
- independencia energética
- un sistema seguro
- reducidos costes operativos
- doble aprovechamiento para calefacción y aire acondicionado
- fuente de energía autoregenerable
- reducida dependencia de la energía de la red
- sistema de funcionamiento seguro con reducida necesidad de espacio
- estéticas
- garantía de una prolongada vida útil

Por todos los motivos mencionados se elige instalar un sistema geotérmico de baja entalpía a base de cimentaciones activas para la obtención de la calefacción y aire acondicionado.

Se convierten tanto los cimientos del Centro como los del aparcamiento en cimientos activos, tanto pantallas como las losas de cimentación.

Para tal fin basta con insertar en el interior de la cimentación una red de tubos de polietileno por los que circule agua con o sin anticongelante, y conectarlos en circuito cerrado con una bomba de calor geotérmica.

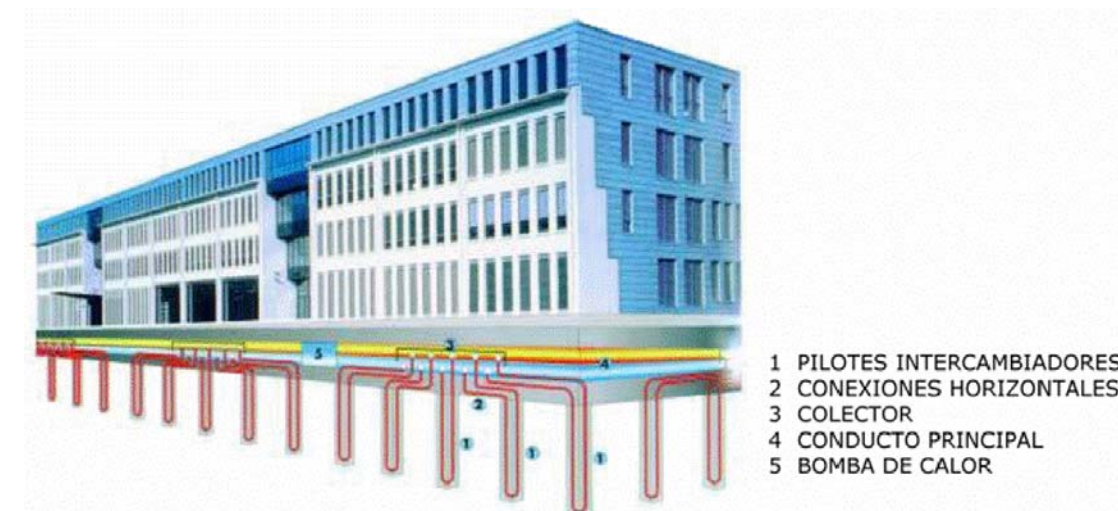
Una vez realizada la excavación, se inserta la armadura del cimiento o pilote, sobre la que se atará la red de tuberías captadoras. La red de tuberías vendrá montada desde taller sobre un mallazo según trazado previamente establecido en el proyecto (ver imagen inferior). Los tubos se dispondrán en las paredes de la cimentación formando "Us". Es muy importante comprobar que los tubos vayan correctamente anclados a la armadura guardando las distancias indicadas por cálculo.



A continuación se procederá al hormigonado, quedando la red de intercambiadores embebida en el cimiento.

Durante todo el proceso los circuitos de tuberías se someten a una presión de 7-8 bar para que sea posible controlar constantemente su estanqueidad. Antes y después de aplicar el hormigón se controlan las presiones y se registran en protocolo.

En el cálculo de la cimentación se ha de tener en cuenta que en ningún caso la sección resistente recaerá sobre los tubos, pudiendo dar lugar a un cierto sobredimensionamiento de la sección para poder cumplir los requisitos resistentes de la cimentación.



La red de tubos, embebida en la cimentación, confluye en un colector común que alimentará a la bomba de calor geotérmica.

02. CLIMATIZACIÓN

Existirá una diferenciación del sistema de climatización, dependiendo de la función del espacio climatizado. Diferenciaremos:

- Espacios generales (expositivos)
- Espacios privados (administración)

El esquema de dicha disposición se desarrolla en los planos de instalaciones.

03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

En todos los aseos se colocará un shunt con aspirador en el Interior de accionamiento automático. En la zona de bar y cocina se colocará una doble ventilación con extractor ventilador y extractor de humos.

Se recirculará el aire del resto de espacios de vuelta a las unidades de tratamiento de aire, para su reutilización y así optimización energética del sistema.

04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA

Sistema de nebulización Fog-Sistem Brumisation de la casa FICLAHO.

A causa de los puntos en el cerramiento de malla de difícil acceso para su mantenimiento se decide instalar, en los puntos donde es necesario, un sistema de nebulizadores para su limpieza automática.

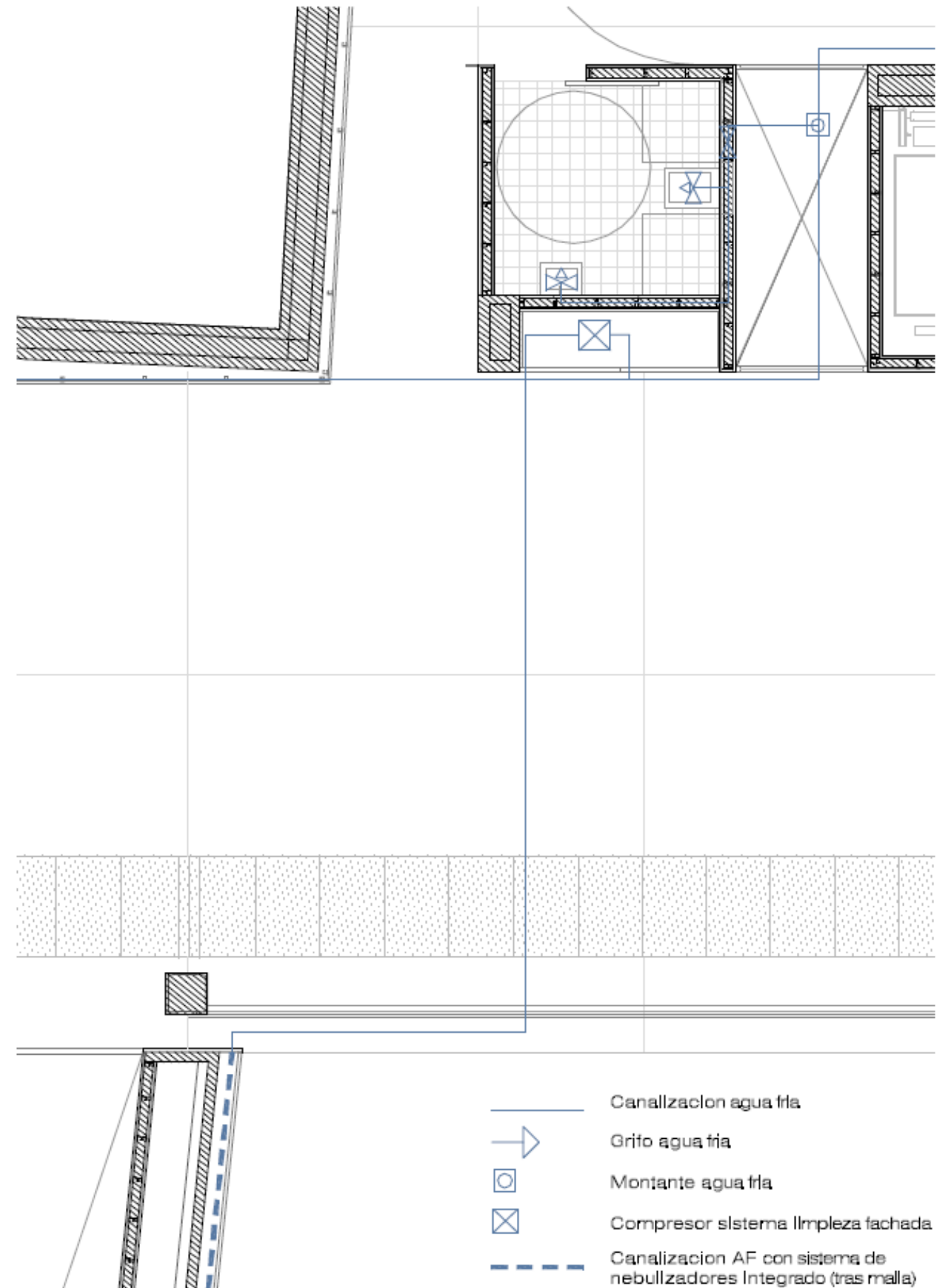
DEFINICIÓN INSTALACIÓN

La red de nebulizadores irá conectada a un compresor que aportará la impulsión adecuada, al aire y al agua, para el correcto funcionamiento del sistema.

En la planta tercera, una de las derivaciones de la res de AF se conectará a dicho compresor. El compresor estará ubicado en armario destinado a tal fin con acceso desde la terraza dispuesta en esta planta.

De ahí partirán las tuberías generales de agua y aire comprimido, que se dispondrán bordeando todo el cerramiento, irán escondidas o bien tras la malla o tras los frentes de forjado de chapa.

En los puntos donde sea necesario, por el escaso espacio para el correcto mantenimiento de la malla, de estas tuberías, partirán recorriendo verticalmente el cerramiento las tuberías porta poquillas.



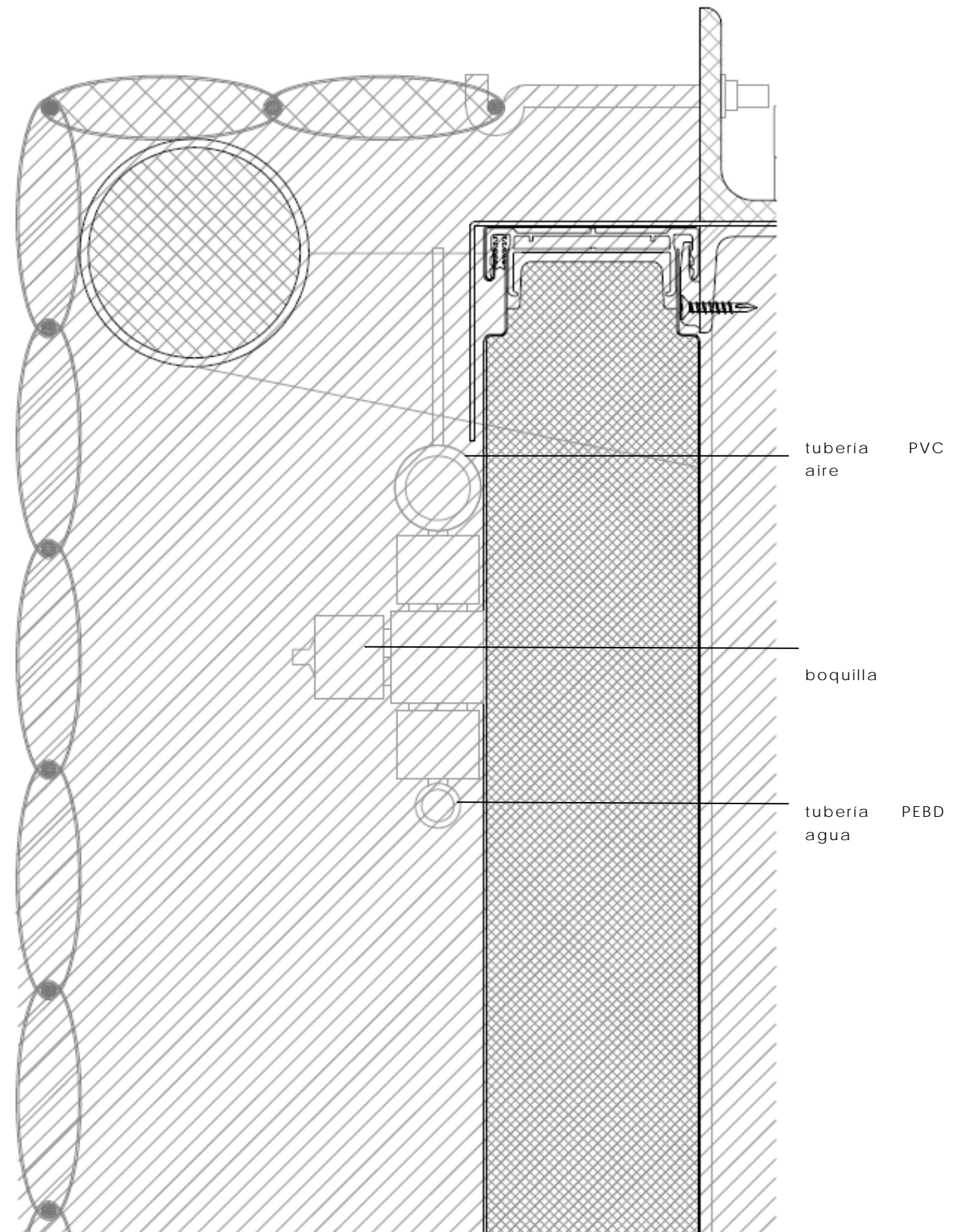
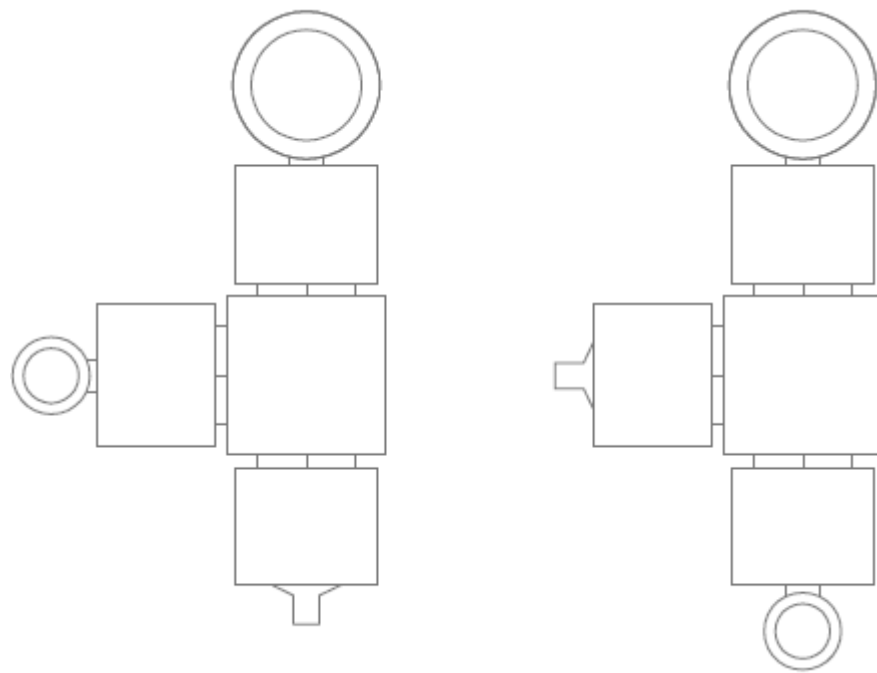
Las tuberías portaboquillas estarán compuestas por:

- tuberías PVC, 40mm, 10atm para el aire comprimido
- tubería PEBD, 16 mm, 4 atm para el agua
- boquillas FICFOG 1,2 mm

El sistema irá anclado al cerramiento mediante bridas que unirán la tubería de aire comprimido a las ménsulas y si fuese necesario, mediante algún punto de sujeción mecánica al cerramiento, pero nunca comprometiendo sus características.

Para el correcto alcance del agua nebulizada se dispondrán boquillas dirigidas en perpendicular al cerramiento o en paralelo. De este modo se busca conseguir una nebulización lo más uniforme posible.

Diferentes posiciones de las boquillas



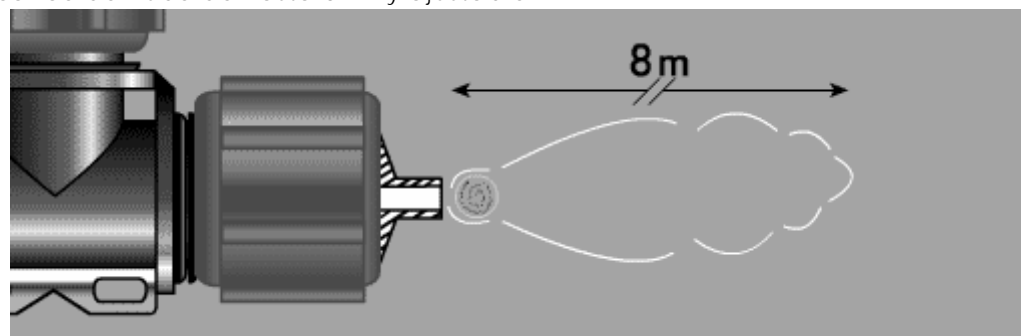
Las boquillas de nebulización FICFOG Mod. Patentado poseen un sistema de aire-agua a baja presión (Paire: 1 - 2,5bar y Pagua: 2 - 6bar). Variando las presiones de los fluidos se consiguen los tamaños de gota, alcance de nube y caudal de agua que necesite la aplicación, adaptándose a los requerimientos de ésta.

Las energías de impulsión del líquido y del aire comprimido se potencian entre sí produciendo un alcance de nube variable de 5 a 8 metros. La expansión del aire genera un efecto de ventilador, ideal aplicar productos solubles en agua y su aplicación de forma homogénea. De este modo, si se viese conveniente, se podría añadir al agua cualquier tipo de producto para el adecuado mantenimiento de la malla, sin ningún tipo de problema para el sistema de nebulización.

La aplicación del sistema de nebulización es muy amplia y abarca sectores tales como el agrícola, ganadero, industrial y de ocio.

Ventajas del sistema:

- AHORRO ENERGÉTICO SIGNIFICATIVO
 - Excelente funcionamiento a bajas presiones.
 - Líneas de alimentación económicas.
 - Necesidades mínimas de aire comprimido.
- ADAPTACIÓN A SUS NECESIDADES
 - Tamaño de gota ajustable. Gotas desde 5 micras hasta lluvia fina.
 - Alcance de nube ajustable variando la relación de presión agua/ aire.
- NO SE OBTURA
 - Orificio de salida de agua de nuestros tres tipos de boquilla: 0,8mm, 1mm y 1,2mm.
 - No requiere tratamientos de descalcificación ni de ósmosis.
- HOMOGENEIDAD AMBIENTAL
 - Alcance de nube de hasta 8 m. y ajustable.



- FACILIDAD DE MONTAJE
 - Montaje manual sin necesidad de herramientas.
 - Acometidas a líneas de alimentación por microtubo, directa y con bridas.
 - Adaptable a todo tipo de tuberías.
- FABRICADA EN POLÍMEROS SINTÉTICOS
 - Fácil limpieza.
 - Resistente a cualquier ataque químico.



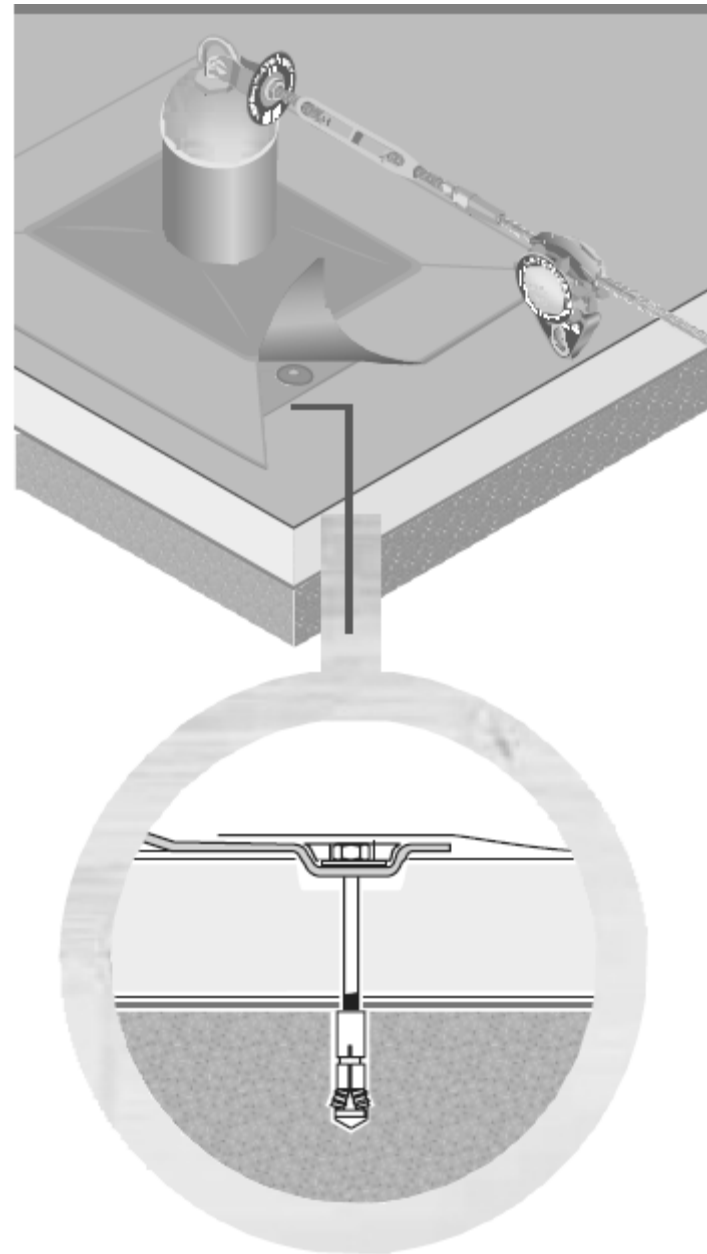
La amplia gama de boquillas FICFOG cubre todas las necesidades y planteamientos técnicos que se presentan en la práctica:

- A menor diámetro de orificio, menor consumo de aire comprimido y menor alcance de nube.
- A mayor diámetro de orificio, mayor alcance de nube, posibilidad de trabajar con menores presiones de aire comprimido y conseguir microgotas de hasta 5 micras. Las boquillas de 1,2mm de orificio se recomiendan para aplicaciones especiales que precisen un número pequeño de boquillas (menos de 25-30 boquillas).

Por ese motivo se ha optado por boquillas de 1,2 mm, de este modo se instalarán el mínimo número de nebulizadores posible, y así facilitar el montaje de la instalación y minimizar el posible impacto que pudiese tener en el cerramiento. Características boquilla:

- Rango de presiones de aire comprimido (bar), 0,8 a 2,5
- Rango de presiones de agua (bar), 2 a 6
- Alcance máximo de nube (m), 10
- Caudal líquido (ltr/h), 2 a 11.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES

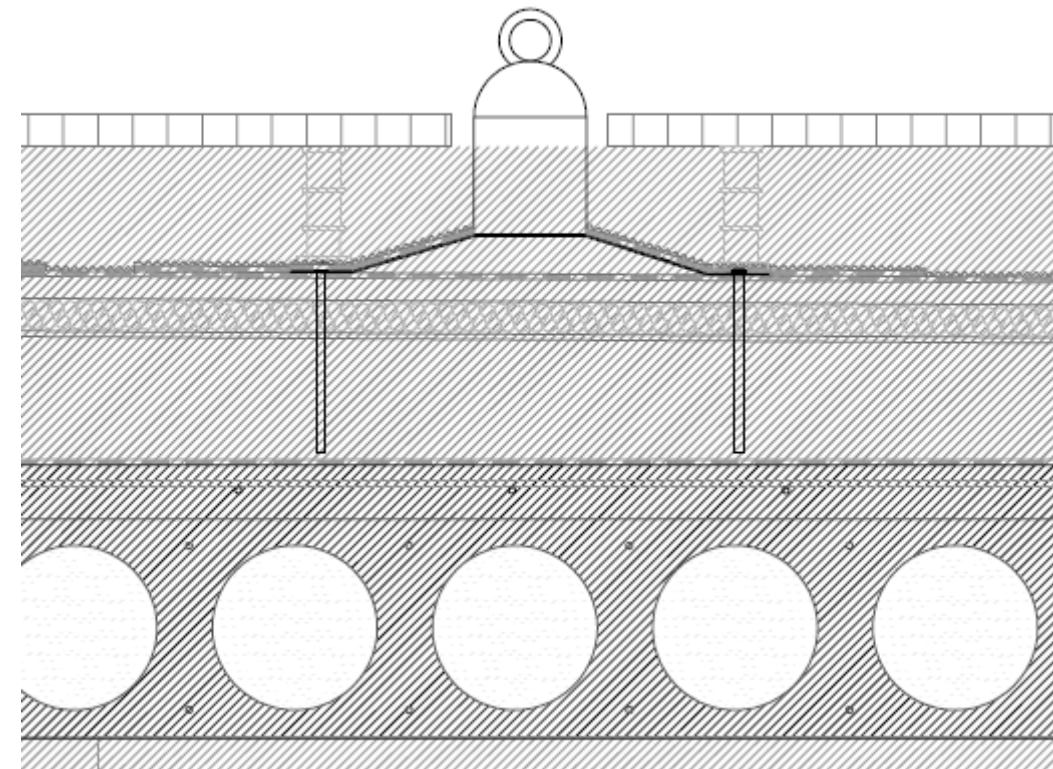


Todas las cubiertas no transitables llevarán integrado un sistema perimetral de protección anti-caídas para su correcto mantenimiento. Se ha optado por el sistema de postes Constant Force de la casa LATCHWAYS. Dicho sistema ofrece una solución completa de protección tanto para la retención como para la detección de caídas. Los postes irán ubicado sobre la membrana impermeabilizante, realizándose los solapes pertinentes, e irán fijados mecánicamente en sus 4 esquinas al forjado de hormigón.

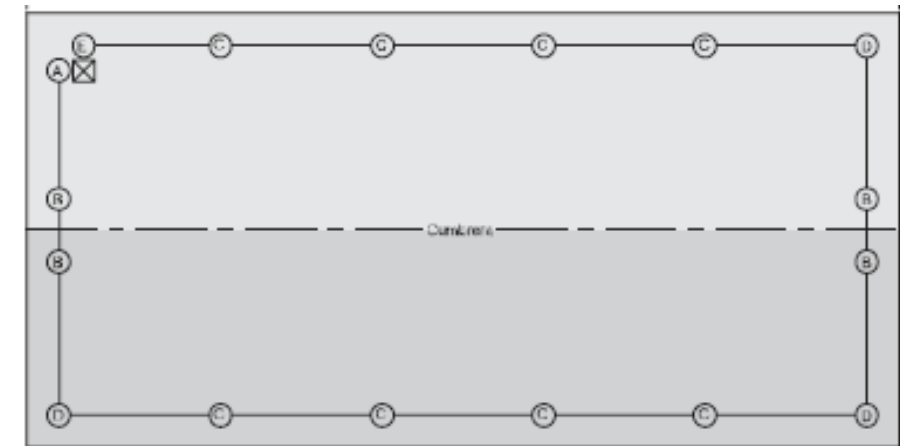
Los postes se ubicarán cada 5 metros entre las juntas abiertas del pavimento de tramex para permitir el correcto anclaje de los operarios.

Uniendo los postes se instalará un cable de acero de alta resistencia sobre el que los operarios anclarán sus sistemas de seguridad personales.

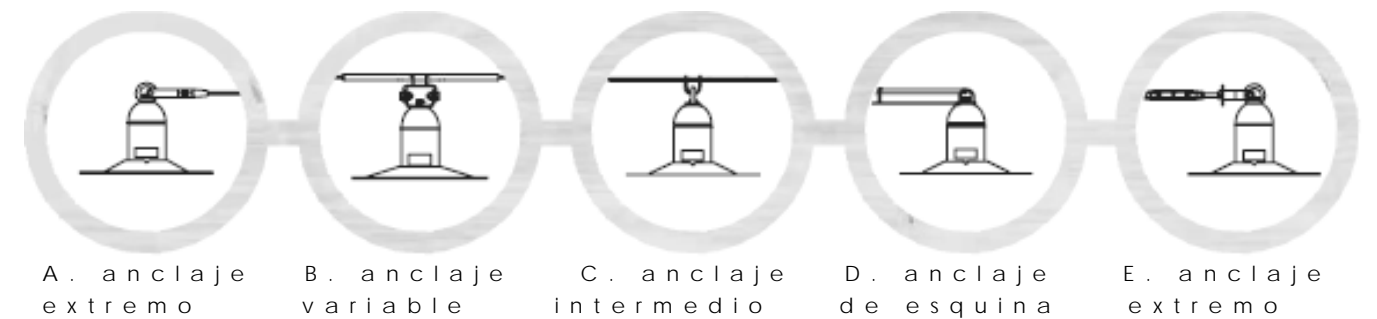
Esquema funcionamiento sistema anti-caídas



Detalle cubierta y sistema de protección anti-caídas



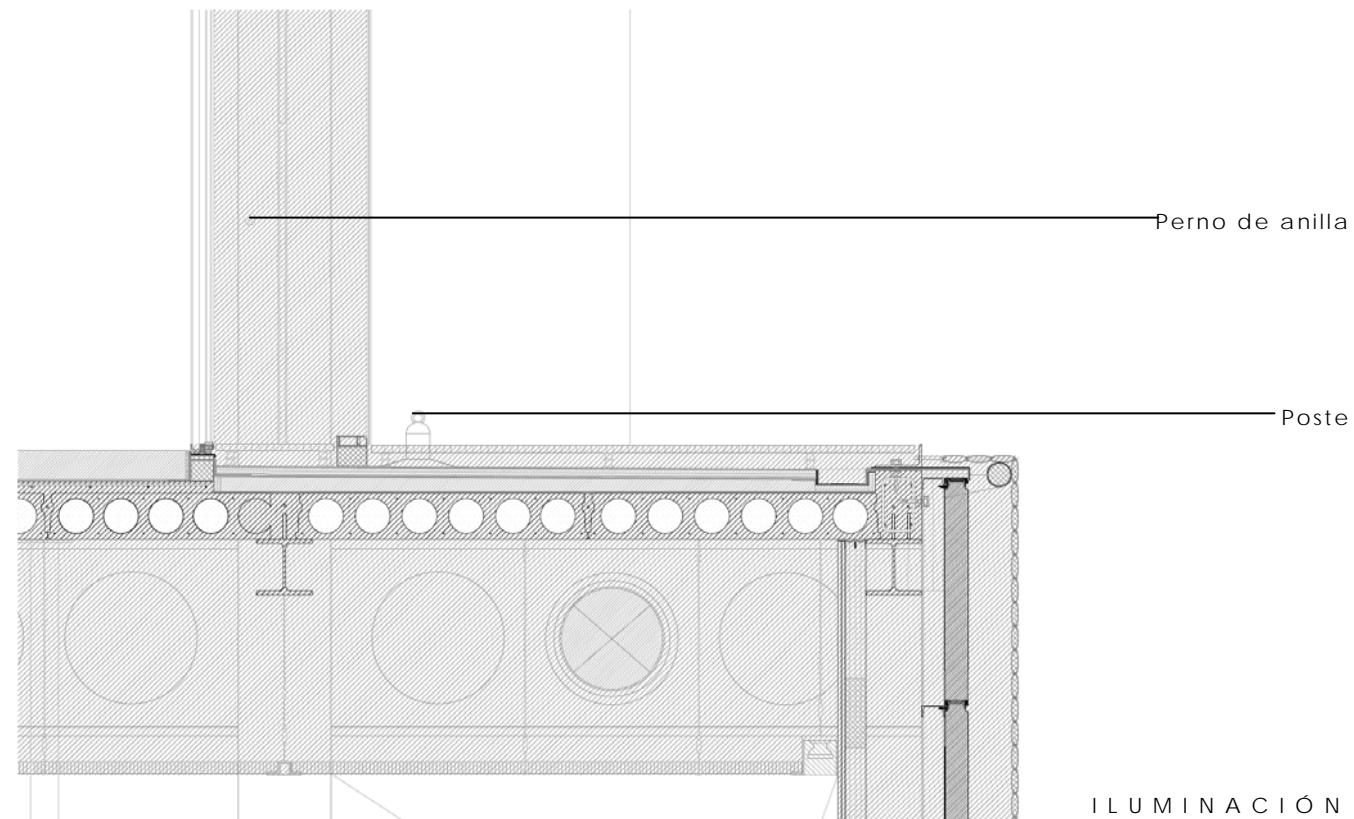
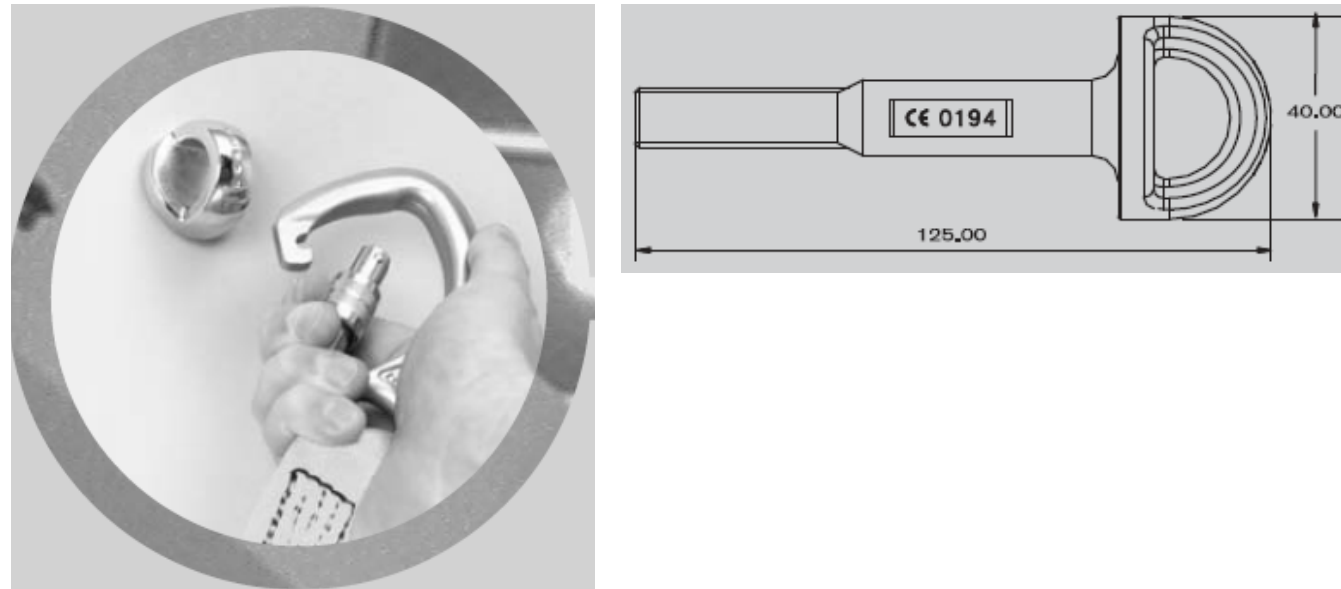
Esquema instalación en cubierta y tipos de anclaje



A. anclaje extremo B. anclaje variable C. anclaje intermedio D. anclaje de esquina E. anclaje extremo

Todas las pasarelas de mantenimiento llevarán integrado un sistema de pernos de anilla para el correcto mantenimiento de los cerramientos. Se ha optado por el sistema de pernos SafeRing VP de la casa LATCHWAYS. De este modo los operarios podrán enganchar a las anillas un cabo de seguridad unido a un arnés de cuerpo entero para realizar su trabajo.

El dispositivo es de acero inoxidable e irá anclado a los pilares de acero.



Este apartado se va a desarrollar en la parte referente a la memoria de luminotecnia, donde se citarán también el tipo de luminarias a utilizar y se trabajará tanto la iluminación del espacio Interior como la del espacio exterior.

07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Se realizará la acometida desde la red general con tubo de polietileno, llave de compuerta manual en arqueta de 40X40cm con tapa de fundición; se preverá un contador en el espacio de instalaciones.

La instalación de fontanería se realizará con tuberías de cobre para las redes de agua y tuberías de PVC serie C para las redes de desagüe. Las tuberías de agua caliente irán calorifugadas mediante coquillas de espuma elastomérica. Esta instalación junto a la de agua fría se detallará con minuciosidad en la memoria de instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria.

En los aseos se dispondrán lavabos de porcelana sobre encimera constituida por una planta prefabricada de hormigón con acabado abujardado de 45 mm de espesor. Los inodoros serán también de porcelana.

Las dimensiones de los servicios serán aptas para minusválidos, colocándose para ello además barras asideras cromadas. La grifería será de acero inoxidable tipo monomando en los aseos, mientras que en la cafetería se colocarán grifos accionados por pedal.

Un edificio público de estas características debe tener todos los detalles cuidados al máximo, para los sanitarios se selecciona la línea Frontalis de ROCA, aparatos diseñados por ROCA en colaboración con Moneo, con unas líneas sencillas, y que en planta ocupan poco espacio.



MONTACARGAS

Modelo Schindler 2.600 de la casa SCHINDLER.

CARACTERÍSTICAS:

- eléctrico sin cuarto de máquinas,
- dimensiones útiles 1800 x 2700 x 2500 milímetros,
- capacidad de 33 personas,
- carga máxima de 2.500 kg y
- embarque frontal.

ASCENSOR DE PASAJEROS

Modelo Latitude de la casa THYSSEKRUPP ELEVADORES.

CARACTERÍSTICAS:

- eléctrico sin cuarto de máquinas,
- dimensiones útiles 1380 x 1600 x 2220 milímetros,
- capacidad de 13 personas,
- carga máxima de 1.000 kg y
- doble embarque a 90°.

ACABADOS

Los revestimientos de cabina y puertas tienen como acabados acero inoxidable pulido. El suelo antideslizante y de fácil mantenimiento, será el acero inoxidable estriado. El techo es de acero inoxidable pulido.

La iluminación de la cabina va empotrada en el techo, a fin de evitar que sufra daños por la manipulación de mercancías altas y será a base de spots halógenos.

Posee una botonera plana en la cabina. Va ubicada a ras de la pared de la cabina, quedando así protegida de los daños que se pudieran originar con las operaciones de carga y descarga. Los elementos de cabina y del vestíbulo son de acero inoxidable pulido. Se dispone además de elementos anti-vandálicos como opción. Las botoneras e Indicadores de piso van montados a ras de la pared. Incorpora luz de emergencia, gong y señal de sobrecarga acústica y luminosa.

Los frentes de las puertas de cabina y de piso son de acero inoxidable pulido.



Sistema ADT

Un sistema de seguridad anti-intrusión se basa en: control, detección y aviso. Si cualquiera de éstos tres elementos falla o produce resultados de baja calidad, es probable que el sistema no funcione adecuadamente. El sistema debe ser utilizado y controlado por personas autorizadas.

Los puntos de detección deben estar situados en los lugares estratégicos, con la finalidad de detectar de manera inmediata al posible intruso.

En caso de intrusión el sistema envía una señal de aviso a la Central Receptora de Alarmas además de activarse una alarma acústica en el hogar, negocio o local, como método disuasorio para el intruso.

Asimismo, ADT le ofrece el servicio de "Acuda y custodia de llaves": personal de seguridad de ADT acudirá hasta el momento en que se personen las fuerzas del orden.

Existen varios tipos de dispositivos para situar en los "puntos de acceso": como detectores inerciales o detectores de rotura de cristal que reaccionan a las vibraciones producidas por un ataque con uso de fuerza. Si no hay uso de fuerza, por ejemplo si se deja una puerta sin cerrar, este tipo de dispositivos no funcionan.



Como precaución adicional, pueden utilizarse contactos magnéticos en puertas y ventanas para detectar su apertura.

En el caso de que sea imposible proteger las paredes, ventanas y puertas exteriores, existe la detección tipo "trampa", diseñada para detectar el movimiento de un intruso en una zona determinada. El tipo más corriente es el detector pasivo por infrarrojos (PIR - passive infra red detector), que detecta el calor corporal. La zona de detección del PIR puede ser horizontal o vertical, produciendo un efecto de cortina sobre una pared acristalada. Existen también protectores de doble tecnología que combinan PIR y tecnologías de detección por microondas para ofrecer protección adicional.

10. TELECOMUNICACIONES

El edificio contará con una red de telefonía básica y línea ADSL que dará servicio a las distintas zonas informatizadas del museo. A su vez, todo el museo estará provisto de una red WIFI de cifrado hexagesimal de 128 bits, que permitirá la conexión inalámbrica a Internet de cualquier usuario y en cualquier lugar. Su diseño se basará en la Norma Técnica de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) y en la Norma Técnica Básica de la Edificación en materia de Telecomunicaciones.

La instalación estará constituida por los siguientes elementos:

- red de alimentación,
- red de distribución,
- bases de acceso terminal.

La conexión de la instalación del edificio a la red general TB+ ADSL se realizará a través de una arqueta de hormigón registrable ubicada en el exterior del inmueble. Desde la arqueta, la red se introducirá en el inmueble por medio de una canalización externa. En el punto de entrada al inmueble se dispondrá un registro de enlace, desde el que partirá la canalización de enlace, formada por conductos de PVC alojados en una canaleta colgada del forjado, hasta el registro principal situado en el RITM (recinto modular de instalación de telecomunicación), donde se situará el punto de interconexión de la red de alimentación con la red de distribución del inmueble. El recinto debe contar con cuadro de protección eléctrico y alumbrado de emergencia.

Del RITM arrancará una canalización principal, de la que partirán, a través de registros, las canalizaciones que conducirán la red hasta las bases de acceso terminal, donde se conectarán los equipos terminales que permitirán acceder a los servicios de telecomunicación proporcionados por la red.

Se selecciona un mobiliario, que vaya acorde con el proyecto, intentando escoger un mobiliario de materiales nobles y de líneas sencillas.

01. INTERIOR

SILLAS Y TABURETES



Silla "Ant" de Jacobsen fabricada por Fritz Hansen. Usos múltiples y cafetería.

Modelo de taburete: "Last Minute" de la casa VICCARBE. Cafetería.



Modelo "Holy Day" de la casa VICCARBE. Administración.



Sillas "Plastic Armchairs" de Eams fabricada por Vitra. Personal.



Modelo "Kilt" de Emaf de la casa ZANOTTA. En piel blanca. Cafetería y despacho dirección.



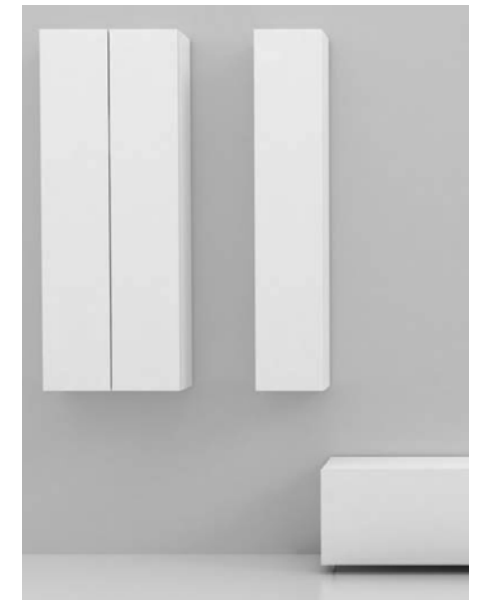
Modelo de mesa "Holiday Tables" de la casa VICCARBE. Cafetería y despacho dirección.

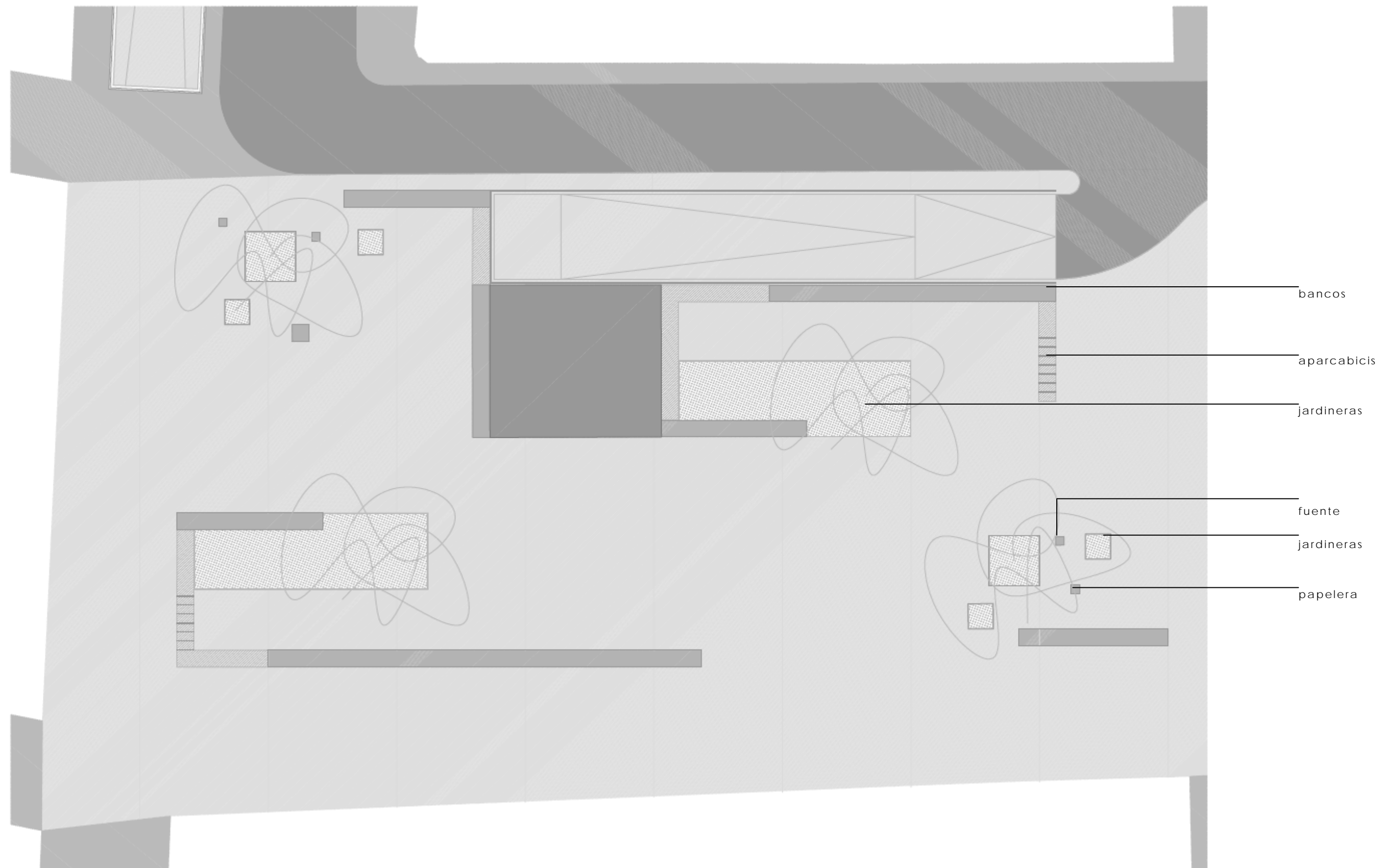


Modelo "Agila" de Vandidoo fabricada por RAMIRO HERMANOS SL. En ezero lacado en negro con pintura epoxi. Cafetería.



Colección "Duravit Offices" de la casa VICCARBE.
Administración.



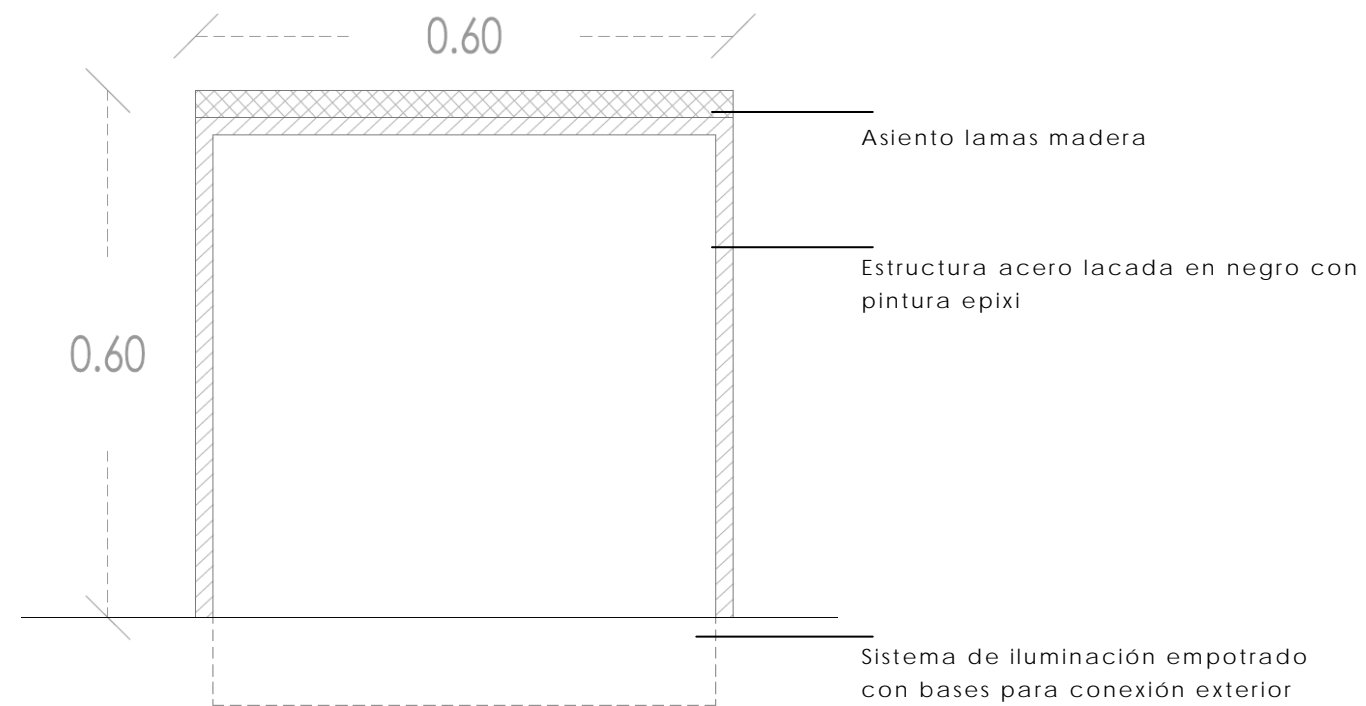


Todo el mobiliario se realizará en chapa plegada de acero de 2cm lacado en negro con pintura epoxi. De este modo la chapa a medida que vaya plegando podrá ser parte del pavimento, un banco o una jardinera. Los asientos se protegerán con lamas de madera. Además bajo los bancos se integrará el sistema de iluminación. Todos los elementos serán fabricados por RAMIRO HERMANOS SL.

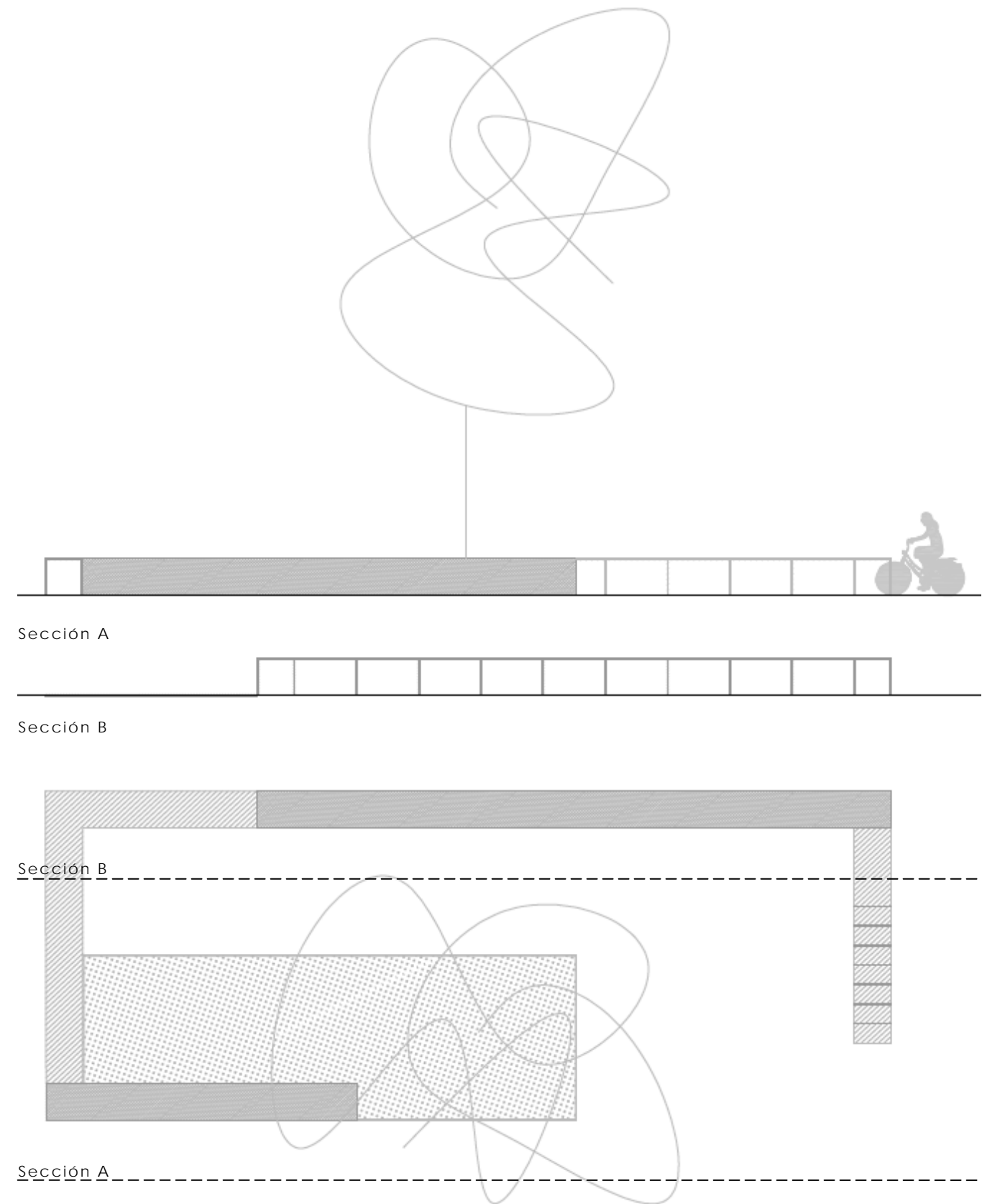
El acero llevará un tratamiento ANTI-GRAFFITI: Capa protectora Anti-graffiti (Safety Shield) de la casa SOSAFE.

Producto que protege las superficies de los graffitis y facilita la eliminación de los mismos, indicado para todo tipo de superficies excepto el cristal. Evita la adherencia de suciedades, protege al material de los rayos UVA, es transpirable y no se degrada con la exposición a los rayos solares.

Gracias al sistema drenante instalado (ver apartado cubiertas) se instala sobre el aparcamiento una cubierta vegetal que permite con sustratos de 80 cm plantar árboles de hasta 10 m de altura.



Detalle sección banco



Detalle módulo exterior

03. SEÑALÉTICA

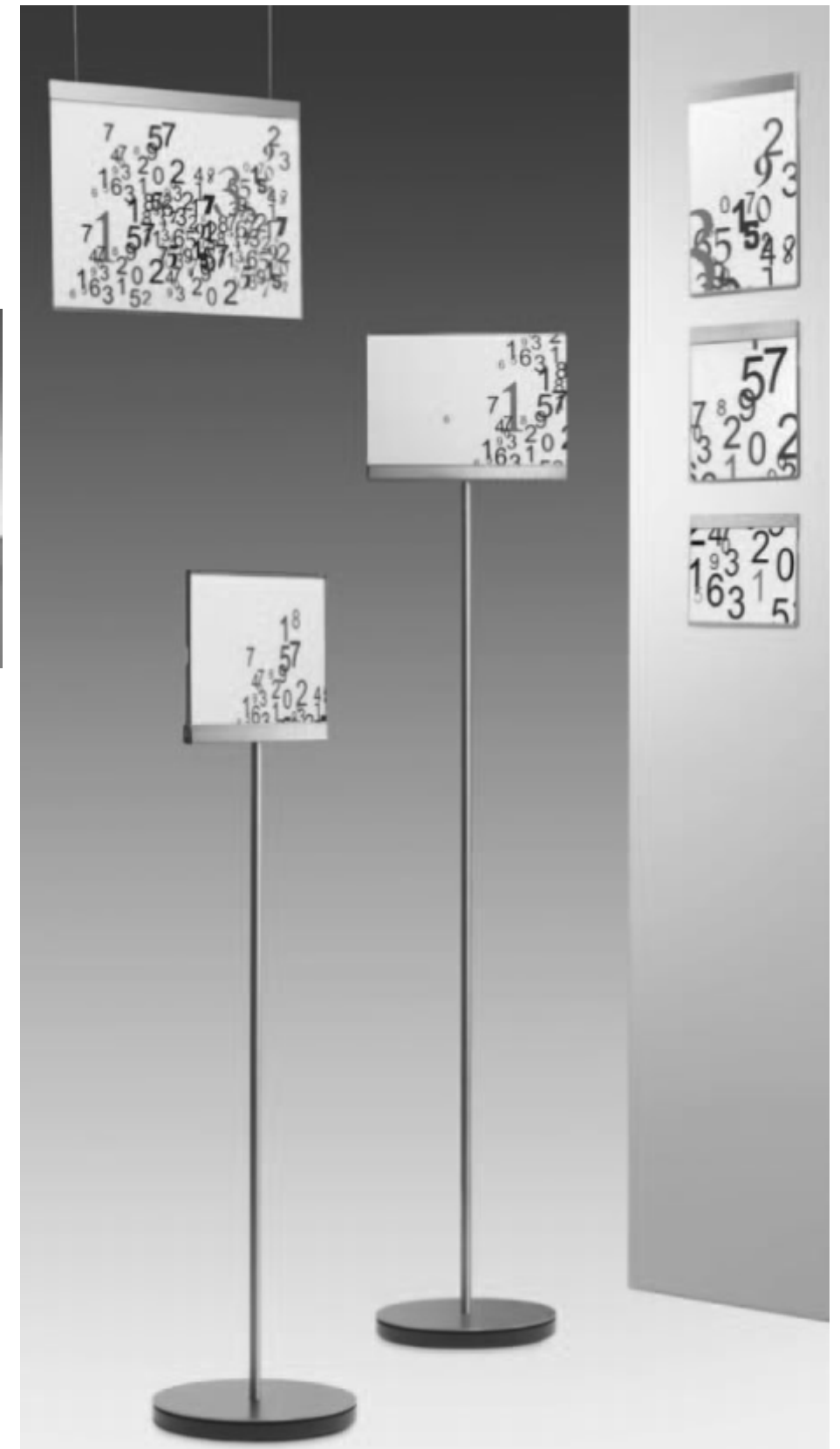
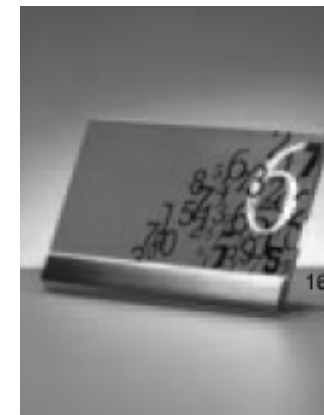
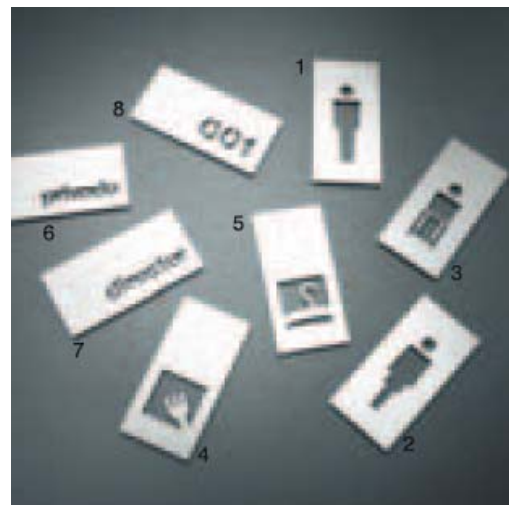
Serie de señalizadores Index de DESIGN VICENT MARTÍNEZ.

La colección se compone de soportes: murales, colgantes, de pie, de banderola y sobremesa. Las medidas son para formatos Din A3, A4, 210x210 mm, A5 y 210x100 mm.

Las piezas están prefabricadas en metacrilato con embellecedores en acero inoxidable satinado.

Los elementos de pie se sustentan con una base de fundición de hierro con tapa superior de acero inoxidable satinado y un mástil de barra del mismo material.

Además se complementan con una serie de rótulos murales troquelados en acero inoxidable satinado.



Todo el espacio a ajrdinar se encuentra en la plaza nueva. Dicho espacio se plantea como un espacio tranquilo para el barrio, un esponjamiento de la trama, donde, además de generarse un espacio de use y disfruto del vecindario, se genere un espacio adecuado también para la exposición, saliendo el arte a la calle. Para obtener dicho resultado el diseño de los espacios vegetales es fundamental.

01. ADAPTACIÓN AL MEDIO

El clima templado se caracteriza por unas temperaturas máximas medias en verano que oscilan entre 25-30°C, y mínimas en invierno entre 0-4 °C. Estos climas se establecen en dos franjas anulares en torno a la tierra, a ambos lados de los trópicos, hasta unos 35-40° de latitud norte o sur, y en zonas especiales como pueden ser, entre otras, el Mediterráneo, con características más particulares.

El tipo de vegetación escogida ha sido seleccionada de acuerdo con las exigencias del clima Mediterráneo. Se trata en su mayoría de especies autóctonas o perfectamente adaptables a nuestra climatología. De hecho, la mayoría de ellas se pueden ver con normalidad en las calles o jardines de Valencia.

Las especies se han seleccionado teniendo en cuenta tanto los aspectos funcionales como las exigencias ambientales que requieren para su correcto desarrollo e integración en el medio. Para ello es importante conocer las peculiaridades de cada una de estas especies.

Con el deseo de facilitar el mantenimiento de las distintas variedades también se han tenido muy en cuenta tanto las exigencias respecto al tipo de suelo como la resistencia a la sequía. Y en relación con este último aspecto, se ha decidido suprimir la típica plantación de césped, sustituyéndola según el caso por elementos que:

- precisen un mantenimiento mucho menos exigente, o incluso nulo,
- aporten contrastes entre coloridos y texturas,
- actúen como capa de protección de las características del suelo que cubren, como la temperatura y la humedad (mulching).

Los elementos a los que nos referimos son plantas cubresuelos, gravas y corteza de madera. Combinando materiales orgánicos e inorgánicos.

También se ha considerado la resistencia a plagas y enfermedades, y se han evitado las especies tóxicas o que puedan provocar alergias.



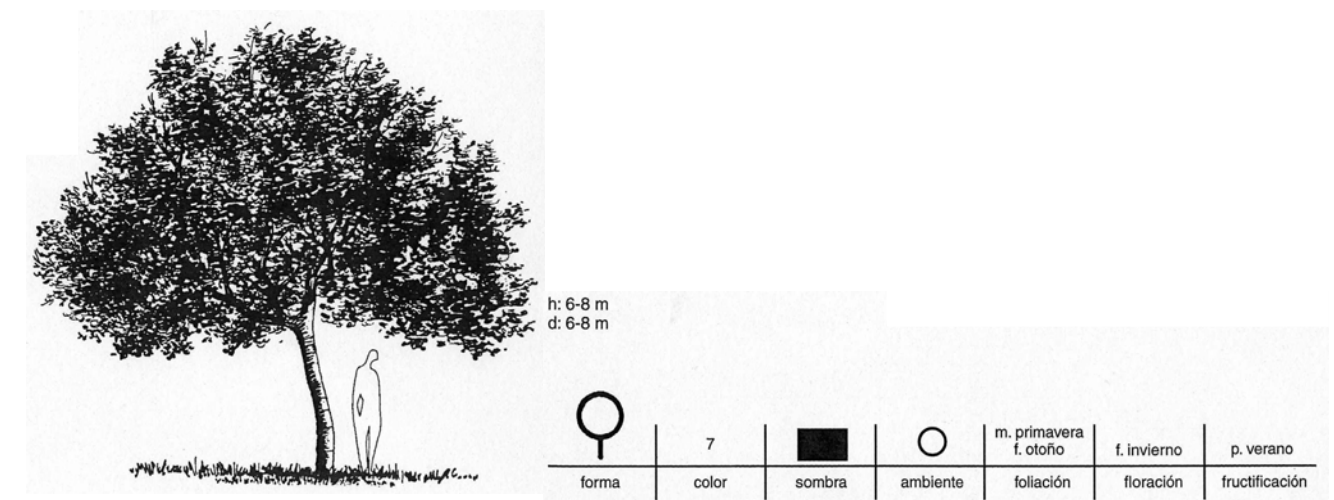
Cortezas de pino como tapiz de las jardineras para control de humedad y temperatura de la tierra

02. ESPECIES EMPLEADAS

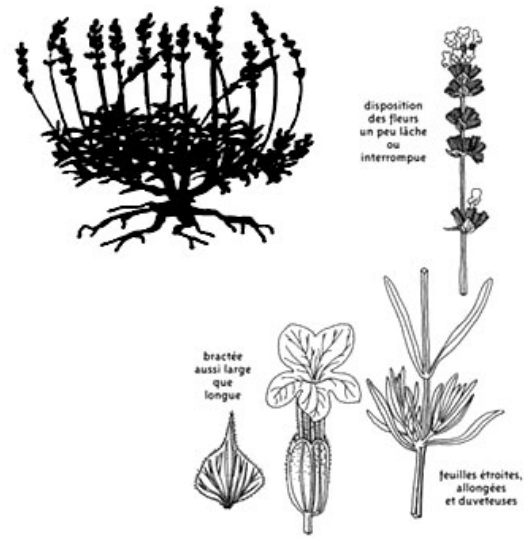
Además de elegirse árboles de hasta 10 m de altura se genera un tapiz en las jardineras a base de especies tapizantes aromáticas y cortezas vegetales de pino.

CIRUELO

Teniendo en cuenta la sobriedad de color de toda la propuesta se ha elegido un árbol que de una pequeña nota de color en la propuesta. De este modo el ciruelo resalta por el color púrpura de sus hojas.



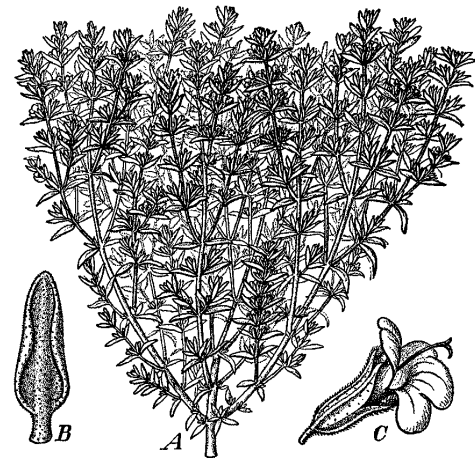
LAVANDA



SALVIA



TOMILLO



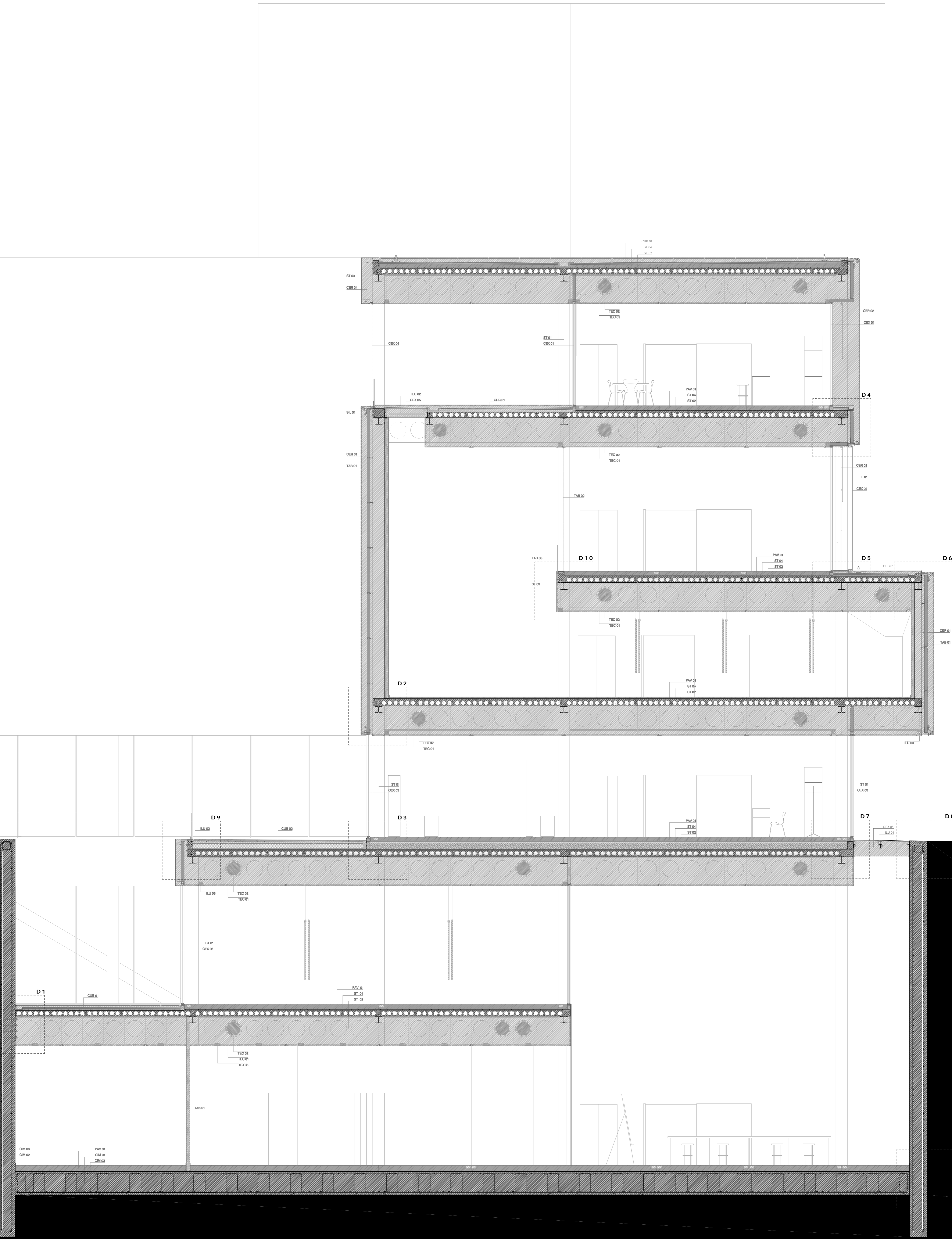
ROMERO



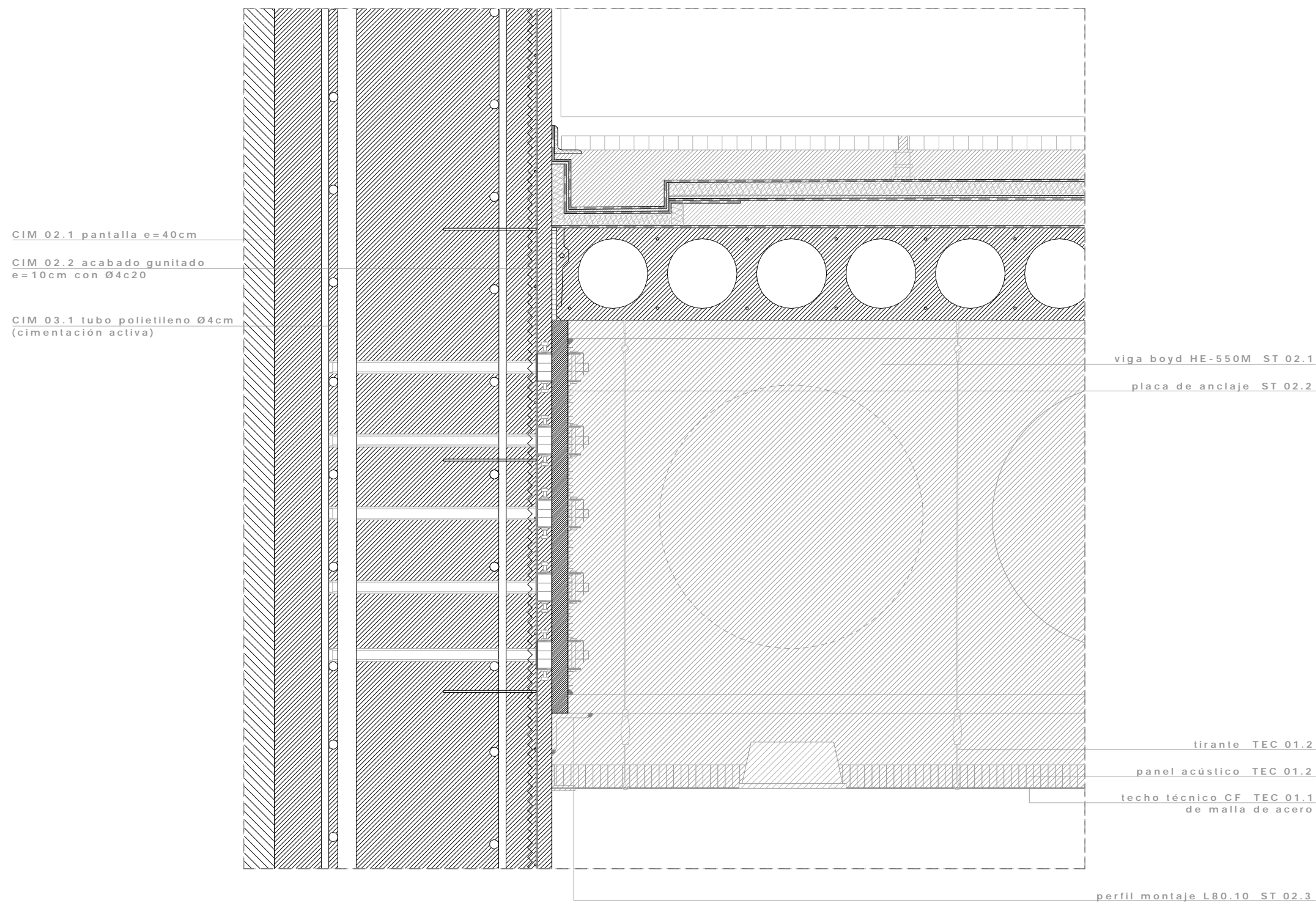


SECCIÓN CONSTRUCTIVA ESCALA 1_50

CIM_CIMENTACION	CER_CERAMIENTOS
CIM 01 - LOSA DE CIMENTACION 1. Hormigón de limpieza \approx 10 cm 2. Separadores 3. Armadura separadora: paja de paja 4. Armadura de anclaje en pantalla 5. Junta de hormigón 6. Hormigón HA-25. Canto 80 cm	CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1 THE INOX IN COLOR 1. Sistema de montaje: perfil SA-2500 THE INOX IN COLOR 2. Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240 3. Perfil marco exterior \varnothing 100 x 4 4. Muesla formada con cañeta. Soldada a perfiles \varnothing 100 x 4 / UPE-100 E 5. Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano \approx 100mm (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura: LAKOCOLOR, HISTER DOUGLAS) 6. Perforación de sujeción paneles sandwich 2 UPEs-100 (simetrizada a los lados) 7. Perforación de sujeción paneles sandwich 2 UPEs-100 (simetrizada a los lados) 8. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido HITEPERE \approx 80 mm. 9. Anclaje a frente de forjado 10. Cámara de aire 11. Perfil auxiliar receptor: tabique Pladur L 200.150.10 12. Tabique Pladur Metal especial 152/400 (46x46) LM
CIM 02 - MURO FANTALLA 1. Muro de hormigón HA-35 armado con jaula \approx 40 cm. Hormigón mediante ranuras y todo horizontal. 2. Trasdosado de hormigón gunitado HA-35 \approx 10 cm armado con mallas B4C20 y conectores a jaula. Acabado a plana con terminación estriada.	CER 02 - FACHADA DOBLE PIEL 2 1. Carpintería corredera en perfiles de aluminio. VITROCSA 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Sellado 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4 5. Persianas enrollables automatizadas (screen blanco de alta opacidad) 6. Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura) 7. Perfil de montaje L80-10
CIM 03 - CIMENTACION ACTIVA 1. Tubo de Protección \varnothing 4 cm.	CER 03 - FACHADA DOBLE PIEL 3 1. Carpintería corredera VITROCSA en perfiles de aluminio 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Sellado 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4. la cara inferior llevará integrada un butiral translúcido 5. Tabla fluorescente 6. Persianas enrollables automatizadas (screen blanco de alta opacidad) 7. Carpintería abatible en perfiles de aluminio con sistema de apertura centralizado de apertura (patente de ARUP - SCHNEIDER - SCHUMACHER) 8. Vidrio laminado 4+4 9. Pasarela de mantenimiento. Pavimento de rejilla de acero inoxidable 30x30 cm. (traves) \approx 3cm.
ST_ESTRUCTURA ST 01 - PILARES 2UPN-400 soldados en cajón unidos mediante pletinas de sección total 40x40 cm.	CER 04 - FRENTE DE FORJADO DE ACERO 1. Perfil laminado de acero inoxidable de color de frente del edificio 2. Perfil de anclaje para pletinas L 80.10 3. Muesla formada con cañeta. Aluminizada a perfil L 50.5 / UPE-100 4. Perfil de sujeción: UPE-100 (aluminizada a forjados) 5. Anclaje a frente de forjado
ST 02 - VIGAS 1. Viga Boya HEM-550 con unión por soldadura 2. Placa de anclaje 850.350.100 con tornillería de acero 3. Perfil de montaje L80-10	SIA, SISTEMA ANTICIDAS SIA 01 - POSTES CONSTANT FORCE LATCHWAYS SIA 02 - PERNS DE ANILLA SAFERING VP. LATCHWAYS
ST 03 - ZUNCHOS 1. HE-B-240 con unión por soldadura 2. Perfil de montaje L80-10	SIL, SISTEMA LIMPIEZA FACHADA SIL 01 - SISTEMA DE NEBULIZACION FOG-SYSTEM BEUMATION FOLCLAD
ST 04 - FORJADOS 1. Forjado de placas alveolares 20x5120 AEH-550, HA-40, BIDDIS, ARMIKO S. A. prefabricados de hormigón 2. Junta geométrica	CUB_CUBIERTAS CUB 01 - CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL 1. Barrera corta vapor 2. Hormigón colado de pendientes con tratamiento superficial 3. Capa separadora de filtro sintético geotextil tipo Foltemp 4. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido tipo Roobmate-SILNITEMPER \approx 40 mm. 5. Impermeabilización: membrana de PVC tipo Membrana NITEMPER \approx 1,2 mm. 6. Capa separadora antipuncionante de filtro sintético geotextil tipo Foltemp 7. Pílea de PVC 8. Pavimento de rejilla de acero inoxidable (traves) 30x30 cm. \approx 3mm. 9. Canalón de chapa galvanizada plisada, \approx 1.50m. 10. Albarilla de chapa de acero inoxidable \approx 5 mm. Fijada mecánicamente
CUB 02 - CUBIERTA PARA LA CIRCULACION PEATONAL CON DRENAJE CONTINUO. ZINCO CUBIERTAS ECOLOGICAS S.1 1. Impermeabilizante amarrado WTB-80 2. Lámina separadora de drenaje EL-20 3. Capa de drenaje y protectora continua Elastradrain EL-200 4. Filtro TIO 5. Relleno de arena \approx 15 cm. 6. Lecho de grava \approx 10 cm. 7. Solera de hormigón \approx 5 cm con malla B4C20 8. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante \approx 5 cm. Juntas con planas galvanizadas 9. Rejilla de drenaje para fachada regulable en altura de acero galvanizado con marco recubierta reomater FR-100	ILUMINACION IL 01 - TUBO FLUORESCENTE Bregma fluorescentes TE 37x4x1122 mm. SW T8 fabricada en chapa de acero y pintada en epoxiblanco. TMS IL 02 - SEÑALIZACION LED integrada en el pavimento 70x56 mm. de luz blanca de 0,9W. Ercro IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS Sistema de iluminación general línea Continua con óptica doble parabólica de alto confort visual. Luminaria fabricada en chapa de acero lacada en epoxy poliestero de color blanco. Lamp



CEX_CARPINTERIA EXTERIOR
CEX 01 - CARPINTERIA CORREDERA 1. Sellado 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Perfil de aluminio tipo Ocas de tecnología Low-Tech. VITROCSA 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4. la cara inferior llevará integrada un butiral translúcido
CEX 02 - CARPINTERIA ABATIBLE AUTOMATIZADA 1. Sellado 2. Perfil de aluminio (patente de Arup - Schneider - Schumacher) 3. Vidrio laminado modelo Crusaid California 4+4 con film de control solar entre los laminas de PVB (a interior translúcido). URCURUSA
CEX 03 - CARPINTERIA FIJA 1. Sellado 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Perfil de aluminio tipo Ocas de tecnología Low-Tech 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4
CEX 04 - PANELES CORREDEROS DE MALLA THE INOX IN COLOR 1. Perfil de recepción: UPE-100 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Carpintería corredera de aluminio 4. Pletinas de acero S045 soldadas a malla, ancho SA-2000 5. Malla de acero inoxidable flexible Spira-370 (17% apertura)
CEX 05 - LICENCIARIOS 1. Vidrio laminado templado 4+4+4. Vidrio exterior altamente antideslizante Crusaid G serigrafado. CRUCURUSA 2. Drenaje de aluminio anodizado: HIBERLUX 3. Butil de estanqueidad 4. Perfil de acero galvanizado 5. Estructura auxiliar de sujeción del vidrio: UPE-100 6. Tubo fluorescente 7. Cornisa enrollable de recogida horizontal con sistema motorizado: KAMP 8. Sistema modular de placas de policarbonato con protección UV para faros techos \approx 10 mm.
TAB_PARTICIONES INTERIORES TAB 01 - TABIQUE PLADUR METAL ESPECIAL 152/400 (46x46) LM 1. Junta blanca o negro aluminio perimetral 2. Masilla espesa 3. Canal 4. Muestre (cada 40 cm) 5. Placa Pladur 15x15 mm 6. Aislamiento térmico 7. Cinta de placa de 30 cm de altura
TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR 1. Sola 2. Placa de anclaje SA-5000 3. Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (17% apertura)
TAB 03 - BARANDILLA 1. Tornillo de acero 2. Vidrio de seguridad 4+4 Stalip
PAV_PAVIMENTOS PAV 01 - PAVIMENTO INTERIOR. HORMIGÓN PULIDO 1. Lámina antipunción (dispositivo en los encuentros) 2. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante 3. Capa modular de juntas y registro para instalaciones 4. Juntas con planas galvanizadas 5. Recajo de juntas de acero inoxidable \approx 10 mm 6. Junta elástica 7. Sellado
TEC_Techos TEC 01 - FALSO TECHO 1. Techo técnico CF de malla de acero lacada en blanco: INDUSTRIAS BEC SA 2. Trasdosado panel acústico: Arup Akorom. ISOVER 3. Tirantes de longitud variable
TEC 02 - CONDUCTOS SISTEMA CLIMATIZACION 1. Tacho indicados Ocas Ocas de acero inoxidable tipo 304-28 \varnothing 60 cm. Min Flow 2. Aislamiento de espuma de poliestireno autostinguible de color gris oscuro \approx 50 mm.



CIM 02 - MURO PANTALLA

1. Muro de hormigón HA-35 armado con jaula e= 40 cm. Hormigonado mediante zanjas y lodo bentonítico.
2. Trasdoso de hormigón gunitado HA-35 e= 10 cm armado con mallazo Ø4c20 y conectores a jaula. Acabado a llana con terminación estriada.

CIM 03 - CIMENTACIÓN ACTIVA

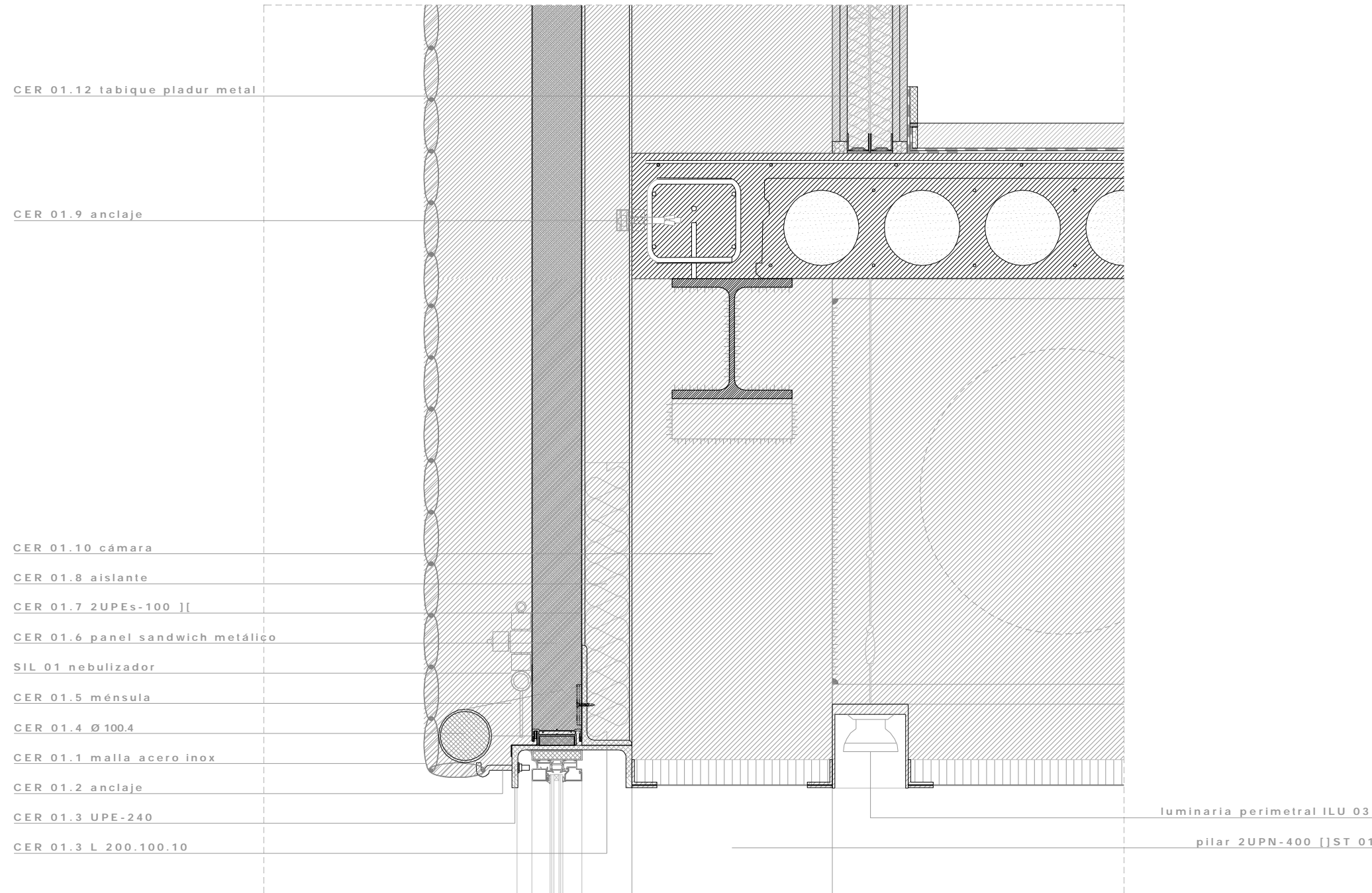
1. Tubo de Polietileno Ø 4 cm.

ST 02 - VIGAS

1. Viga Boyd HEM-550 con unión por soldadura
2. Placa de anclaje 850.350.100 con tornillería de acero
3. Perfil de montaje L80.10

TEC 01 - FALSO TECHO

1. Techo técnico CF de malla de acero lacado en blanco. INDUSTRIAS BEC SA
2. Trasdoso panel acústico Arena Absorción. ISOVER
3. Tirantes de longitud variable



CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1

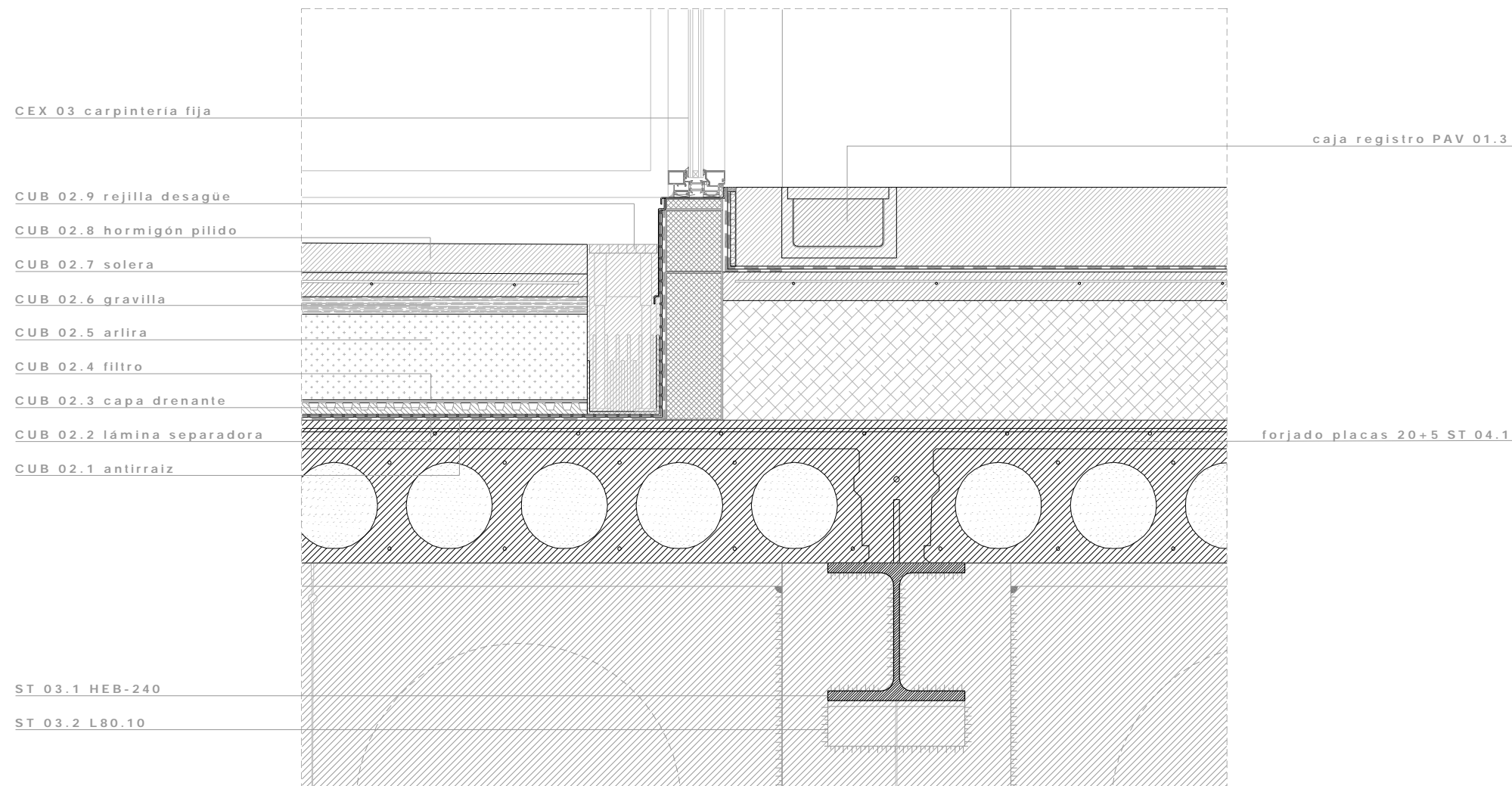
1. Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura). THE INOX IN COLOR
2. Sistema de anclaje malla SA-2500 THE INOX IN COLOR
3. Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240
4. Perfil hueco redondo Ø 100.4
5. Ménsula formada con cartela. Soldada a perfiles Ø 100.4 y 2UPEs-100] [.
6. Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano e= 10cm. (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura Luxacote). HUNTER DOUGLAS
7. Perfilera de sujeción paneles sandwich: 2 UPEs-100] [(atornillada a forjados)
8. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido INTEMPER e=80 mm.
9. Anclaje a frente de forjado
10. Cámara de aire
11. Perfil auxiliar recepción tabique Pladur: L 200.150.10
12. Tabique Pladur Metal especial 152/400 (46+46) LM

ST 01 - PILARES

2UPN-400 soldados en cajón unidos mediante pletinas de sección total 40x40 cm.

IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS

Sistema de iluminación general Línea Continua con óptica doble parabólica de alto confort visual. Luminaria fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Lamp



CUB 02 - CUBIERTA PARA LA CIRCULACIÓN PEATONAL CON DRENAJE CONTINUO. ZINCO CUBIERTAS ECOLÓGICAS S. L.

1. Impermeabilizante antirraiz WSB-80
2. Lámina separadora deslizante TGF-20
3. Capa de drenaje y protectora continua Elastrodren EL-200
4. Filtro TG
5. Relleno de arlita e= 15 cm.
6. Lecho de gravilla e= 3 cm.
7. Solera de hormigón e= 5 cm con mallazo Ø4c20.
8. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido + tratamiento antideslizante e= 5 cm. Juntas con pletinas galvanizadas
9. Rejilla de desagüe para fachada regulable en altura de acero galvanizado con marco recubierto retenedor FR-HW

CEX 03 - CARPINTERÍA FIJA

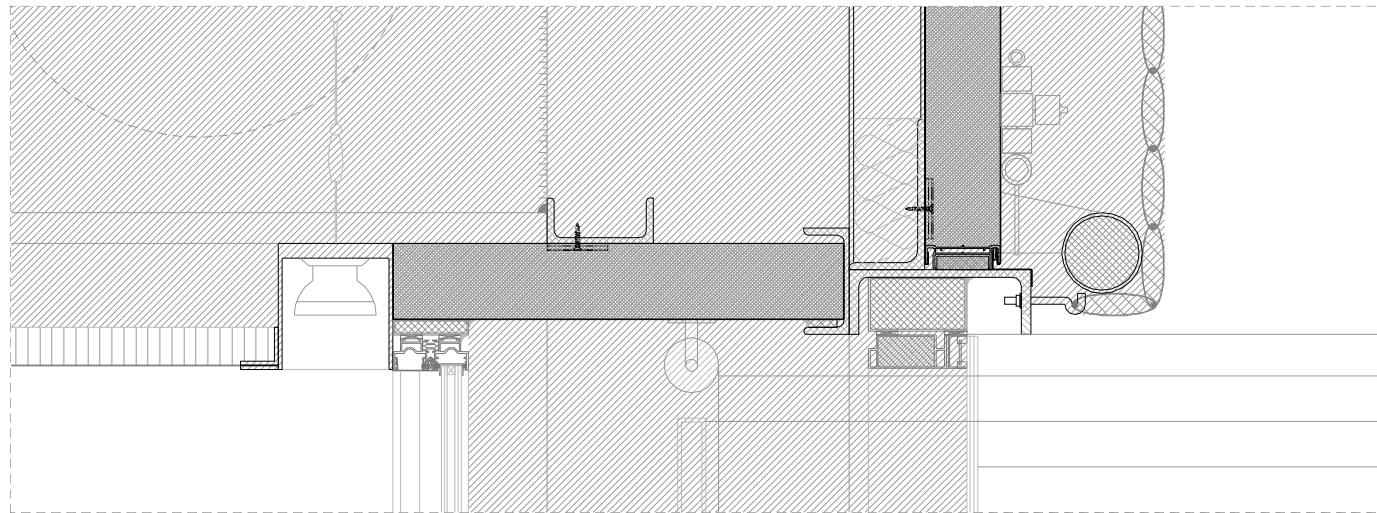
1. Sellado
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Perfil de aluminio tipo Ocsa de tecnología Low-Tech
4. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6

ST 03 - ZUNCHOS

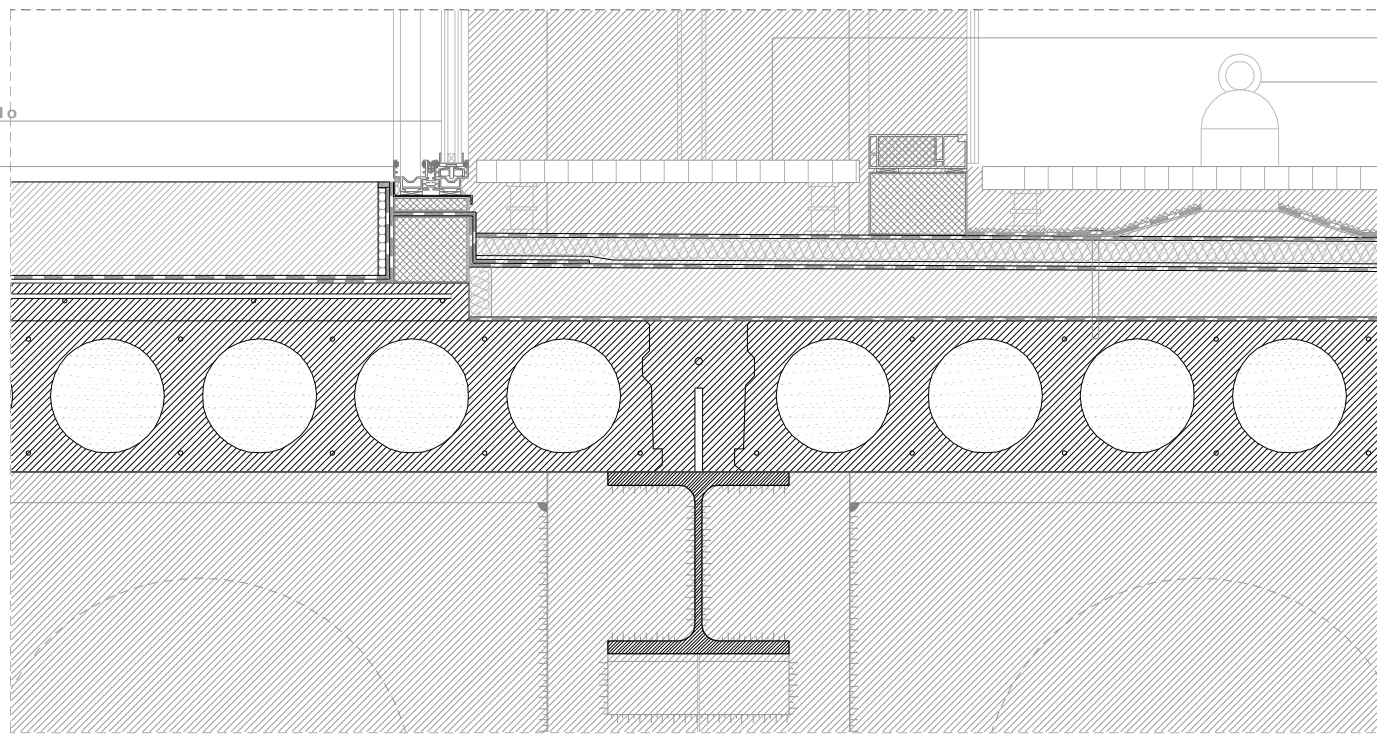
1. HEB-240 con unión por soldadura
2. Perfil de montaje L80.10

ST 04 - FORJADOS

1. Forjado de placas alveolares 20+5/120 AEH-500, HA-40, B500S. ARRIKO S. A. prefabricados de hormigón
2. Junta perimetral



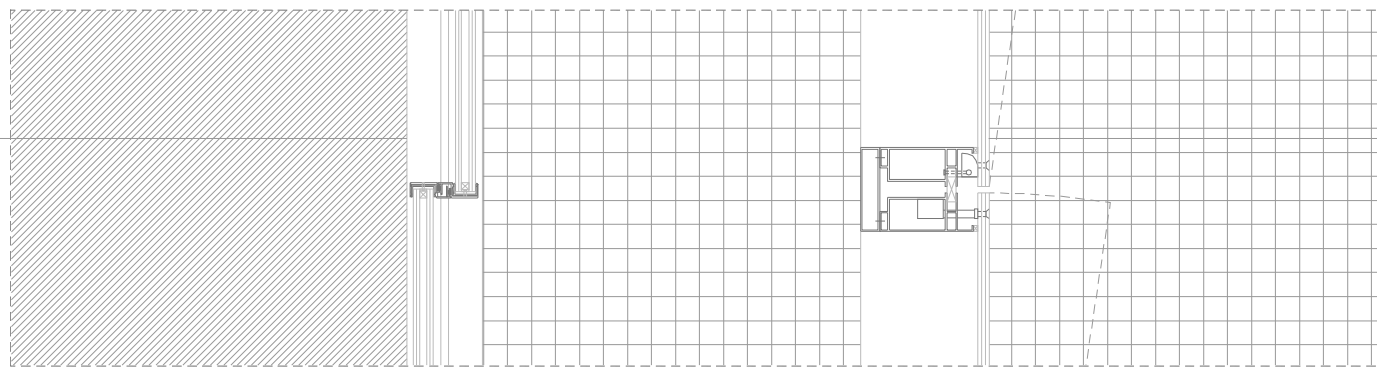
carpintería abatible CER 03.7
 persian enrollable CER 03.6
 tubo fluorescente CER 03.5
 vidrio translúcido CER 03.8



CER 03.4 vidrio doble translúcido
 CER 03.1 carpintería corredera

pasarela tramex CER 03.9
 poste anticaídas SIA 01

sección



CEX 01 carpintería corredera

carpintería automatizada CEX 02

planta

CER 03 - FACHADA DOBLE PIEL 3

1. Carpintería corredera Vitrocsa en perfiles de aluminio
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Sellado
4. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, la cara interior llevará integrada un butiral translúcido
5. Tubo fluorescente
6. Persiana enrollable automatizada (screen blanco de alta opacidad)
7. Carpintería abatible en perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura (patente de ARUP + SCHNEIDER + SCHUMACHER)
8. Vidrio laminado 6+6
9. Pasarela de mantenimiento. Pavimento de rejilla de acero inoxidable 30x30 cm. (tramex) e= 3cm.

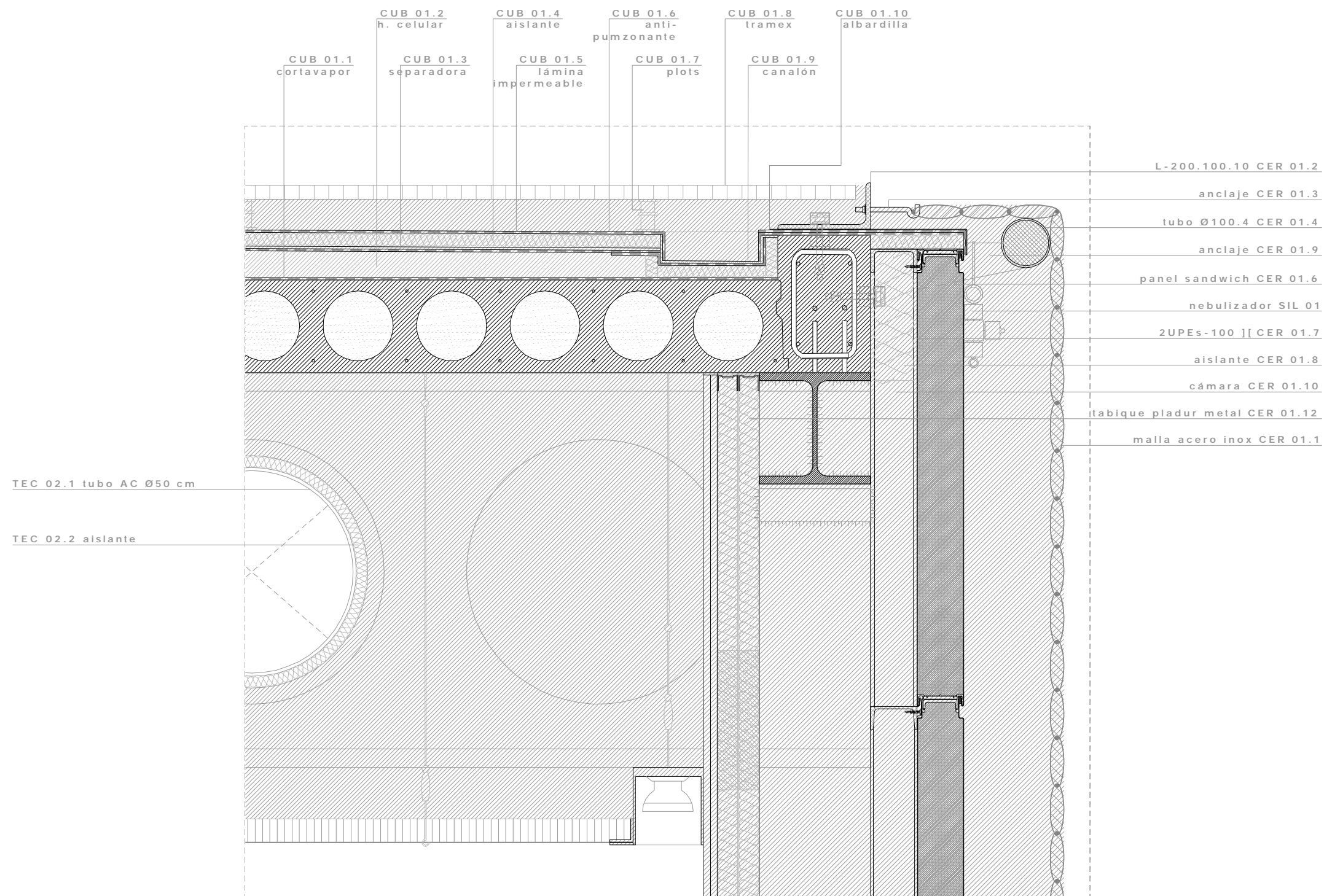
SIA 01 - POSTES CONSTANT FORCE. LATCHWAYS

CEX 01 - CARPINTERÍA CORREDERA

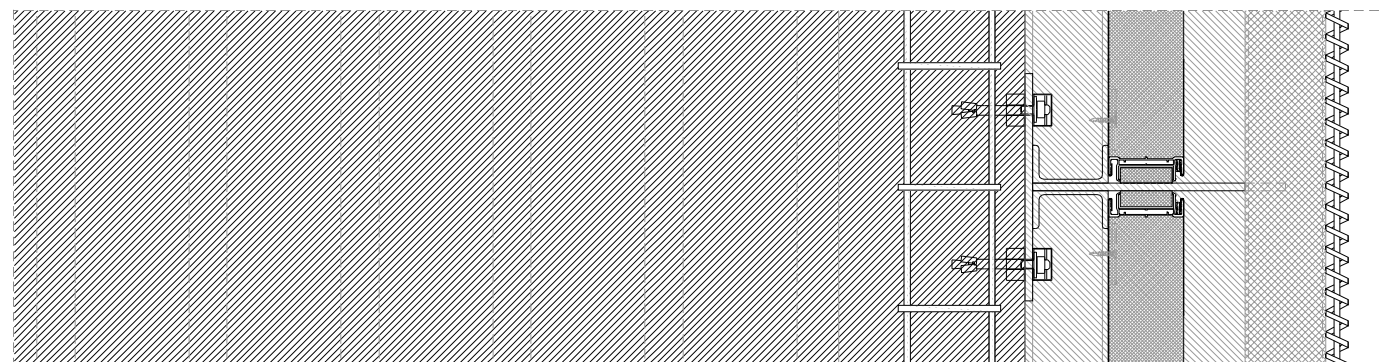
1. Sellado
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Perfil de aluminio tipo Ocsa de tecnología Low-Tech. VITROCSA
4. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, la cara interior llevará integrada un butiral translúcido

CEX 02 - CARPINTERÍA ABATIBLE AUTOMATIZADA

1. Sellado
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Perfilera de aluminio (patente de Arup + Schneider + Schumacher)
4. Vidrio laminado modelo Crisunid California 6+6 con film de control solar entre dos láminas de PVB (la interior translúcida). CRICURSA



sección



planta

L-200.100.10 CER 01.2
 anclaje CER 01.3
 tubo Ø100.4 CER 01.4
 anclaje CER 01.9
 panel sandwich CER 01.6
 nebulizador SIL 01
 2UPEs-100][CER 01.7
 aislante CER 01.8
 cámara CER 01.10
 tabique pladur metal CER 01.12
 malla acero inox CER 01.1

CUB 01 - CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL

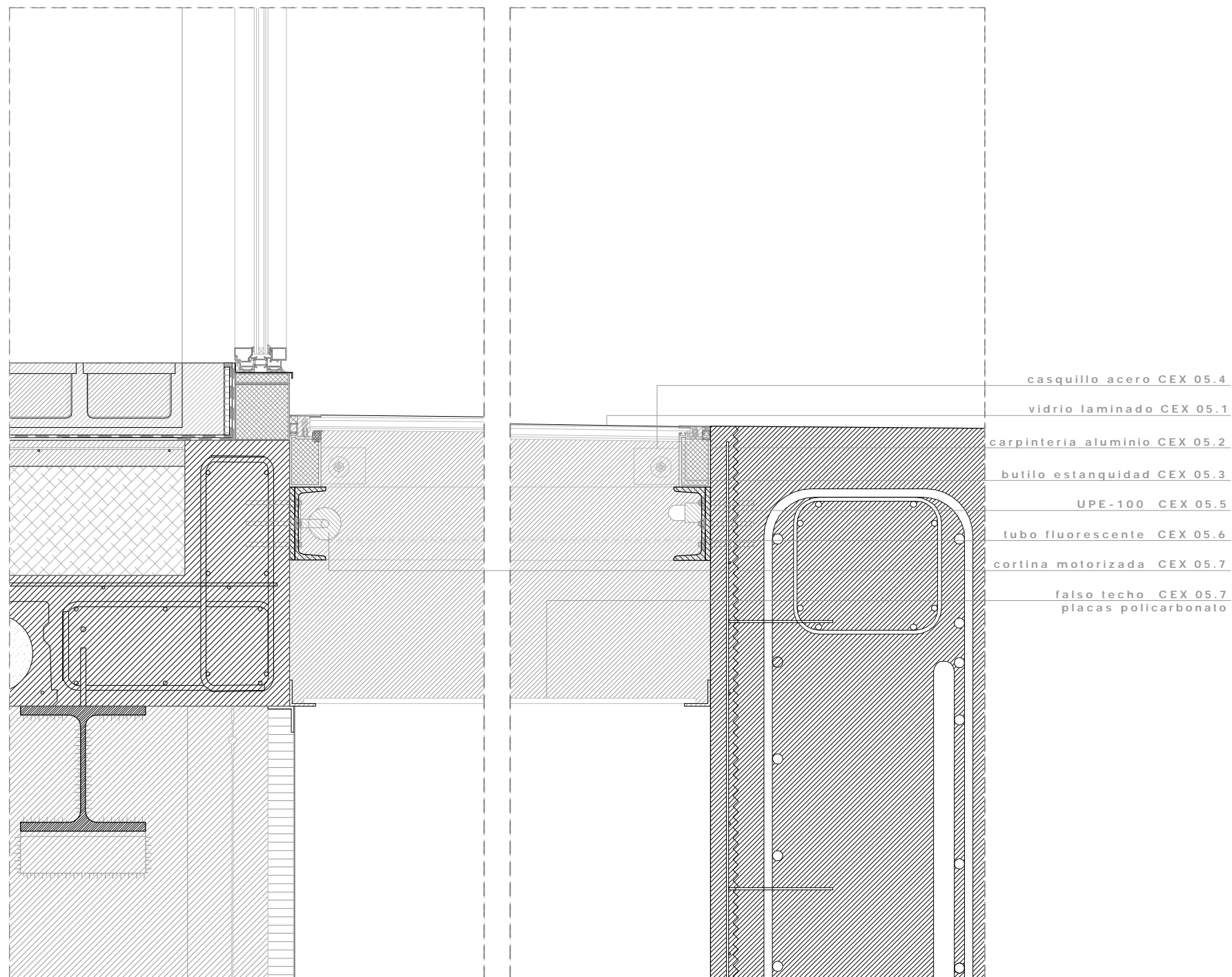
1. Barrera corta vapor
2. Hormigón celular de pendientes con fratasado superficial
3. Capa separadora de fieltro sintético geotextil tipo Feltemper
4. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido tipo Roofmate-SL INTEMPER e=40 mm.
5. Lámina impermeable: membrama de PVC tipo Rhenofol-cg INTEMPER e=1,2 mm.
6. Capa separadora anti-punzonante de fieltro sintético geotextil tipo Feltemper
7. Plots de PVC
8. Pavimento de rejilla de acero inoxidable (tramex) 30x30 cm, e= 3mm.
9. Canalón de chapa galvanizada plegada, e= 1,5mm.
10. Albardilla de chapa de acero inoxidable. e= 5mm. Fijada mecánicamente

CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1

1. Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura). THE INOX IN COLOR
2. Sistema de anclaje malla SA-2500 THE INOX IN COLOR
3. Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240
4. Perfil hueco redondo Ø 100.4
5. Ménsula formada con cartela. Soldada a perfiles Ø 100.4 y 2UPEs-100][.
6. Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano e= 10cm. (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura Luxacote). HUNTER DOUGLAS
7. Perfilera de sujeción paneles sandwich: 2 UPEs-100][(atornillada a forjados)
8. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido INTEMPER e=80 mm.
9. Anclaje a frente de forjado
10. Cámara de aire
11. Perfil auxiliar recepción tabique Pladur: L 200.150.10
12. Tabique Pladur Metal especial 152/400 (46+46) LM

- TEC 02 - CONDUCTOS SISTEMA CLIMATIZACIÓN**
1. Tubo helicoidal Galva-Galva de acero inoxidable tipo 304-2B Ø 50 cm. Mix Flow
 2. Aislamiento de espuma de polietileno autoextinguible de color gris oscuro e= 50 mm.

SIL 01 - SISTEMA DE NEBULIZACIÓN FOG-SYSTEM BRUMISATION. FICLAHO

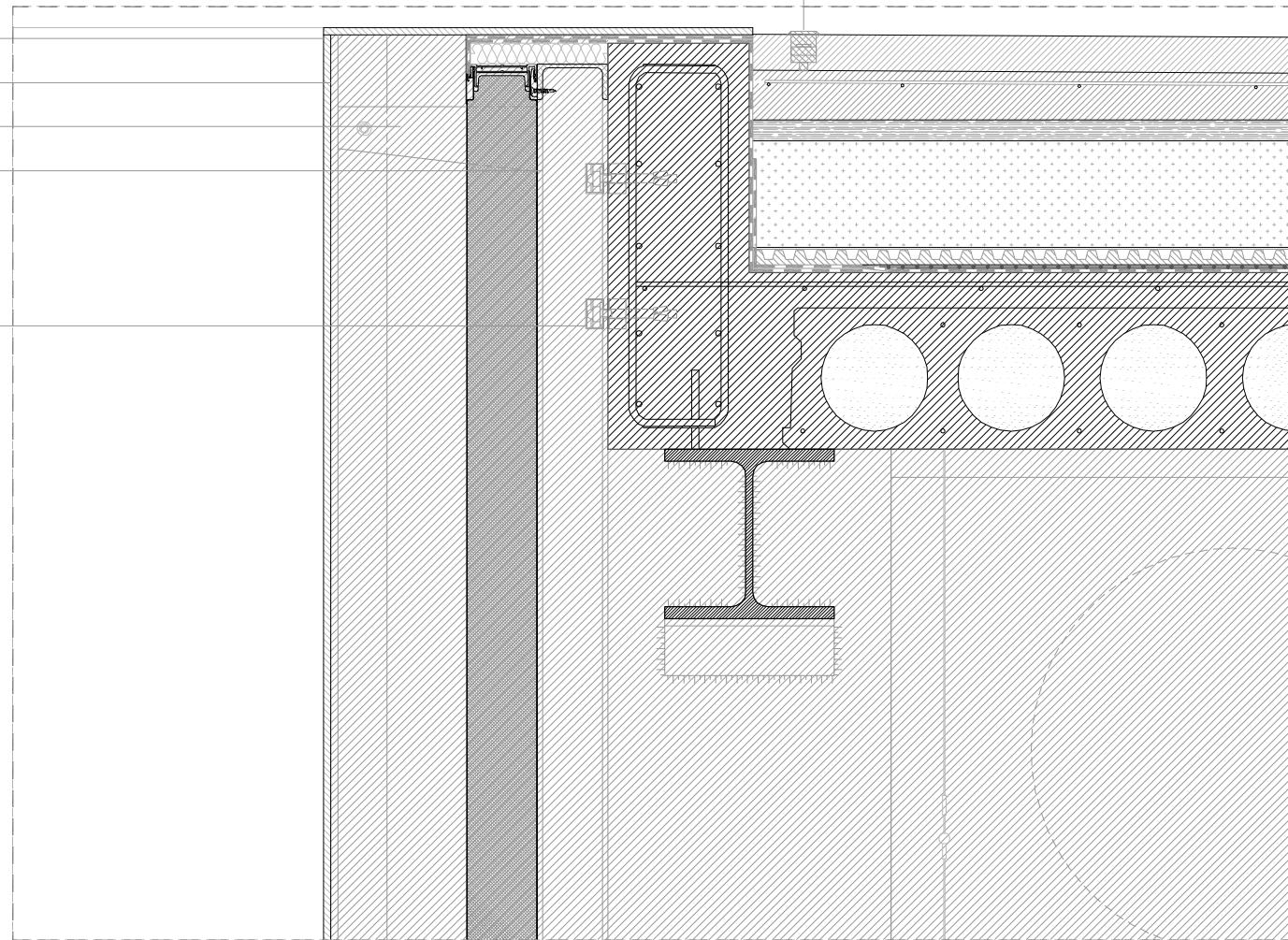


CEX 05 - LUCERNARIOS

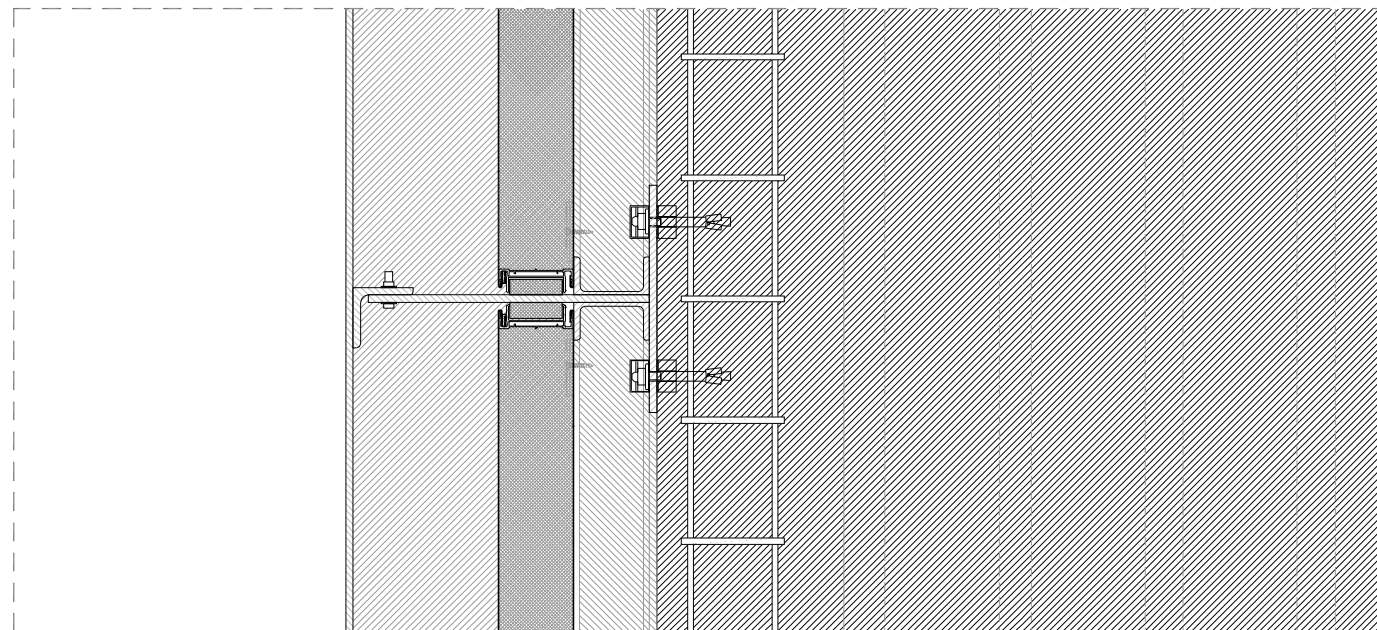
1. Vidrio laminado templado 6+6 +6. Vidrio exterior altamente antideslizante Crisand-G serigrafiado. CRICURSA
2. Carpintería de aluminio anodizado. HIBERLUX
3. Butilo de estanquidad
4. Casquillo de acero galvanizado
5. Estructura auxiliar de sujeción del vidrio: UPE-100
6. Tubo fluorescente
7. Cortina enrollable de recogida horizontal con sistema motorizado. KAMP
8. Sistema modular de placas de policarbonato con protección UV para falsos techos e= 10 mm.

led de señalización IL 02

- CER 04.1 pletina acero inoxidable e=10mm
- CER 04.2 L 80.10
- CER 04.3 ménsula
- CER 04.4 2 UPEs-100 ||
- CER 04.5 2 anclaje



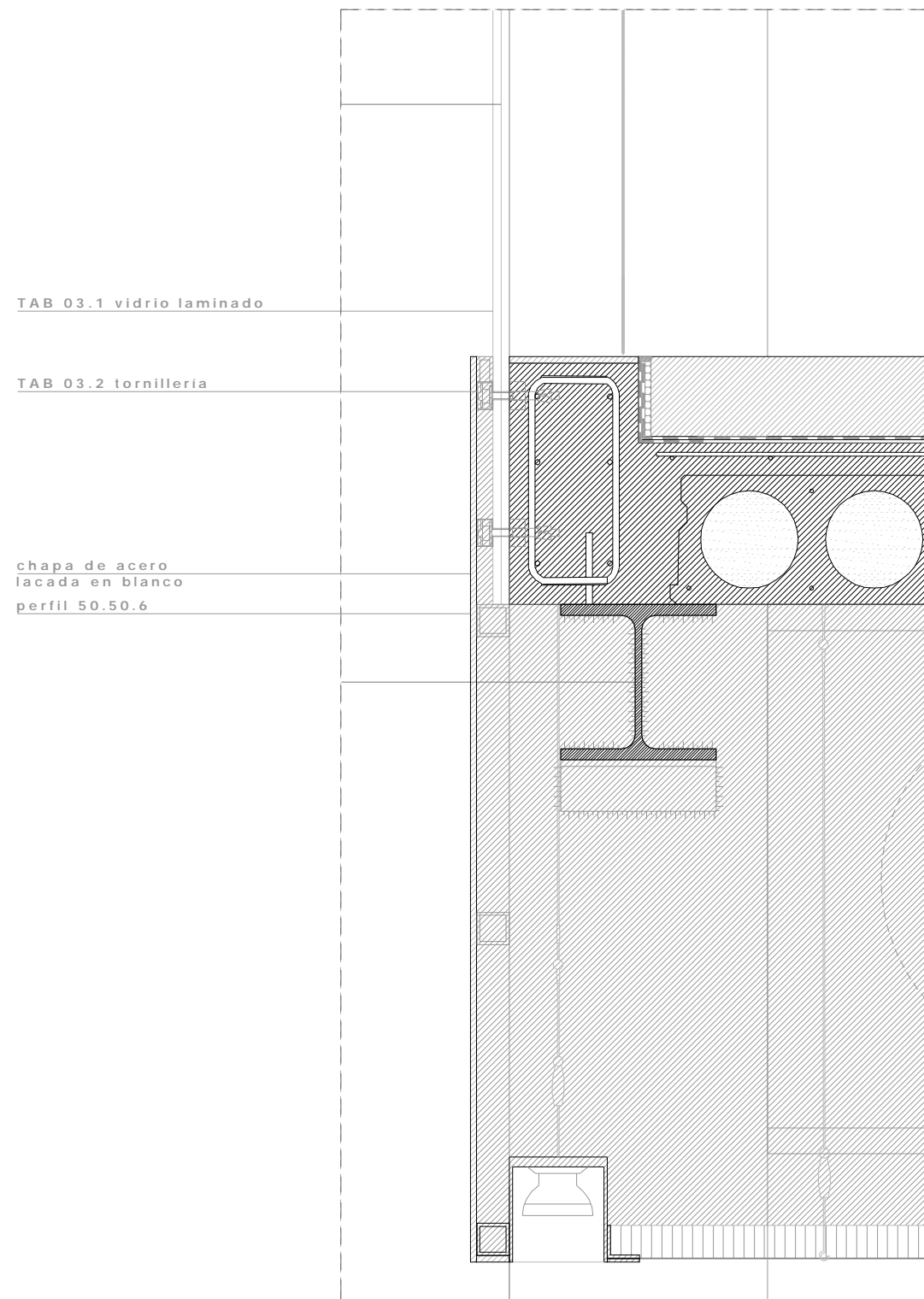
sección



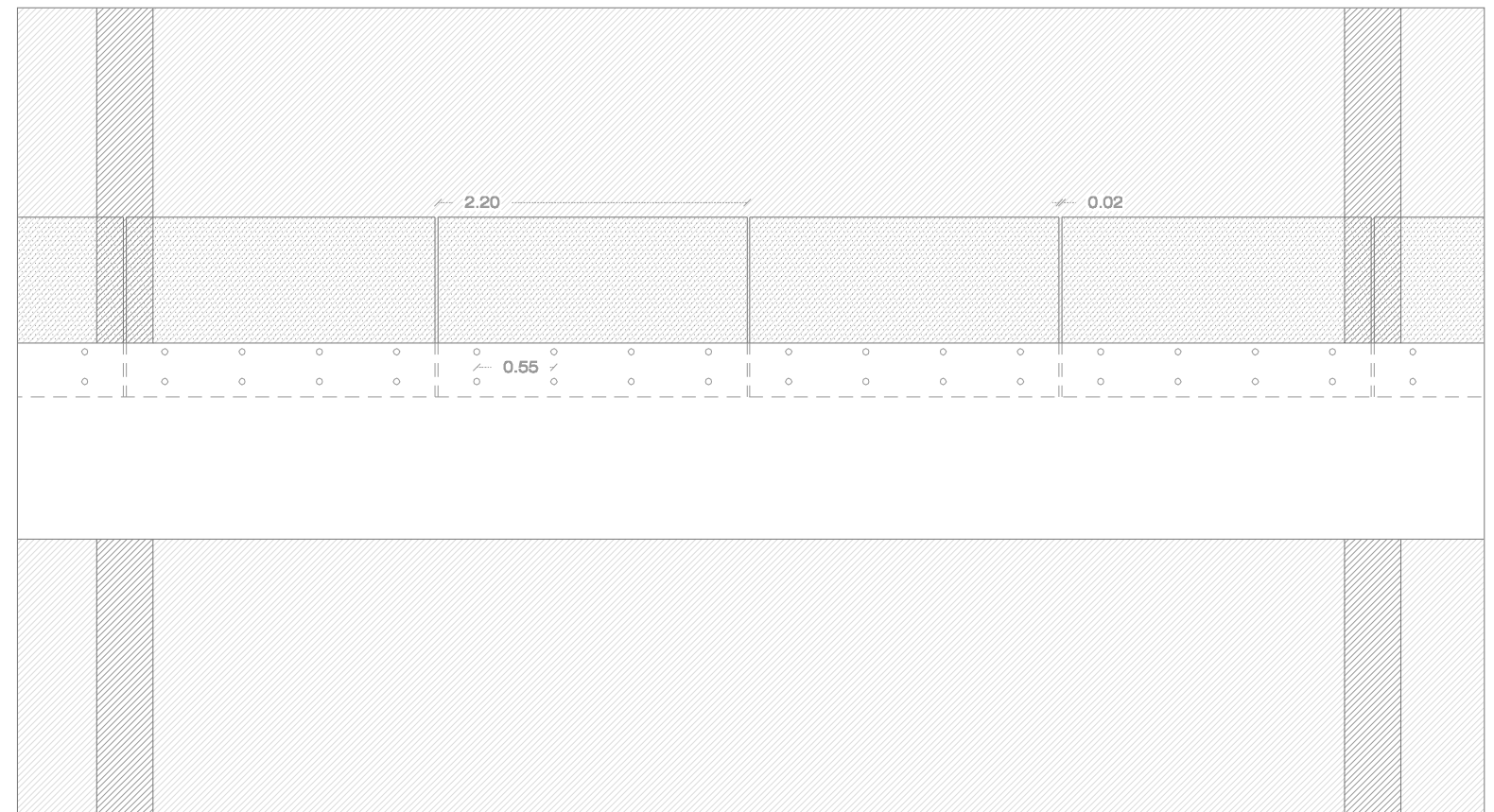
planta

- CER 04 - FRENTE DE FORJADO DE ACERO
1. Pletina atornillada de acero inoxidable de cubrición de frente de forjado
 2. Perfil de anclaje para pletinas L 80.10
 3. Ménsula formada con cartela. Atornillada a perfil L 50.5 y UPE-100
 4. Perfilieria de sujeción: UPE-100 (atornillada a forjados)
 5. Anclaje a frente de forjado

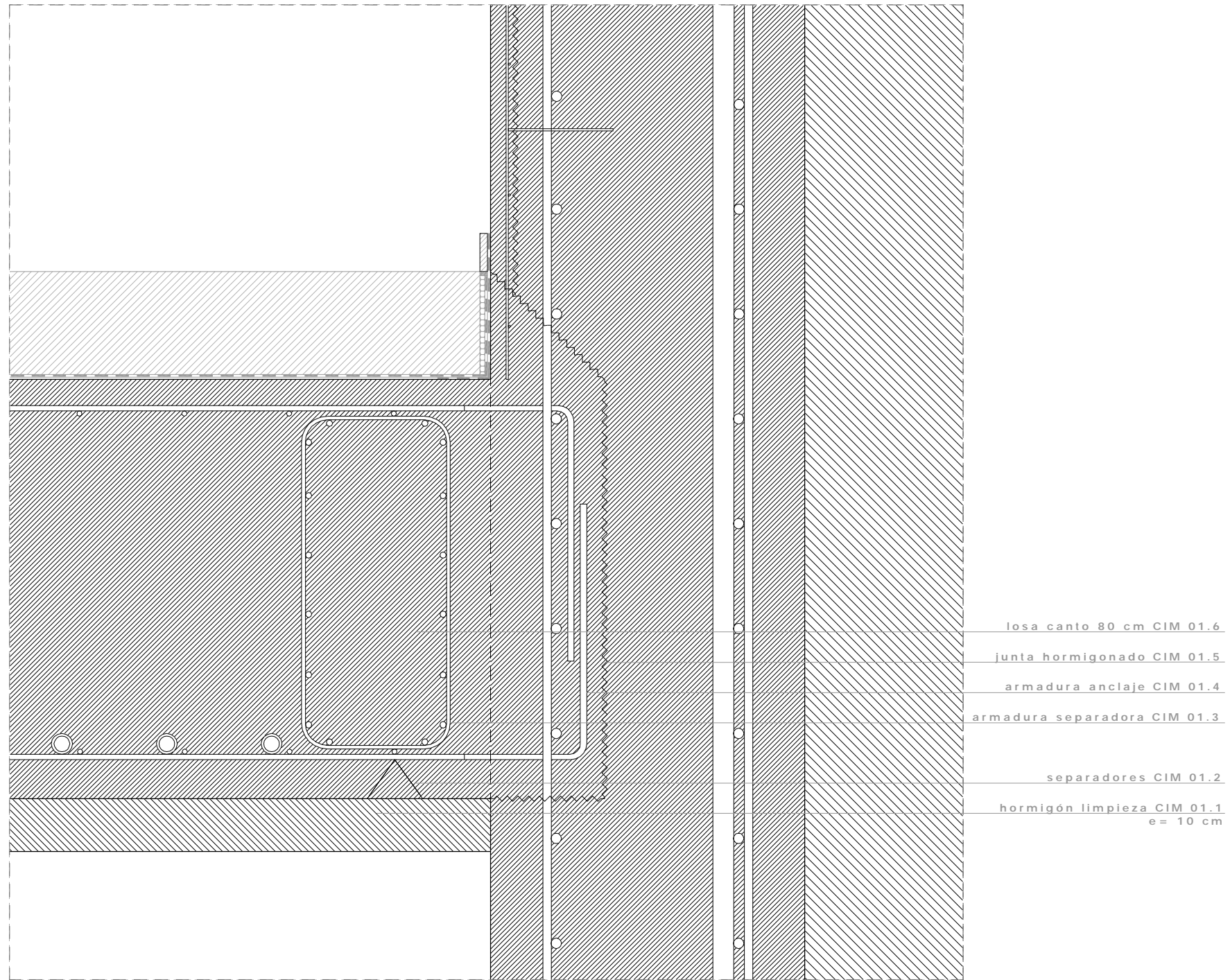
IL 02 - SEÑALIZACIÓN
LED integrada en el pavimento 70X56 mm. de luz blanca de 0,9W. Erco



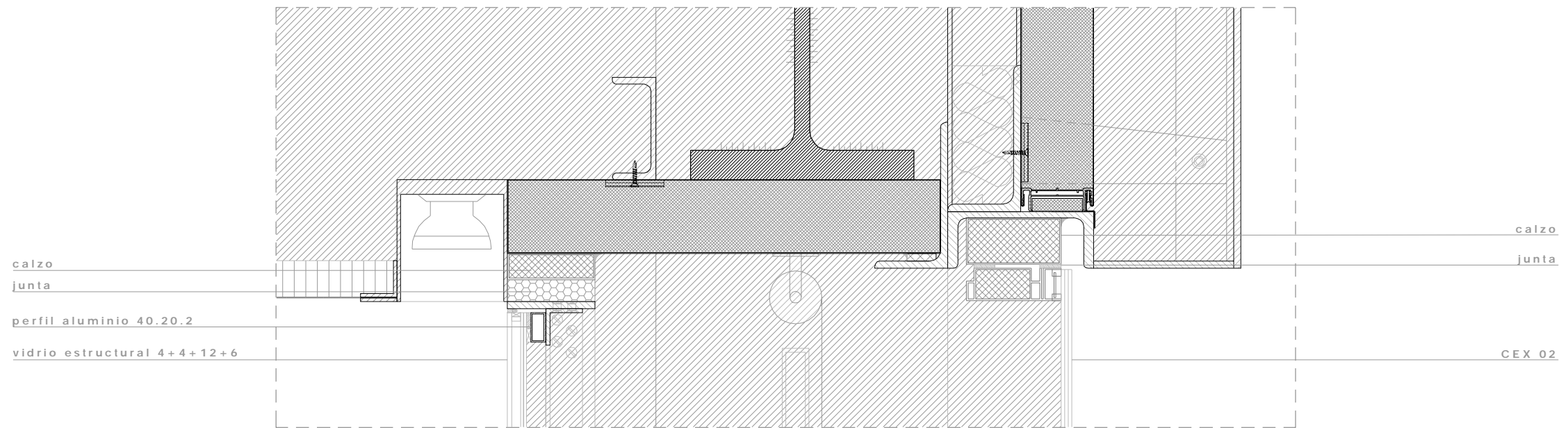
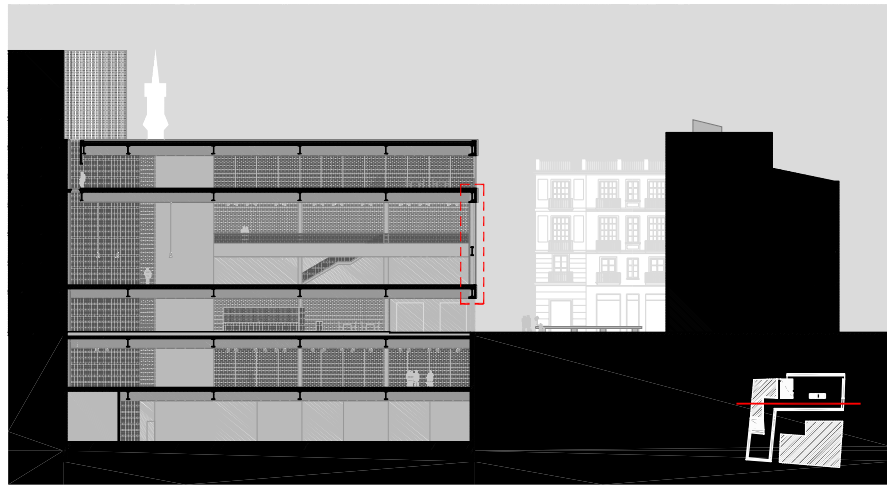
TAB 03 - BARANDILLA
 1. Tornilleria de acero
 2. Vidrio de seguridad 6+6 Stadip



esquema modulaci3n barandilla (cotas en metros)



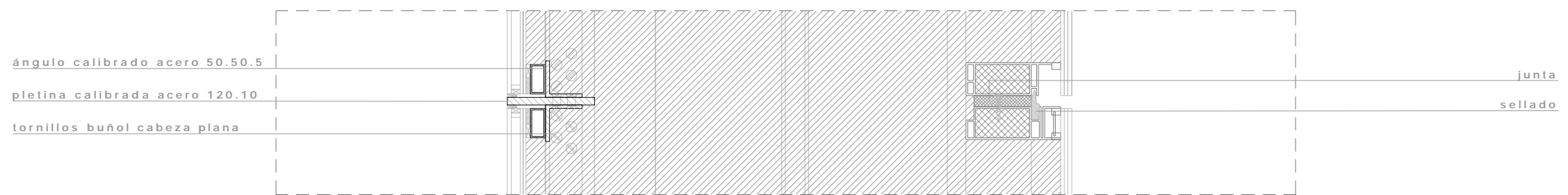
- CIM 01 - LOSA DE CIMENTACIÓN
1. Hormigón de limpieza e = 10 cm
 2. Separadores
 3. Armadura separadora: pies de pato
 4. Armadura de anclaje en pantalla
 5. Junta de hormigonado
 6. Hormigón HA-25. Canto 80 cm



calzo
 junta
 perfil aluminio 40.20.2
 vidrio estructural 4+4+12+6

calzo
 junta
 CEX 02

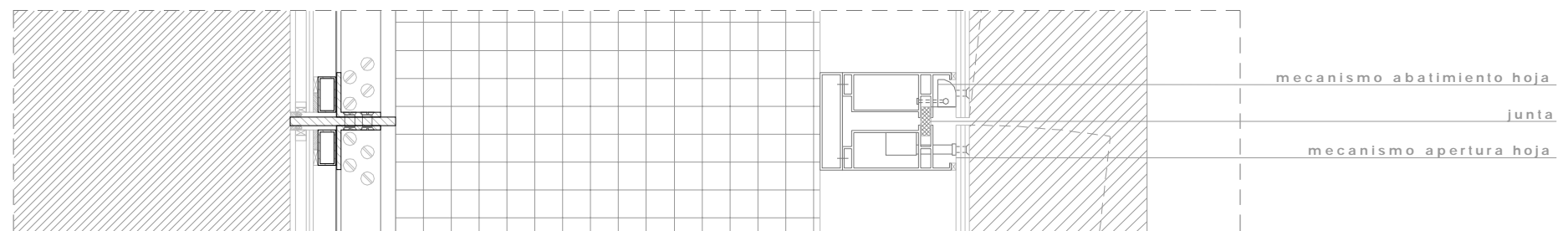
sección superior



ángulo calibrado acero 50.50.5
 pletina calibrada acero 120.10
 tornillos buñol cabeza plana

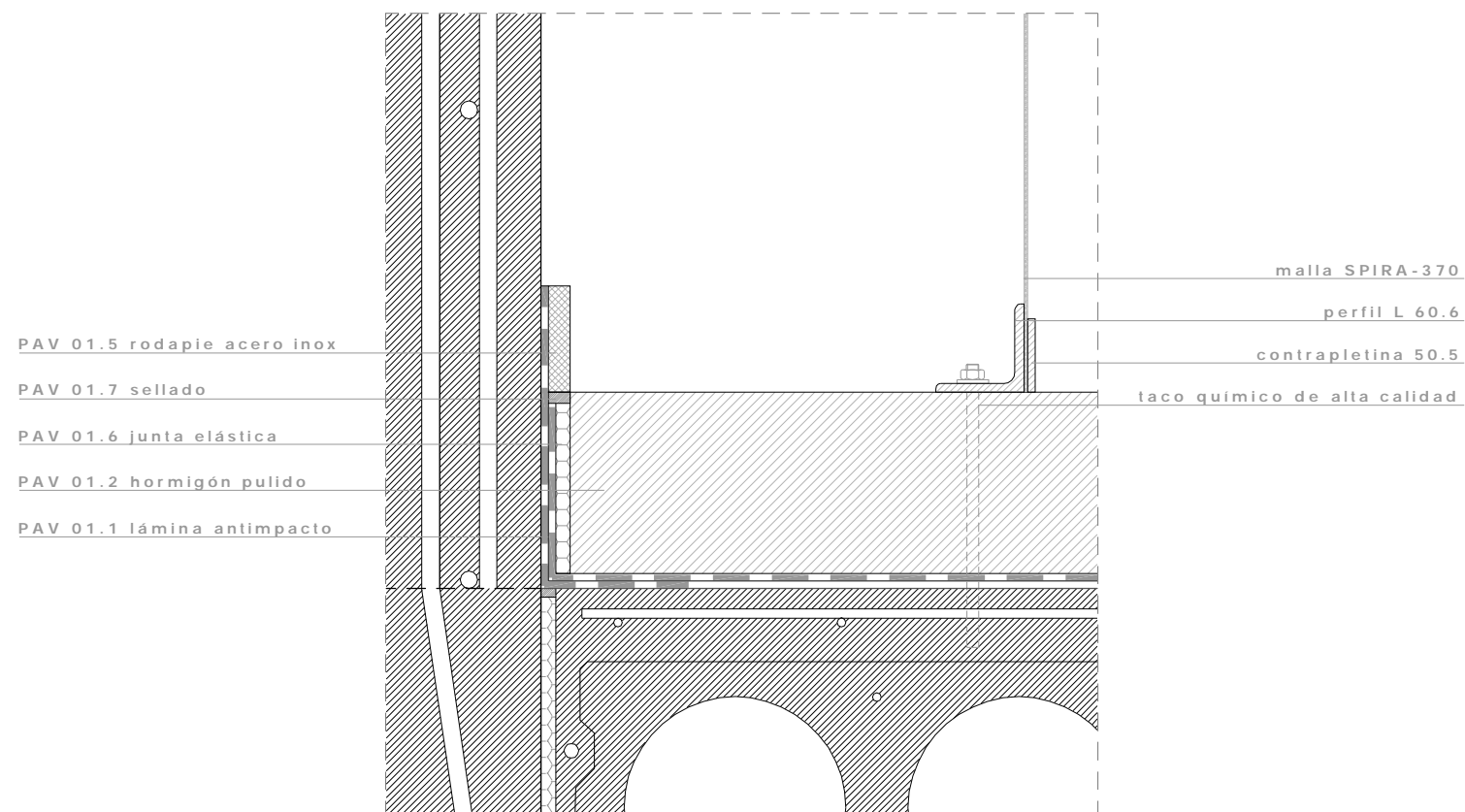
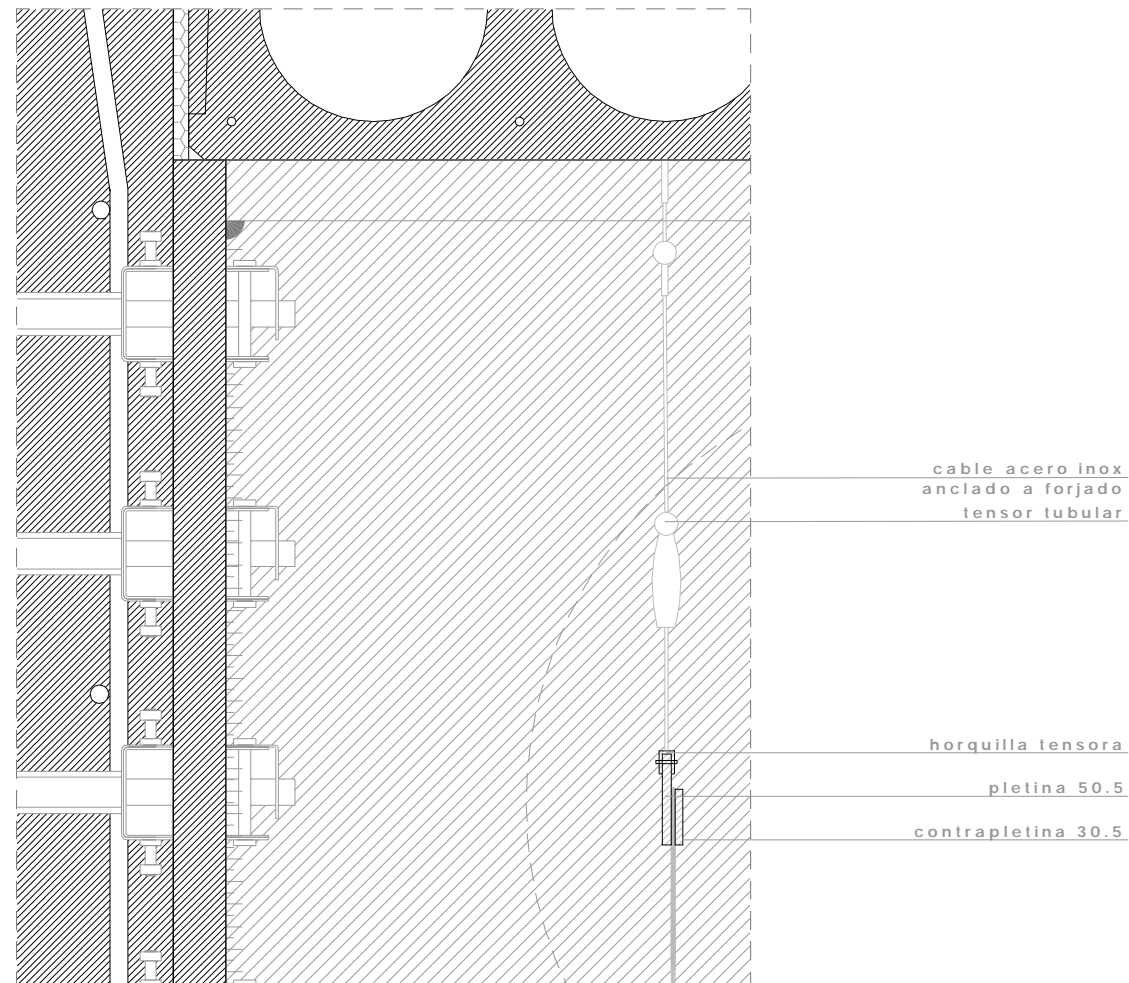
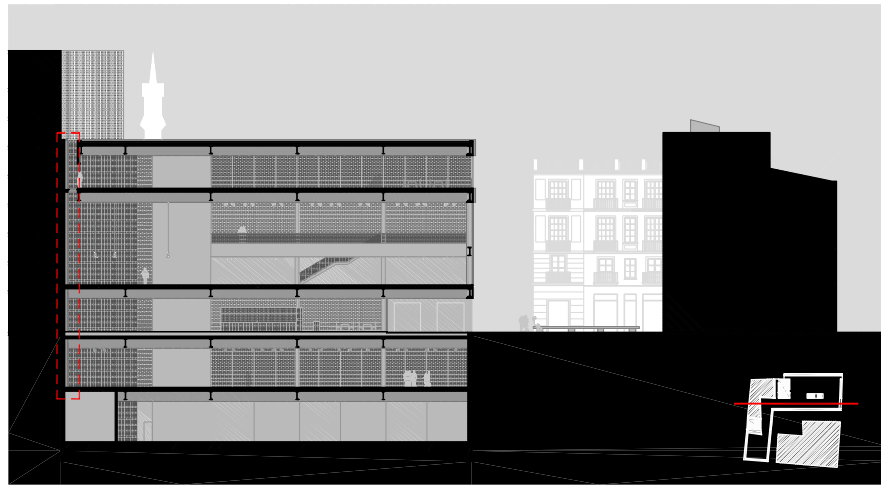
junta
 sellado

sección intermedia

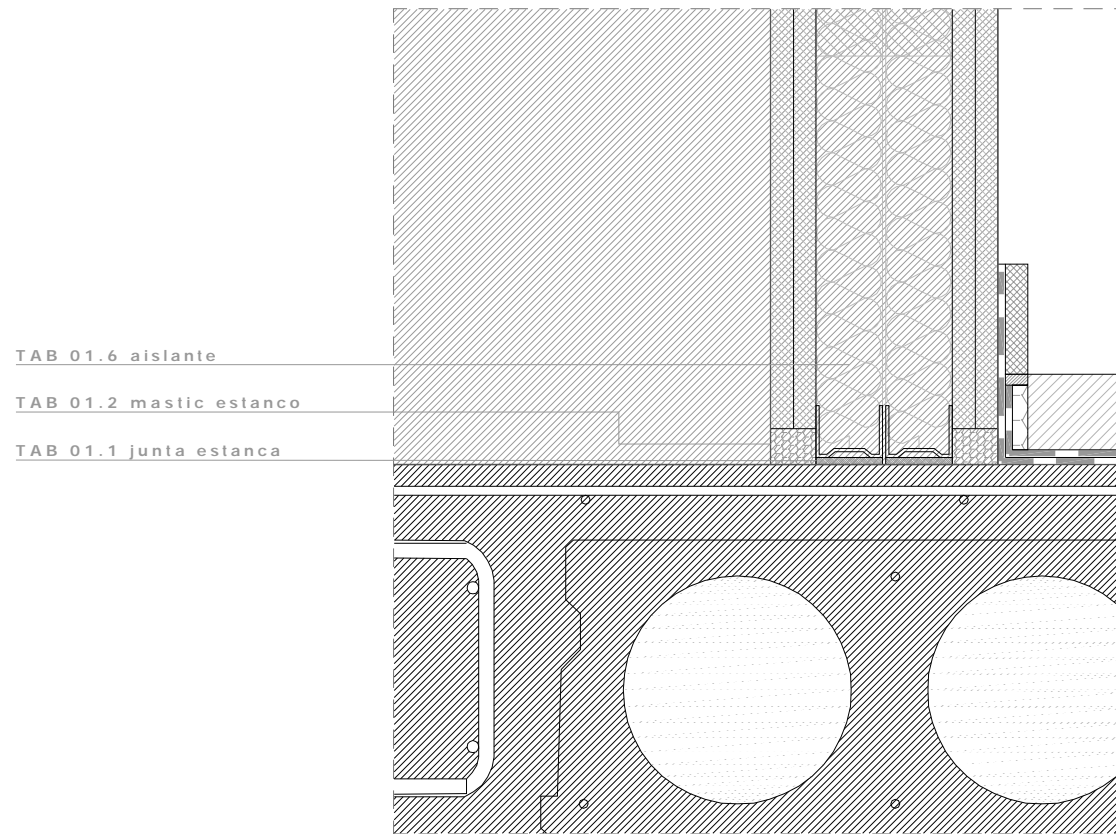
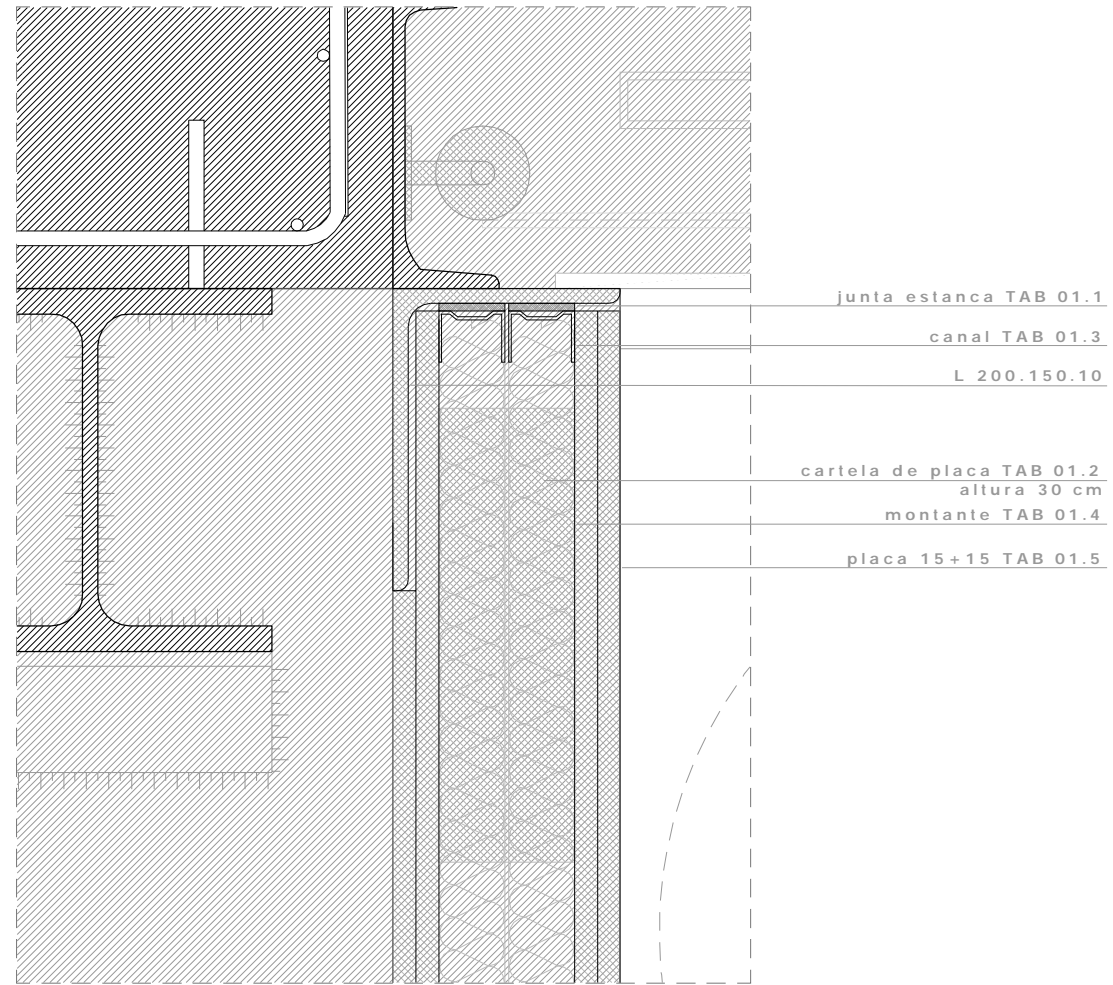


mecanismo abatimiento hoja
 junta
 mecanismo apertura hoja

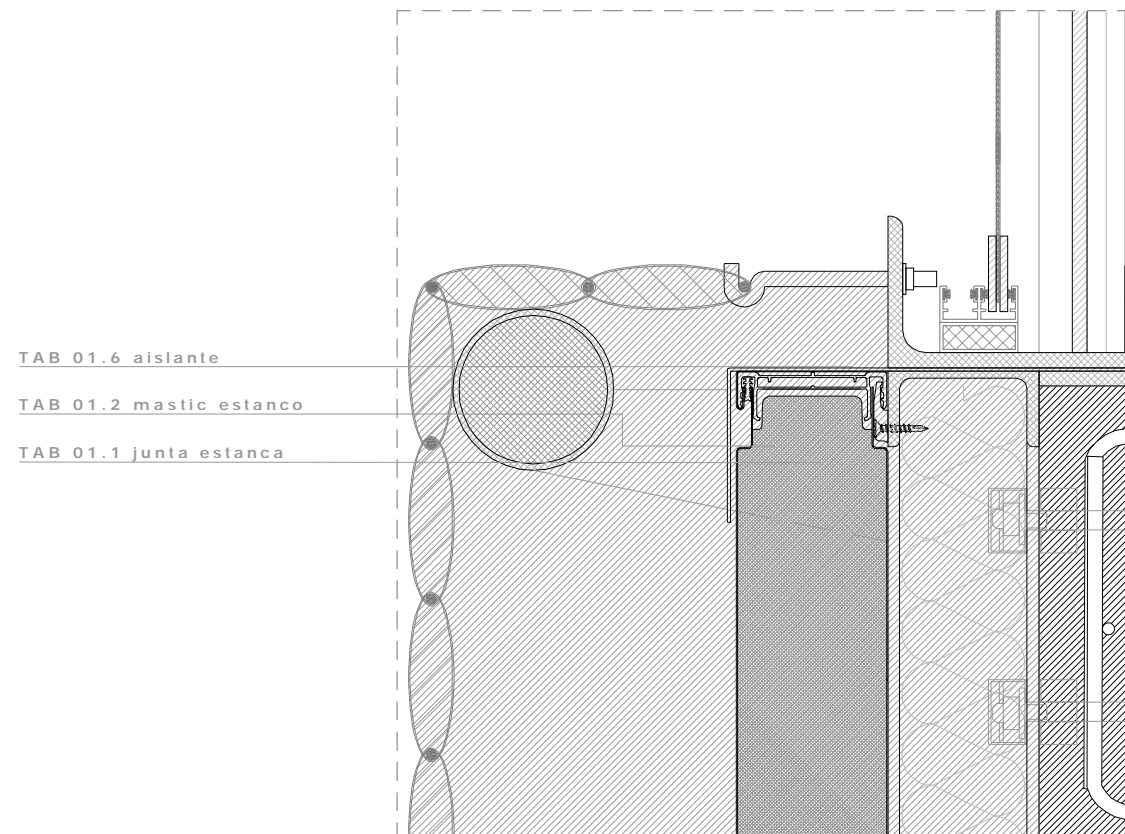
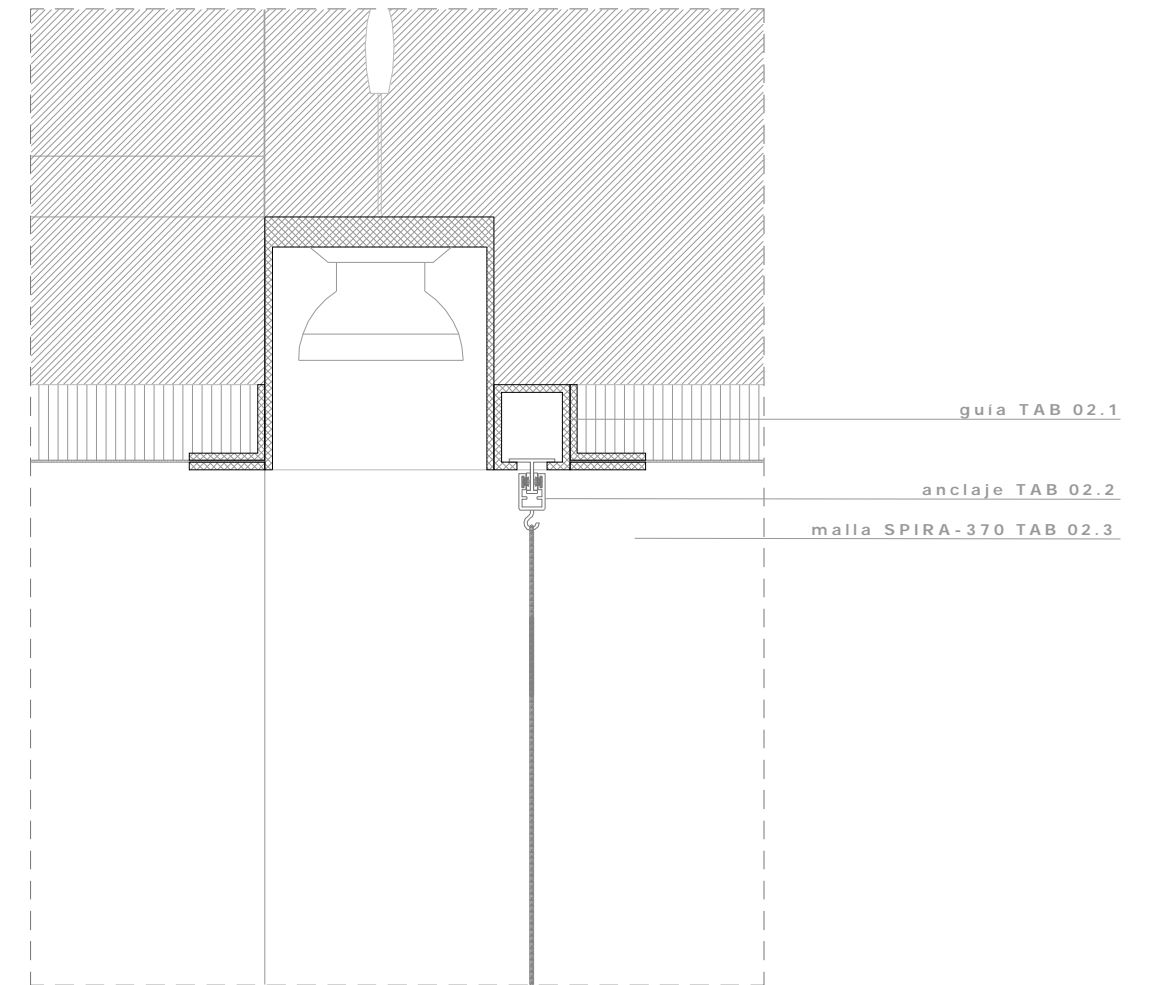
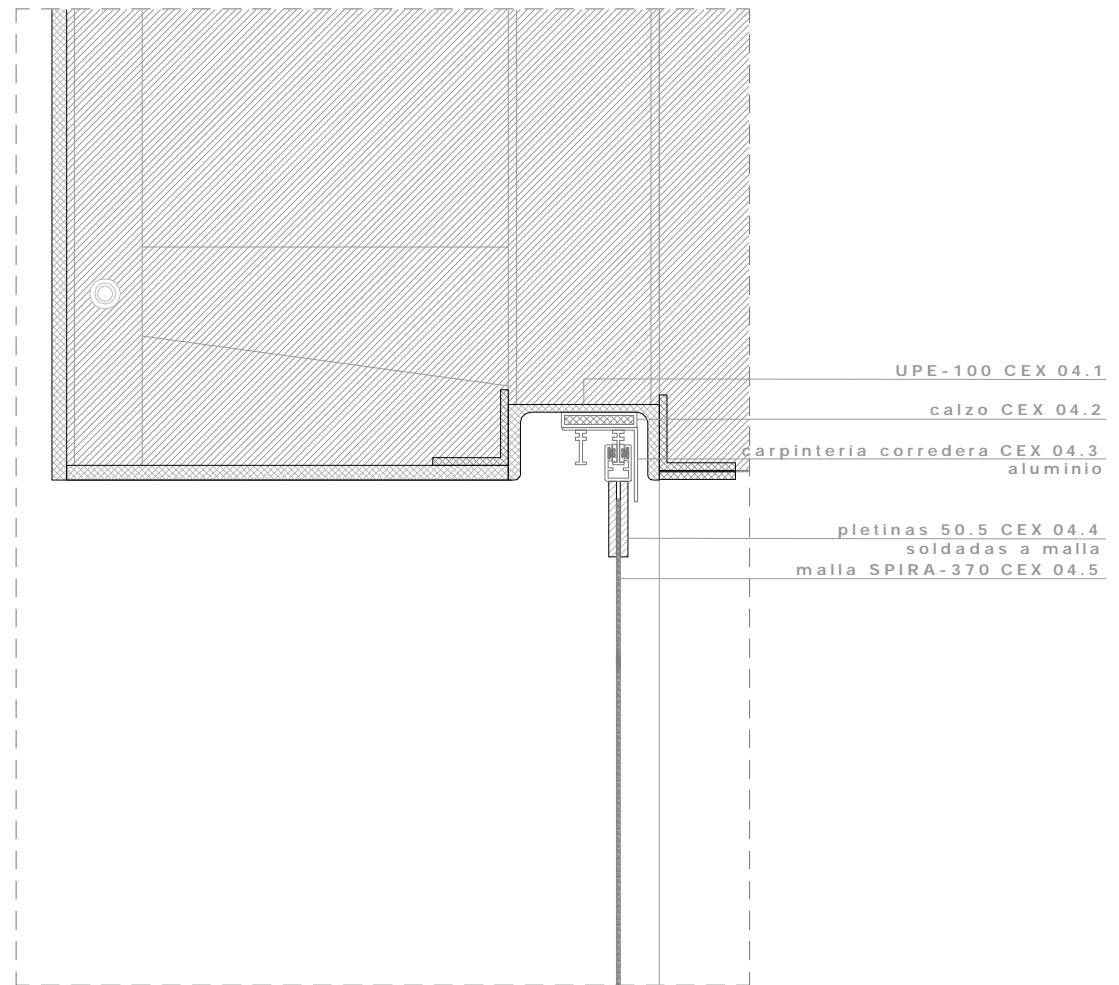
planta



- PAV 01 - PAVIMENTO INTERIOR. HORMIGÓN PULIDO
1. Lámina antiimpacto (doblada en los encuentros)
 2. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido + tratamiento antideslizante
 3. Caja modular de suelo y registro para instalaciones
 4. Juntas con pletinas galvanizadas
 5. Rodapie de pletina de acero inoxidable e=10 mm
 6. Junta elástica
 7. Sellado



- TAB 01 - TABIQUE PLADUR METAL ESPECIAL 152/400 (46+46)
LM
1. Junta estanca o fieltro aislante perimetral
 2. Mastic estanco
 3. Canal
 4. Montante (cada 40 cm)
 5. Placa Pladur 15+15 mm
 6. Aislamiento térmico
 7. Cartela de placa de 30 cm de altura

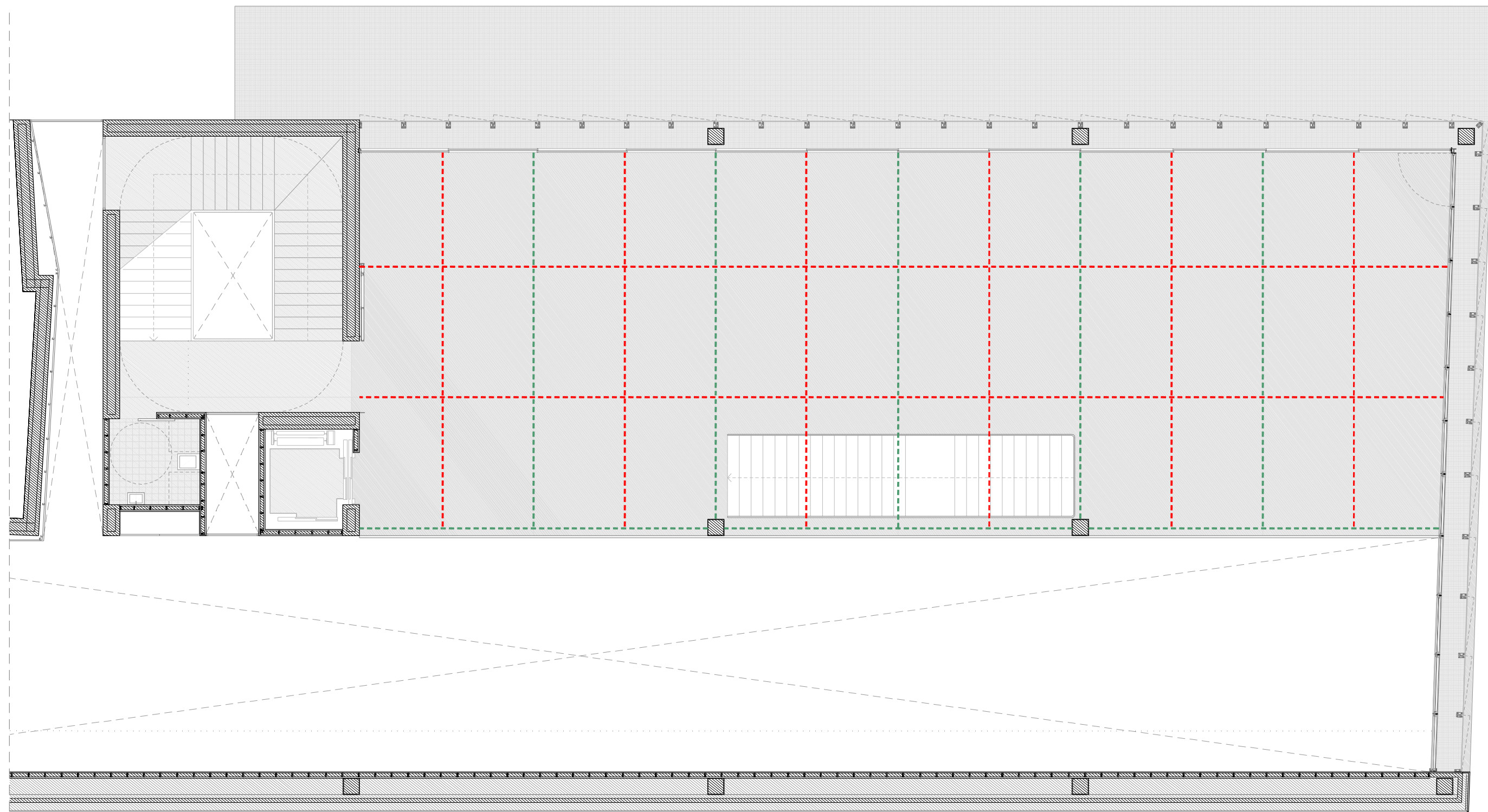


CEX 04 - PANELES CORREDEROS DE MALLA. THE INOX IN COLOR

1. Perfilera de recepción: UPE-100
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Carpintería corredera de aluminio
4. Pletinas de acero 50x5 soldadas a malla, anclaje SA-2000
5. Malla de acero inoxidable flexible Spira-370 (37% apertura)

TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR

1. Guía
2. Pieza de anclaje SA-5000
3. Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (37% apertura)



- TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR
- 1. Guía
 - 2. Pieza de anclaje SA-5000
 - 3. Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (apertura)
- IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS
- Sistema de iluminación general Línea Continua con óptica doble parabólica de alto confort visual. Luminaria fabricada chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Lamp

04.01_ JUSTIFICACIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

- 01. CIMENTACIÓN
- 02. SISTEMA ESTRUCTURAL
- 03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

04.02_ BASES DE CÁLCULO

- 01. EL SUELO. DATOS PREVIOS
- 02. MÉTODOS DE CÁLCULO
- 03. ENSAYOS A REALIZAR
- 04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN

04.03_ EVALUACIÓN DE CARGAS: ACCIONES

- 01. ACCIONES
- 02. CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO
- 03. CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

04.04_ DEFINICIÓN DEL SISTEMA

04.05_ CÁLCULOS ESPECÍFICOS

- 01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA
- 02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 1
- 03. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 2
- 04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Ménsulas
- 05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

04.06_ PLANOS

Nos encontramos en un solar del casco histórico de Valencia, por tanto se considera al terreno como ya consolidado. Al no disponer de datos sobre el terreno que configura el solar supondremos que está formado por arcillas, como muchos otros en Valencia, y supondremos que el estrato resistente se sitúa a una cota -12,00m.

Encuadramos nuestro terreno dentro del apartado de "terrenos coherentes" (art. 8.1.2. de la norma AE-88), terrenos formados fundamentalmente por arcillas que pueden contener áridos en cantidad moderada. Predominan en ellos la resistencia debida a la cohesión. Dentro de este apartado, encajamos nuestro terreno en el subapartado "Terrenos arcillosos semiduros".

Tomaremos una presión admisible de 2 kg/cm² (tabla 8.1 de la norma -AE-88).

La cimentación estará compuesta por muros pantalla perimetrales y losa de cimentación. Indicar que se trata de una cimentación activa, es decir, que forma parte de una instalación geotérmica de baja entalpía para la obtención de la climatización del edificio. Por ello toda la cimentación, tanto la del Centro de Arte como la del aparcamiento, llevará incorporada un sistema de tubos de polietileno que posteriormente se conectará a las instalaciones interiores del edificio para tal fin.

La cimentación, tanto del Centro de Arte como del aparcamiento contiguo, se asienta en la cota -12.50 m, por la existencia de las plantas enterradas. Se supone que la resistencia del estrato arcilloso a esta profundidad es adecuada para albergar la losa de cimentación que se propondrá de 80cm de canto, con funcionamiento flexible. Independientemente de estas operaciones, tendremos las excavaciones precisas para realizar el cajado de la cimentación. Estas operaciones consistirán en excavar hasta una profundidad de 1 metro por debajo de la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación. Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será y de 20 milímetros y el nivel de control será normal.

Todos los detalles y cálculos (tamaño de la losa, materiales...) quedarán convenientemente reflejados posteriormente en la memoria estructural. Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

En el CENTRO DE ARTE la estructura se resuelve mediante pórticos metálicos paralelos a ambas plazas, sobre los que apoyan forjados de placas alveolares, arriostrados mediante zunchos de atado y núcleos rígidos y apoyados sobre pilares metálicos.

En cambio en el APARCAMIENTO la estructura se resuelve completamente en hormigón mediante forjados de casetones recuperables sobre pilares y muros de de HA.

El sistema estructural del Centro de Arte está resuelto mediante dos sistemas estructurales distintos: forjados y núcleos de hormigón y vigas, zunchos y pilares metálicos. En cambio el total de la estructura del aparcamiento está resuelta en hormigón.

En el Centro de Arte siempre que ha sido posible se ha intentado recurrir a elementos prefabricados, podría entender el proyecto como un gran mecano donde todos los elementos se ensamblan unos con otros. Esta elección se ha tomado por distintas razones:

- disminuir los tiempos de ejecución,
- dotar de mayor flexibilidad a futuras modificaciones, cambios de uso, ampliaciones del edificio...
- obtener un entramado articulado que funcione mejor ante posibles asientos diferenciales
- obtener una estructura más liviana y esbelta
- posibilidad de prefabricación en taller consiguiéndose mayor exactitud
- reutilización del acero tras desmontar la estructura, es el material que más se recicla, siendo posible casi su reciclaje en un 100%

Por este motivo quitando la cimentación y los núcleos rígidos se elegido para todos los elementos estructurales lineales la estructura metálica y se ha optado por forjados de placas prefabricadas alveolares de HA.

Se dispone una junta de dilatación estructural entre la plaza nueva y el Centro de Arte contemporáneo, cortando todo el edificio, tanto forjados, como los cimientos, por este motivo se observa en los planos un duplicado de los elementos sustentantes verticales entre el aparcamiento y el Centro de Arte.

También se dispondrán juntas siempre que exista un cambio de altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. El hormigón que se utiliza tanto en muros como en pilares será HA-25/B/20/IIa y se armarán con barras de acero corrugado B500S.

ESTRUCTURA HORMIGÓN

Dentro de este grupo encontramos los núcleos de comunicaciones y servicios, las medianas, la estructura del aparcamiento contiguo y los forjados. Levará un aditivo, óxido de titanio, que le aportará un color casi blanco. Además todas las piezas que den al exterior llevarán un tratamiento anti-grafiti (detallado en el apartado de mobiliario exterior)

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- centro de arte:

Forjados de placas alveolares de espesor 20+5, y anchura 1,20m de hormigón HA-40 de la casa ARRIKO SA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. Se han elegido las placas de esta casa comercial por ser más ligeras y más resistentes, de este modo se obtenían cantos menores y un menos dimensionado del resto de elementos sustentantes.

El hormigón de relleno de las juntas y de la capa de compresión será HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados B500S.

La entrega mínima de las placas será siempre igual o mayor a 8cm y se prestará especial atención al armado de enlace con la estructura principal y las zonas macizadas (ver planos de detalle estructura).

El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.

Debido a pequeñas irregularidades de la planta habrá pequeñas zonas que no se resolverán mediante placas, sino mediante pequeñas losas de hormigón. Este es el caso de algunas esquinas y de los forjados correspondientes a los núcleos.

Dichas losas serán también de hormigón HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados también será B500S.

- aparcamiento:

Forjado de losa de hormigón armado aligerada con casetón recuperable. En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y el resto de elementos estructurales, bien losa de cimentación o soportes. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado, que darían lugar a desportillados en sentido longitudinal.

ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

- centro de arte y aparcamiento:

Muros portantes de hormigón armado de 40 cm de espesor. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Resulta una buena práctica constructiva la colocación de dos barras longitudinales en la coronación de los muros, de modo que mitiguen los efectos de la figuración térmica y reológica. En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

En el ferrallado se presta especial atención a la unión entre la armadura del cimiento y la de tracción del alzado puesto debido a que se trata de un solape al 100% de la armadura en una sección de máximo momento flector y máximo esfuerzo cortante. El empalme de la armadura horizontal debe diseñarse considerando que dicha armadura está en posición II.

- aparcamiento:

Además en esta pieza se combinan los muros de HA con pilares de sección cuadrada 40x40cm. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

ESTRUCTURA METÁLICA

Se ha empleado en todos los pilares, zunchos, vigas y perfilaría necesaria para la sujeción de cerramientos y plementería del Centro de Arte.

El sistema se organiza en pórticos paralelos a ambas plazas sobre los que apoyan las placas alveolares ya descritas arriostrados perimetralmente mediante zunchos de atado y apoyados en pilares metálicos.

Todos los elementos se unen en obra mediante soldadura. Para un adecuado montaje de las vigas y zunchos se disponen perfiles L80 soldados a los pilares.

Se dispondrán placas base en el encuentro de los pilares y la losa y en las uniones entre los muros perimetrales y las vigas y zunchos.

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- principales:

Vigas Boyd HEM 550. Se iguala el canto de todas las vigas ya que las variaciones según cálculo no eran sustanciales y de este modo no tener problemas con el paso de instalaciones a través de los alveolos de las boyd.

- secundarios:

Zunchos perimetrales HEB 240.

ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

Pilares metálicos formados por 2UPN en cajón [] unidos por chapas de espesor 18cm por soldadura continua, obteniendo un perfil final de 40x40 cm.

PERFILERÍA AUXILIAR PARA MONTAJE DEL CERRAMIENTO

- MONTANTES Y TRAVESAÑOS:

Se dispondrán como montantes 2 UPE-100 soldados en cajón][dispuestos cada 1,5 m y como travesaños un único UPE soldado a su vez a los anteriores y también dispuesto cada 1,5 m. Los montantes irán anclados de frente a frente de forjado.

Únicamente en la fachada este que recae sobre la calle hiedra se dispondrán montantes formados por 2 UPE-160 a causa de la gran esbeltez necesaria a causa de la presencia de la triple altura.

-MÉNSULAS:

Entre los 2 UPE-100 sobre los que se anclan los paneles se inserta una cartela de 10mm de espesor que hará la función de ménsula sobre la que se soldará un perfil tubular hueco $\varnothing 100.4$, dispuesto horizontalmente, sobre el que apoyará la malla.

Los 2 UPE y la cartela vendrán soldadas desde taller a una placa de 10mm de espesor que se atornillará en obra al frente del forjado.

La malla irá tensada mediante un anclaje de la cada comercial suministradora (THE INOX IN COLOR, anclaje SA-2500) atornillado a un perfil L 200.100.10 también anclado al frente del forjado.

03 . CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

HORMIGONES: HA-25/B/20/IIA

Teniendo en cuenta como referencia la instrucción EHE, para hormigón armado y ambiente IIA se toma una relación agua/cemento menor a 0.60 y un contenido "C" de cemento mínimo de 275kg//m3.

Se decide utilizar un aditivo hidrofugante ya que impermeabiliza, reduce la porosidad y proporciona al hormigón una mayor resistencia a la intemperie en superficies verticales. Está constituido por compuestos químicos a base de resinas de siliconay solventes orgánicos. En entornos urbanos o en estructuras viarias evitan la fijación de la suciedad y la aparición de eflorescencias.

Se utilizará como árido la caliza de machaqueo de diámetro máximo = 20 mm y se evitarán las formas lamosas o aciculares ya que harían difícil conseguir un hormigón de estructura compacta, es decir, compacta y poco permeable.

ACEROS

Acero corrugado de dureza natural B-500-S en todos los armados.

Acero B-500-T en los mallazos electrosoldados.

Acero laminado S275.

01. EL SUELO. DATOS PREVIOS

En el momento de realización del proyecto no se dispone de ningún estudio geotécnico realizado en el solar, pero durante la redacción del proyecto de ejecución de la estructura se obtendrían los datos necesarios de éste. Con lo que una vez disponible, se procedería a realizar las posibles modificaciones de la cimentación, en el caso de ser necesarias. En cualquier caso, durante la inspección visual del entorno se observa que existen construcciones de edificios de nueva planta en fase de cimentación muy próximos a nuestro solar cuyo tipo de cimentación es por losa de hormigón armada. Además, el solar propuesto, debido a la zona en la que se encuentra (casco antiguo de la ciudad) presenta irregularidades geométricas que devienen de la construcción de los edificios existentes en distintas épocas de la historia. A esto hay que añadir la presencia de una medianera importante, correspondiente a un bloque de viviendas en L construido a mediados del XX. Por eso, el tipo de cimentación elegido es la losa, ya que contribuirá a una distribución uniforme de presiones en el terreno, minimizando los efectos de asiento y provocando el menor impacto posible sobre la edificación colindante.

Es cierto que no se dispone de datos concretos del solar, pero sí de los datos del estudio geotécnico de una obra que se encuentra a escasos 50 metros de nuestro solar, las conclusiones del equipo redactor de ese proyecto, tras obtener los datos del terreno eran cimentar con losa superficial, debido a que la cota de apoyo de la cimentación se encontraba muy profunda, por ser un terreno con muchos rellenos, por lo tanto muy heterogéneo.

A falta de los datos más exactos procedentes de un estudio geotécnico, como ya se ha indicado, se realizan las siguientes hipótesis a partir de las observaciones indicadas por los profesores tutores en materia de estructuras de PFC: resistencia del terreno 0,1 N/mm².

02. MÉTODO DE CÁLCULO

HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art. 4º del CTE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN ARMADO

	Toda la obra	Cimentación	Soportes (muros)	Forjados (flechados)	Otros muros
Resistencia Característica a los 28 días. fck (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC- 03)	CEMI/ 32.5 N				
Tamaño máximo del árido (mm)	400/300				
Tipo de ambiente (agresividad)	20				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de control previsto	Estadístico				
Coefficiente de minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón	fcd (N/mm ²) 20				

ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B 500 S				
Límite elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de control previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1,15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): fyd (N/mm ²)	478				

ACERO EN MALLAZO

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B 500 T				
Límite elástico (N/mm ²)	500				

EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Placas
Nivel de control	B 500 S				
Coefficiente de Mayoración de las acciones desfavorables. Permanentes/Variabiles	1,35/1,5				

ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma. La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

ACERO CONFORMADO

		Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Placas
Acero en perfiles	Clase y Designación	S 275				
	Límite elástico	275				
Acero en chapas y paneles	Clase y Designación	S 275				
	Límite elástico	275				

UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Placas
Sistema y designación	Soldaduras					
	Tornillos ordinarios	A - 4t				
	Tornillos calibrados	A - 4t				
	Tornillos de alta resistencia	A - 10t				
	Roblones					
	Pernos o tornillos de anclaje	B 500-s				

03. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, arto 82 y siguientes. Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE-SE, se debe verificar en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se debe verificar tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como

las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se debe tener en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos. (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
CONFORT USUARIOS. (INSTANTÁNEA)	Característica G+Q	1/350	1/350	1/350
APARIENCIA DE LA OBRA (TOTAL)	Característica de sobrecarga Q	1/300	1/300	1/300

Las acciones consideradas se obtienen de lo especificado en la CTE SE-AE: Acciones en la Edificación y de los anexos de EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

01 . ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio de la estructura: el programa lo calcula automáticamente
- Pavimento 1,0 kN/m²
- Falso techo e instalaciones 0,2 kN/m²
- Cubierta 2,5 kN/m²
- Terrazas 2,5 kN/m²
- Tabiquería 1 kN/m²
- Terreno:
 - Tipo Arcilla media
 - Peso específico 18 kN/m³
 - Tensión admisible 2,0 kp/cm²
 - Ángulo de rozamiento 25°

ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGAS DE USO

- Mantenimiento cubierta 1 kN/m²
- Administración 2 kN/m²
- Talleres, aseos 3 kN/m²
- Aparcamiento, salas de actos 4 kN/m²
- Cafetería, zonas de recorrido, hall, exposición 5 kN/m²
- Borde de plataformas (balcones volados) 2 kN/m

ACCIONES VARIABLES: NIEVE

- Nieve 0,5 kN/m² no concomitante con mantenimiento

ACCIONES VARIABLES: VIENTO

- Zona eólica A. Velocidad básica 26m/s
- Grado de aspereza III, zona urbana

02 . CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO

Para el cálculo de viento hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales.
- Para cada dirección se debe considerar la acción en ambos sentidos.
- En este caso se van a despreciar las fuerzas tangenciales paralelas a la superficie.
- En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

- Acción del viento:

Zona eólica A. Velocidad básica 26m/s

Grado de aspereza 111, zona urbana

- Se considera el edificio como exento, sin construcciones vecinas.

Viento +0,76 kN/m² presión

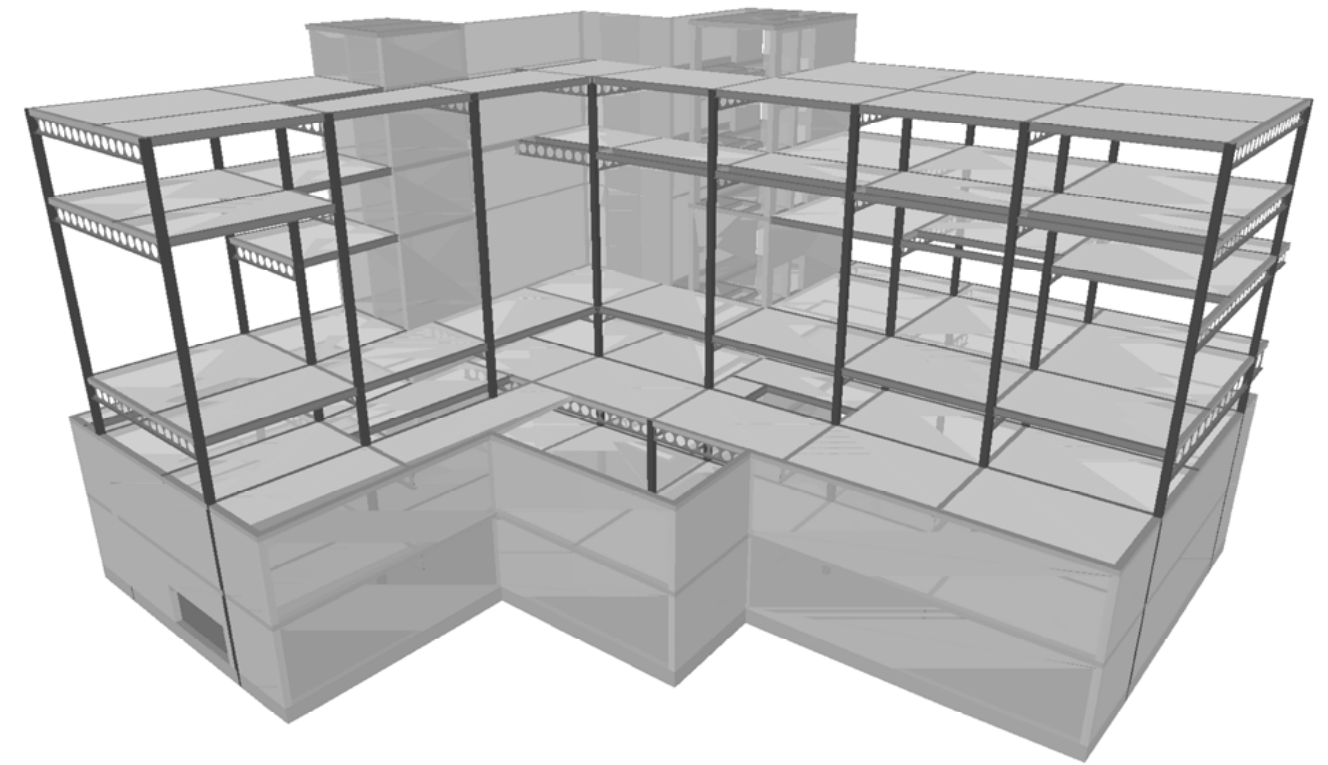
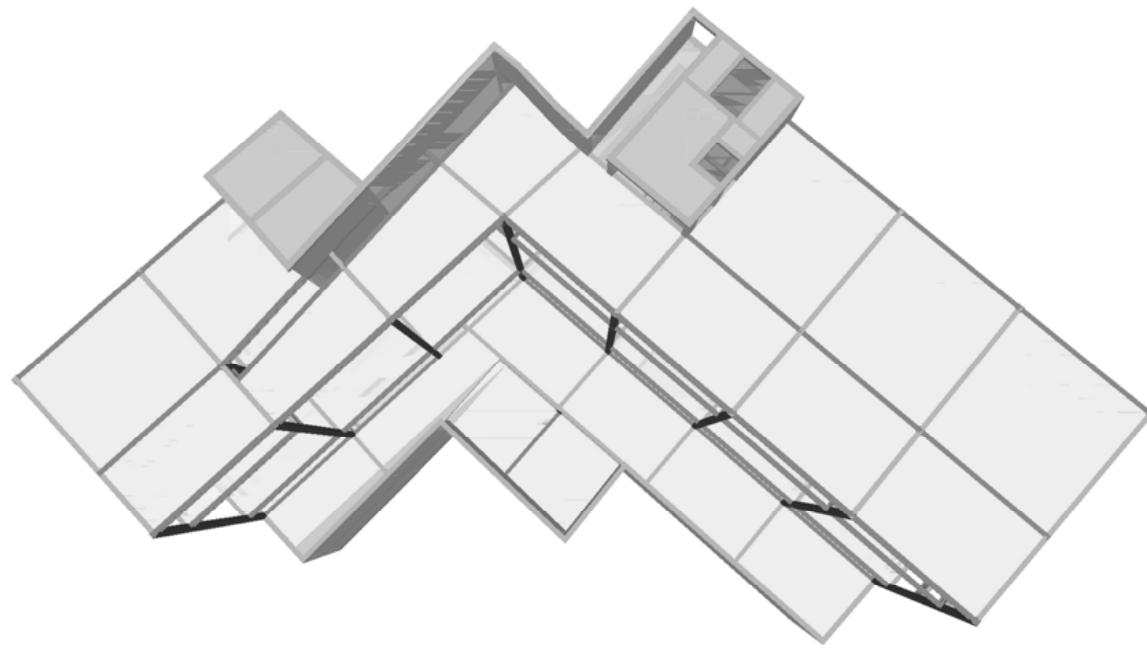
-0,47 kN/m² succión

03 . CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

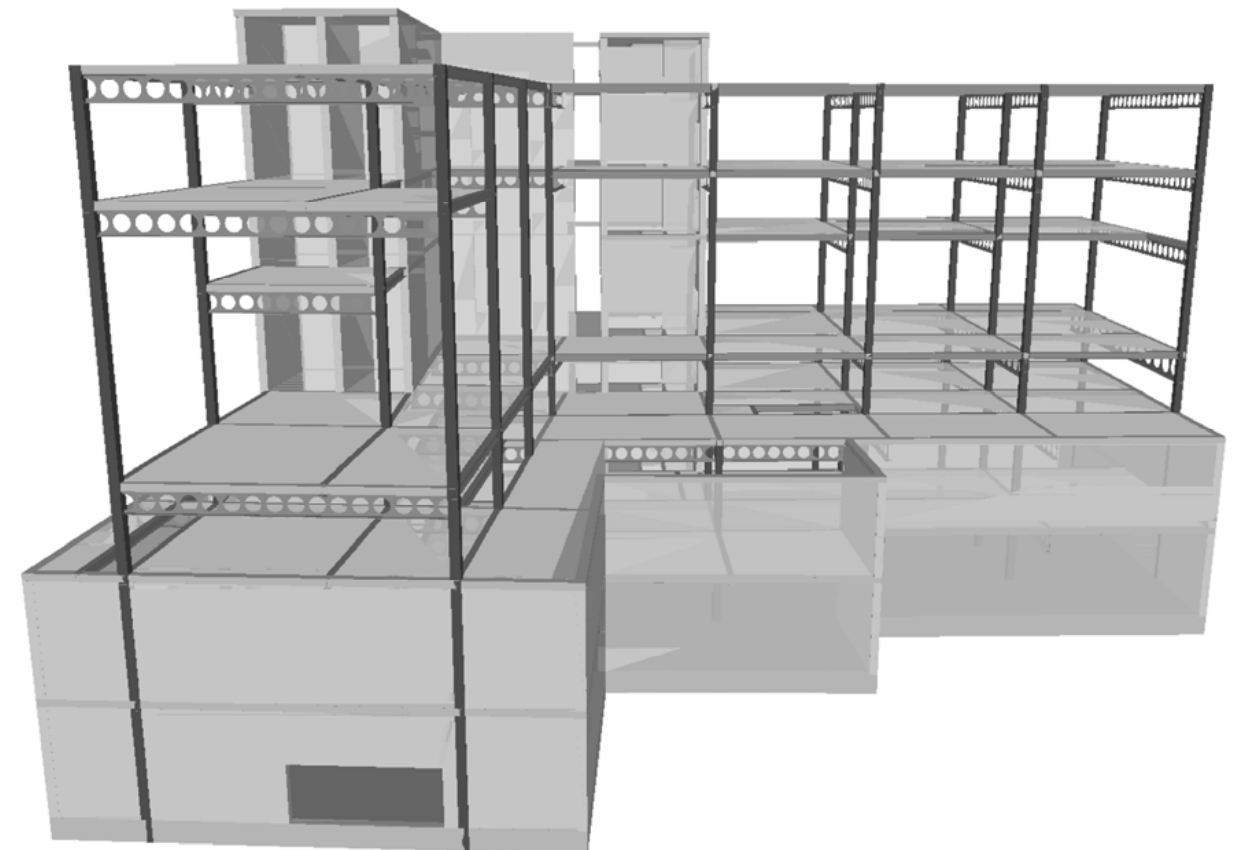
Al presente proyecto de Nueva Planta NO le es de aplicación la norma, por tratarse de una construcción de IMPORTANCIA NORMAL bien arriostrada en todas las direcciones, siendo un edificio de menos de 7 plantas y la aceleración sísmica "ab" (art. 2.1) es inferior a 0'8g, siendo g la aceleración de la gravedad, tal y como se justifica a continuación:

Según el mapa sísmico de la Norma Sismorresistente:

"La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1. dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la



Tanto para el cálculo de solicitaciones como para el dimensionado y armado de la estructura se ha utilizado el programa informático CYPE. En el cual se ha introducido directamente la parte correspondiente a la anterior valoración de cargas general en cada zona específica de la estructura.



01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA

NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ACCIONES CONSIDERADAS

GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
CASETONES	0.15	0.25
CUBIERTA	0.15	0.25
PLANTA 3	0.30	0.15
PLANTA 2	0.30	0.15
PLANTA 1	0.30	0.15
PLANTA BAJA	0.30	0.15
SOTANO -1	0.30	0.15
Cimentación	0.30	0.15

VIENTO

- Zona eólica: A

- Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.04	0.38	0.70	-0.35	0.47	0.70	-0.39

Plantas	Anchos de banda	
	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	45.00	55.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Planta	Cargas de viento	
	Viento X (t)	Viento Y (t)
CASETONES	10.392	13.111
CUBIERTA	25.280	31.893
PLANTA 3	27.195	34.310
PLANTA 2	29.959	37.797
PLANTA 1	23.282	29.373
PLANTA BAJA	0.000	0.000
SOTANO -1	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

SISMO

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:VALENCIA Término:VALENCIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a_b): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (□): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo (a_c = S x □ x a_b): 0.062 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

EMPUJES EN MUROS

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

SITUACIONES NO SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

SITUACIONES SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

($\gamma = 1$) para situaciones no sísmicas

($\gamma = 1$) para situaciones sísmicas

γ_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

($\gamma = 1$) para situaciones no sísmicas

($\gamma = 1$) para situaciones sísmicas

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (γ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (γ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Notas:				
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾
Notas:				
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sismica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sismica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

COMBINACIONES

■ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										
4	1.350	1.500										
5	1.000		1.500									
6	1.350		1.500									
7	1.000	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	1.000	1.500	0.900									
10	1.350	1.500	0.900									
11	1.000			1.500								
12	1.350			1.500								
13	1.000	1.050		1.500								
14	1.350	1.050		1.500								
15	1.000	1.500		0.900								
16	1.350	1.500		0.900								
17	1.000				1.500							
18	1.350				1.500							
19	1.000	1.050			1.500							
20	1.350	1.050			1.500							
21	1.000	1.500			0.900							
22	1.350	1.500			0.900							
23	1.000					1.500						
24	1.350					1.500						
25	1.000	1.050				1.500						

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.350	1.050				1.500						
27	1.000	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	1.000						1.500					
30	1.350						1.500					
31	1.000	1.050					1.500					
32	1.350	1.050					1.500					
33	1.000	1.500					0.900					
34	1.350	1.500					0.900					
35	1.000							1.500				
36	1.350							1.500				
37	1.000	1.050						1.500				
38	1.350	1.050						1.500				
39	1.000	1.500						0.900				
40	1.350	1.500						0.900				
41	1.000								1.500			
42	1.350								1.500			
43	1.000	1.050							1.500			
44	1.350	1.050							1.500			
45	1.000	1.500							0.900			
46	1.350	1.500							0.900			
47	1.000									1.500		
48	1.350									1.500		
49	1.000	1.050								1.500		
50	1.350	1.050								1.500		
51	1.000	1.500								0.900		

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
52	1.350	1.500								0.900		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.600											
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000		1.600									
6	1.600		1.600									
7	1.000	1.120	1.600									
8	1.600	1.120	1.600									
9	1.000	1.600	0.960									
10	1.600	1.600	0.960									
11	1.000			1.600								
12	1.600			1.600								
13	1.000	1.120		1.600								
14	1.600	1.120		1.600								
15	1.000	1.600		0.960								
16	1.600	1.600		0.960								
17	1.000				1.600							
18	1.600				1.600							
19	1.000	1.120			1.600							
20	1.600	1.120			1.600							
21	1.000	1.600			0.960							
22	1.600	1.600			0.960							
23	1.000					1.600						
24	1.600					1.600						
25	1.000	1.120				1.600						

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.600	1.120				1.600						
27	1.000	1.600				0.960						
28	1.600	1.600				0.960						
29	1.000						1.600					
30	1.600						1.600					
31	1.000	1.120					1.600					
32	1.600	1.120					1.600					
33	1.000	1.600					0.960					
34	1.600	1.600					0.960					
35	1.000							1.600				
36	1.600							1.600				
37	1.000	1.120						1.600				
38	1.600	1.120						1.600				
39	1.000	1.600						0.960				
40	1.600	1.600						0.960				
41	1.000								1.600			
42	1.600								1.600			
43	1.000	1.120							1.600			
44	1.600	1.120							1.600			
45	1.000	1.600							0.960			
46	1.600	1.600							0.960			
47	1.000									1.600		
48	1.600									1.600		
49	1.000	1.120								1.600		
50	1.600	1.120								1.600		
51	1.000	1.600								0.960		

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
52	1.600	1.600								0.960		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	0.800											
2	1.350											
3	0.800	1.500										
4	1.350	1.500										
5	0.800		1.500									
6	1.350		1.500									
7	0.800	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	0.800	1.500	0.900									
10	1.350	1.500	0.900									
11	0.800			1.500								
12	1.350			1.500								
13	0.800	1.050		1.500								
14	1.350	1.050		1.500								
15	0.800	1.500		0.900								
16	1.350	1.500		0.900								
17	0.800				1.500							
18	1.350				1.500							
19	0.800	1.050			1.500							
20	1.350	1.050			1.500							
21	0.800	1.500			0.900							
22	1.350	1.500			0.900							
23	0.800					1.500						
24	1.350					1.500						
25	0.800	1.050				1.500						

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.350	1.050				1.500						
27	0.800	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	0.800						1.500					
30	1.350						1.500					
31	0.800	1.050					1.500					
32	1.350	1.050					1.500					
33	0.800	1.500					0.900					
34	1.350	1.500					0.900					
35	0.800							1.500				
36	1.350							1.500				
37	0.800	1.050						1.500				
38	1.350	1.050						1.500				
39	0.800	1.500						0.900				
40	1.350	1.500						0.900				
41	0.800								1.500			
42	1.350								1.500			
43	0.800	1.050							1.500			
44	1.350	1.050							1.500			
45	0.800	1.500							0.900			
46	1.350	1.500							0.900			
47	0.800									1.500		
48	1.350									1.500		
49	0.800	1.050								1.500		
50	1.350	1.050								1.500		
51	0.800	1.500								0.900		

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
52	1.350	1.500								0.900		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000				1.000							
8	1.000	1.000			1.000							
9	1.000					1.000						
10	1.000	1.000				1.000						
11	1.000						1.000					
12	1.000	1.000					1.000					
13	1.000							1.000				
14	1.000	1.000					1.000					
15	1.000								1.000			
16	1.000	1.000							1.000			
17	1.000									1.000		
18	1.000	1.000								1.000		
19	1.000										-1.000	
20	1.000	1.000									-1.000	
21	1.000										1.000	
22	1.000	1.000									1.000	
23	1.000											-1.000
24	1.000	1.000										-1.000

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
25	1.000											1.000
26	1.000	1.000										1.000

DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	CASETONES	7	CASETONES	3.00	21.00
6	CUBIERTA	6	CUBIERTA	4.50	18.00
5	PLANTA 3	5	PLANTA 3	4.00	13.50
4	PLANTA 2	4	PLANTA 2	6.00	9.50
3	PLANTA 1	3	PLANTA 1	3.50	3.50
2	PLANTA BAJA	2	PLANTA BAJA	5.00	0.00
1	SOTANO -1	1	SOTANO -1	5.00	-5.00
0	Cimentación				-10.00

DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

PILARES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(24.51, 9.04)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P2	(33.40, 9.04)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P3	(42.87, 9.04)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P4	(24.51, -0.50)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.

Referencia	Coord.(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P5	(33.40, -0.50)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P6	(6.72, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P7	(15.61, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P8	(24.51, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P9	(33.40, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P10	(42.29, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P11	(5.85,-15.82)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P12	(-7.35,-23.56)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P13	(0.22,-24.32)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P14	(4.95,-24.79)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P15	(-8.26,-32.81)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P16	(4.05,-33.77)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P17	(15.61,-12.72)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.

MUROS

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(42.49, -7.07) (43.07, 8.84)	2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(-8.09,-33.03) (4.23,-33.99)	2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(-11.51,-28.89) (-10.91,-22.92)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(-10.26,-16.44) (-6.47,-16.82)	2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-7	(-6.43,-16.43) (-5.90,-11.21)	7 6 5 4 3 2	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
				1	0.4+0=0.4
M6	Muro de hormigón armado	0-7	(-5.35,-11.21) (-1.50,-11.21)	7 6 5 4 3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-7	(0.19,-10.50) (0.19, -6.90)	7 6 5 4 3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M10	Muro de hormigón armado	0-7	(9.75, 9.24) (12.55, 9.24)	7 6 5 4 3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M11	Muro de hormigón armado	0-2	(13.16, 10.10) (13.16, 11.35)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M12	Muro de hormigón armado	0-2	(15.60, 12.22) (20.50, 12.22)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M14	Muro de hormigón armado	0-2	(22.93,-17.96) (22.85,-15.10)	2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M15	Muro de hormigón armado	0-2	(12.81,-19.67) (16.75,-19.79)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M16	Muro de hormigón armado	0-2	(9.26,-28.69) (9.52,-24.19)	2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M18	Muro de hormigón armado	0-7	(5.65, -0.80) (7.81, -0.89)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M19	Muro de hormigón armado	0-7	(0.20, -0.40) (2.15, -0.40)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M22	Muro de hormigón armado	0-7	(10.16, 2.85) (10.16, 7.05)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M23	Muro de hormigón armado	0-7	(16.01, 4.20) (16.01, 7.30)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M24	Muro de hormigón armado	0-7	(-3.06,-16.18)	(-2.67,-12.29)	7	0+0.4=0.4
					6	0+0.4=0.4
					5	0+0.4=0.4
					4	0+0.4=0.4
					3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M25	Muro de hormigón armado	0-2	(22.78,-12.73)	(42.29,-12.83)	2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M26	Muro de hormigón armado	0-7	(13.55, 1.90)	(16.01, 1.90)	7	0.2+0.2=0.4
					6	0.2+0.2=0.4
					5	0.2+0.2=0.4
					4	0.2+0.2=0.4
					3	0.2+0.2=0.4
					2	0.2+0.2=0.4
					1	0.2+0.2=0.4
M20	Muro de hormigón armado	0-7	(7.80, -0.49)	(7.56, 9.24)	7	0+0.4=0.4
					6	0+0.4=0.4
					5	0+0.4=0.4
					4	0+0.4=0.4
					3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-7	(2.15, -0.40)	(5.65, -0.80)	7	0.4+0=0.4
					6	0.4+0=0.4
					5	0.4+0=0.4
					4	0.4+0=0.4
					3	0.4+0=0.4
					2	0.4+0=0.4
					1	0.4+0=0.4
M8	Muro de hormigón armado	0-7	(0.19,-11.21)	(0.20, -0.40)	7	0+0.4=0.4
					6	0+0.4=0.4
					5	0+0.4=0.4
					4	0+0.4=0.4
					3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M13	Muro de hormigón armado	0-3	(7.56, 9.24)	(10.16, 9.24)	3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ²

Referencia	Empujes	Zapata del muro
		Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M12	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M15	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M16	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M18	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M19	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M22	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M23	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M24	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M25	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M26	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M20	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ²

Referencia	Empujes	Zapata del muro
		-Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P2,P4,P5,P6,P7, P8,P9,P11,P12,P13, P14,P15,P16,P3,P10	6	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
P17	2	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00

LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON Canto total forjado: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Ancho de placa: 1200 mm Ancho mín. de placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.389 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²
ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500	ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON Canto total forjado: 30 cm Espesor capa compresión: 5 cm Ancho de placa: 1200 mm Ancho mín. de placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.54 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
SOTANO -1	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
PLANTA BAJA	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	-3.81,-28.72
	ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500	17.20, -5.81
PLANTA 1	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
PLANTA 2	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
PLANTA 3	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
CUBIERTA	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños

Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas: ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500

ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON
Canto total forjado: 25 cm
Espesor capa compresión: 5 cm
Ancho de placa: 1200 mm
Ancho mín. de placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.389 t/m ²
Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

Esfuerzos por bandas de 1 m

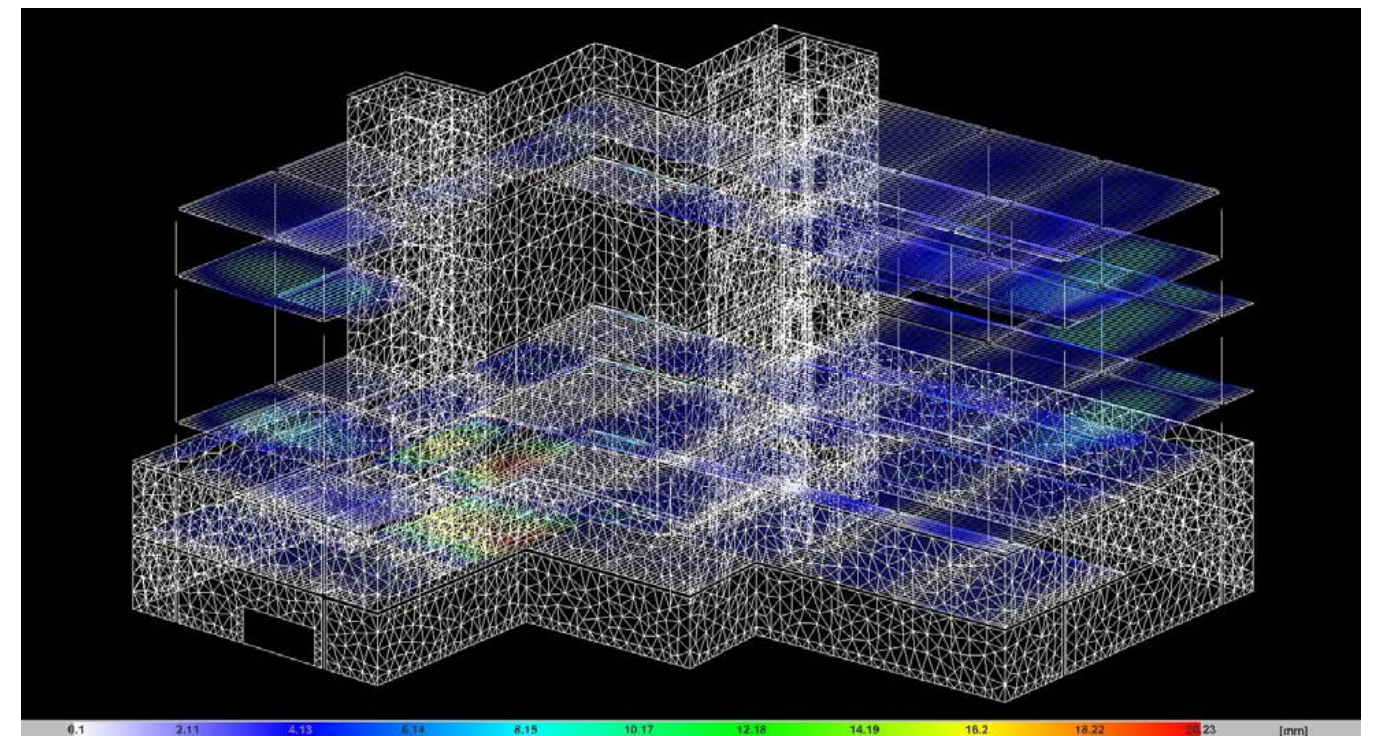
Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kp/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kp·m/m		Mp·m ² /m		kp·m/m			
20x120-1	6713.0	5320.0	3763.0	402.0	3443.0	5320.0	6277.0	
20x120-2	7962.0	6230.0	3781.0	455.0	4341.0	6230.0	7193.0	
20x120-3	9143.0	7136.0	3797.0	508.0	5234.0	7136.0	8106.0	
20x120-4	10351.0	8037.0	3814.0	561.0	6122.0	8037.0	9014.0	
20x120-5	11292.0	8771.0	3828.0	319.0	6846.0	8771.0	9753.0	
20x120-6	13013.0	10228.0	3855.0	397.0	8282.0	10228.0	11221.0	
20x120-7	14705.0	11670.0	3882.0	474.0	9703.0	11670.0	12673.0	
20x120-8	16528.0	13095.0	3909.0	481.0	11108.0	13095.0	141009.0	

Refuerzo	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					Cortante	
	Momento último		Momento Fisura	Rigidez			Último
	Tipo	Macizado		Total	Fisura		
Superior	kp·m/m		kp·m/m	Mp·m ² /m		kp/m	
Ø8 c/150	3305.0		3344.0	3793.0	259.0	8740.0	
Ø8 c/130	3786.0		3362.0	3805.0	288.0	8740.0	
Ø10 c/200	3786.0		3369.0	3810.0	300.0	8740.0	
Ø8 c/120	4270.0		3380.0	3818.0	319.0	8740.0	
Ø8 c/110	4270.0		3398.0	3830.0	348.0	8849.0	
Ø10 c/170	4270.0		3397.0	3829.0	346.0	8833.0	
Ø8 c/100	4756.0		3416.0	3842.0	374.0	9106.0	
Ø10 c/150	5244.0		3425.0	3848.0	390.0	9234.0	
Ø12 c/200	5244.0		3443.0	3860.0	418.0	9496.0	
Ø10 c/130	5736.0		3453.0	3867.0	432.0	9640.0	
Ø10 c/120	6228.0		3481.0	3886.0	473.0	10040.0	
Ø12 c/170	6228.0		3483.0	3887.0	477.0	10076.0	
Ø10 c/110	6723.0		3509.0	3904.0	516.0	10446.0	
Ø12 c/150	7221.0		3523.0	3914.0	536.0	10657.0	
Ø10 c/100	7721.0		3537.0	3923.0	553.0	10847.0	
Ø12 c/130	8223.0		3563.0	3940.0	592.0	11237.0	
Ø12 c/120	9235.0		3603.0	3966.0	647.0	11817.0	
Ø16 c/200	9744.0		3630.0	3983.0	671.0	12013.0	
Ø12 c/110	9744.0		3643.0	3992.0	662.0	12018.0	
Ø12 c/100	10770.0		3683.0	4018.0	675.0	12018.0	
Ø16 c/170	11286.0		3700.0	4029.0	700.0	12013.0	
Ø16 c/150	12593.0		3770.0	4073.0	866.0	12018.0	
Ø16 c/130	14236.0		3841.0	4117.0	1037.0	12018.0	
Ø20 c/200	14625.0		3867.0	4133.0	1056.0	12018.0	
Ø16 c/120	15467.0		3910.0	4159.0	1089.0	12018.0	
Ø16 c/110	16887.0		3979.0	4201.0	1142.0	12018.0	
Ø20 c/170	16887.0		3975.0	4198.0	1138.0	12018.0	
Ø16 c/100	18497.0		4048.0	4242.0	1194.0	12018.0	
Ø20 c/150	19077.0		4083.0	4262.0	1220.0	12018.0	
Ø20 c/130	20310.0		4189.0	4324.0	1302.0	12018.0	
Ø20 c/120	22067.0		4296.0	4384.0	1384.0	12018.0	
Ø20 c/110	23256.0		4401.0	4442.0	1466.0	12018.0	
Ø20 c/100	24542.0		4506.0	4499.0	1547.0	12018.0	

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I:	Ambiente agresivo	(Ambiente III)
-Clase II:	Ambiente exterior	(Ambiente II)
-Clase III:	Ambiente interior	(Ambiente I)

AXONOMETRÍA DE DEFORMACIONES PAÑOS (PLACAS ALVEOLARES)



LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	100	10000.00	2.00	3.00

MATERIALES UTILIZADOS

HORMIGONES

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\alpha_c = 1.30$ a 1.50

ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\alpha_s = 1.00$ a 1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA.
SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Caso 1

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

(i \neq 1) para situaciones no sísmicas

(i \neq 1) para situaciones sísmicas

γ_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

(i \neq 1) para situaciones no sísmicas

(i \neq 1) para situaciones sísmicas

COEFICIENTES A UTILIZAR

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Situación 3: Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.70	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.50	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.20	0.00
Sismo (A)				

Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

RESISTENCIA AL FUEGO

PERFILES DE ACERO

Norma: CTE DB SI 6. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 120

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/mK

Calor específico: 0.00 J/kg·K

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

DATOS ESTRUCTURA

GEOMETRÍA

Nudos

Referencias:

ψ_x, ψ_y, ψ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	ψ_x	ψ_y	ψ_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	10.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

σ_e : Límite elástico

α_t : Coeficiente de dilatación

ρ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	α_{xy}	α_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N1/N3	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N3/N4	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N4/N5	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N5/N6	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N6/N7	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N7/N8	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-

N8/N2	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
-------	-------	--------------	--------------------	------	------	------	---	---

Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

I_{yy}: Inercia flexión I_{yy}

I_{zz}: Inercia flexión I_{zz}

I_{xx}: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
1	Acero (S275)	UPN-100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	27.00	412.00	379.97	566.25

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	10.50	0.028	222.55

Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	UPN	UPN-100, Doble en cajón soldado	10.50	10.50	10.50	0.028	0.028	0.028	222.55	222.55	222.55

CARGAS

Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N3	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N4	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N5	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N6	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N7	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N8	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: Tn
- Momentos puntuales: Tn·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N2	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N2	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

RESULTADOS

Nudos

Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Carga permanente	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Carga permanente	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Carga permanente	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Carga permanente	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Carga permanente	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Carga permanente	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		G+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		G+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
N2	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		G+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		G+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
N3	Desplazamientos	G	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
		G+Q1	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
		G+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
		G+Q1+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
N4	Desplazamientos	G	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
		G+Q1	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
		G+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000

		G+Q1+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
N5	Desplazamientos	G	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		G+Q1	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		G+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		G+Q1+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
N6	Desplazamientos	G	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		G+Q1	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		G+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		G+Q1+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
N7	Desplazamientos	G	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		G+Q1	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		G+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		G+Q1+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
N8	Desplazamientos	G	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		G+Q1	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		G+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		G+Q1+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000

		Valor máximo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
		Valor máximo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		Valor máximo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		Valor máximo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		Valor máximo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		Valor máximo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000

Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000

Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Carga permanente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000

		G+Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	-0.709	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	-0.709	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N1/N3	Carga permanente	N	-0.291	-0.287	-0.283	-0.279	-0.275	-0.271	-0.267	-0.263	-0.259	
		Vy	0.525	0.506	0.488	0.469	0.450	0.431	0.413	0.394	0.375	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	-0.097	-0.190	-0.279	-0.366	-0.448	-0.527	-0.603	-0.675	
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N3/N4	Carga permanente	N	-0.199	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180	-0.176	-0.172	-0.168	
		Vy	0.375	0.356	0.338	0.319	0.300	0.281	0.263	0.244	0.225	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.675	-0.744	-0.809	-0.870	-0.928	-0.983	-1.034	-1.081	-1.125	
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Carga permanente	N	-0.108	-0.104	-0.100	-0.096	-0.092	-0.088	-0.084	-0.080	-0.076
		Vy	0.225	0.206	0.188	0.169	0.150	0.131	0.113	0.094	0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-1.165	-1.202	-1.236	-1.266	-1.292	-1.315	-1.334	-1.350
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Carga permanente	N	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	-0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		Vy	0.075	0.056	0.038	0.019	0.000	-0.019	-0.038	-0.056	-0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.350	-1.362	-1.371	-1.376	-1.378	-1.376	-1.371	-1.362	-1.350
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Carga permanente	N	0.076	0.080	0.084	0.088	0.092	0.096	0.100	0.104	0.108
		Vy	-0.075	-0.094	-0.113	-0.131	-0.150	-0.169	-0.188	-0.206	-0.225
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.350	-1.334	-1.315	-1.292	-1.266	-1.236	-1.202	-1.165	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N8	Carga permanente	N	0.168	0.172	0.176	0.180	0.184	0.188	0.192	0.196	0.199
		Vy	-0.225	-0.244	-0.263	-0.281	-0.300	-0.319	-0.338	-0.356	-0.375
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-1.081	-1.034	-0.983	-0.928	-0.870	-0.809	-0.744	-0.675
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N2	Carga permanente	N	0.259	0.263	0.267	0.271	0.275	0.279	0.283	0.287	0.291
		Vy	-0.375	-0.394	-0.413	-0.431	-0.450	-0.469	-0.488	-0.506	-0.525
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.675	-0.603	-0.527	-0.448	-0.366	-0.279	-0.190	-0.097	-0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N1/N3	Acero laminado	0.8-G	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
			Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
		1.35-G	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
			Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
		0.8-G+1.5-Q1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
			Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
		1.35-G+1.5-Q1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
			Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
0.8-G+1.5-V1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208			
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300			
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540			

	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
1.35-G+1.5-V1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	

	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350
		Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N3/N4	Acero laminado	0.8-G	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134	
			Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900	
		1.35-G	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226	
			Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519	
	0.8-G+1.5-Q1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134		
		Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900		
	1.35-G+1.5-Q1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226		

	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519
0.8-G+1.5-V1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900
1.35-G+1.5-V1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519

0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Acero laminado	0.8-G	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
			Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080
		1.35-G	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
			Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822
	0.8-G+1.5-Q1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061	
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	

	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
	Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822
0.8-G+1.5-V1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
	Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080
1.35-G+1.5-V1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
	Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
	Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
	Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822	
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061	
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102	
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822	

0.8-G+1.5-Q1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021	
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822	
0.8-G+1.5-V1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
1.35-G+1.5-V1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021	
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822	
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N5/N6	Acero laminado	0.8-G	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
			1.35-G	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101			
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822			

		Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013
		Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021
		Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822

		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.5-V1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
	1.35-G+1.5-V1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N6/N7	Acero laminado	0.8-G	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086	
			Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900	
	1.35-G	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145		
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519		

		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145	
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519	
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086	
	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900	
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145	
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N8	Acero laminado	0.8-G	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
			Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540
	1.35-G	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	

	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	
0.8-G+1.5-Q1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160	
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540	
1.35-G+1.5-Q1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	
0.8-G+1.5-V1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160	
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540	
1.35-G+1.5-V1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160	
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540	
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160	
		Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N8/N2	Acero laminado	0.8-G	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233	
			Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000	

1.35-G	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.8-G+1.5-Q1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.35-G+1.5-Q1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.8-G+1.5-V1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.35-G+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233

		Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
		Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.911	-0.814	-0.712	-0.605	-0.494	-0.377	-0.256	-0.131	0.000
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
		Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
		Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.911	-0.814	-0.712	-0.605	-0.494	-0.377	-0.256	-0.131	0.000

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N3	Acero laminado	N _{min}	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350
		N _{máx}	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208
		V _{ymin}	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
		V _{ymáx}	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911
		M _{zmáx}	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Acero laminado	N _{min}	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
		N _{máx}	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
		V _{ymin}	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
		V _{ymáx}	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

M _{zmin}	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519
M _{zmáx}	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Acero laminado	N _{min}	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
		N _{máx}	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
		V _{ymin}	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		V _{ymáx}	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822
		M _{zmáx}	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Acero laminado	N _{min}	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013
		N _{máx}	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021
		V _{ymin}	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		V _{ymáx}	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822
		Mzmax	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080

		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911
		Mzmax	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Acero laminado	Nmin	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Nmax	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vymin	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vymax	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
		Mzmax	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N2	Acero laminado	Nmin	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
		Nmax	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
		Vymin	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		Vymax	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-0.911	-0.814	-0.712	-0.605	-0.494	-0.377	-0.256	-0.131	0.000
		Mzmax	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N8	Acero laminado	Nmin	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
		Nmax	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269
		Vymin	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
		Vymax	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

⇒ G: Sólo gravitatorias

⇒ GV: Gravitatorias + viento

⇒ GS: Gravitatorias + sismo

⇒ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos					Origen	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)			Mz (Tn·m)
N1/N3	38.90	1.500	-0.350	0.506	0.000	0.000	0.000	-0.911	G	Cumple
N3/N4	64.20	1.500	-0.226	0.304	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N4/N5	76.67	1.500	-0.102	0.101	0.000	0.000	0.000	-1.822	G	Cumple
N5/N6	78.03	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.860	G	Cumple
N6/N7	76.43	0.000	0.102	-0.101	0.000	0.000	0.000	-1.822	G	Cumple
N7/N8	63.69	0.000	0.226	-0.304	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N8/N2	38.22	0.000	0.350	-0.506	0.000	0.000	0.000	-0.911	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio (R 120)													
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos					Origen	Pint. intumescente(1) (mm)	Temperatura(2) (°C)	Estado		
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)					Mz (Tn·m)	
N1/N3	80.28	1.500	-0.259	0.375	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.675	G	2.0	645	Cumple
N3/N4	89.46	1.500	-0.168	0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	2.4	580	Cumple
N4/N5	91.63	1.500	-0.076	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.350	G	2.6	552	Cumple
N5/N6	93.08	0.563	-0.004	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.376	G	2.6	552	Cumple
N6/N7	86.93	0.000	0.076	-0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.350	G	2.6	552	Cumple
N7/N8	84.33	0.000	0.168	-0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	2.4	580	Cumple
N8/N2	99.47	0.000	0.259	-0.375	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.675	G	1.8	683	Cumple

Notas:
 (1) Pintura intumescente
 (2) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	5.250	198.48	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	5.250	L/52.9	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ESTADOS LÍMITE

	CTE
E.L.U. de rotura: Acero laminado	Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público
	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{p1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

γ_{ai} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
($i \geq 1$)

COEFICIENTES A UTILIZAR

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Situación 3: Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.70	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.50	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.20	0.00
Sismo (A)				

Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI 6. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 120

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/mK

Calor específico: 0.00 J/kg·K

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

ESTRUCTURA

GEOMETRÍA

Nudos

Referencias:

$\square_x, \square_y, \square_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\square_x, \square_y, \square_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	\square_x	\square_y	\square_z	\square_x	\square_y	\square_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	0.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	0.000	13.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N10	0.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	0.000	16.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	0.000	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

σ_e : Límite elástico

α_t : Coeficiente de dilatación

ρ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	α_{xy}	α_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N8/N9	N8/N9	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N9/N10	N9/N10	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N10/N11	N10/N11	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N1/N2	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N2/N3	N2/N3	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N3/N4	N3/N4	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N4/N5	N4/N5	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N5/N6	N5/N6	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N6/N7	N6/N7	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N7/N12	N7/N12	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N12/N8	N12/N8	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-

Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

I_{yy}: Inercia flexión I_{yy}

I_{zz}: Inercia flexión I_{zz}

I_{xx}: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N8/N9, N9/N10, N10/N11, N1/N2, N2/N3, N3/N4, N4/N5, N5/N6, N6/N7, N7/N12 y N12/N8

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
1	Acero (S275)	UPN-160, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	48.00	1850.00	1212.95	2132.99

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
N8/N9	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N9/N10	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N10/N11	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N11/N2	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N2/N3	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N3/N4	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N4/N5	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N5/N6	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N6/N7	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N7/N12	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N12/N8	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52

Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	UPN	UPN-160, Doble en cajón soldado	16.50	16.50	16.50	0.079	0.079	0.079	621.72	621.72	621.72

CARGAS

Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N2	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N3	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N4	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N5	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N6	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N7	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N8	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N9	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N10	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N11	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N12	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición

donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades

⇒ Cargas puntuales: Tn

⇒ Momentos puntuales: Tn·m.

⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.

⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N3	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N8	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N8	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

RESULTADOS

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N9	Carga permanente	N	0.321	0.328	0.335	0.342	0.350	0.357	0.364	0.371	0.378
		Vy	-0.375	-0.394	-0.413	-0.431	-0.450	-0.469	-0.488	-0.506	-0.525
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.700	-2.628	-2.552	-2.473	-2.391	-2.304	-2.215	-2.122	-2.025
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N9/N10	Carga permanente	N	0.438	0.445	0.452	0.459	0.466	0.473	0.480	0.487	0.494
		Vy	-0.525	-0.544	-0.562	-0.581	-0.600	-0.619	-0.637	-0.656	-0.675
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.025	-1.925	-1.821	-1.714	-1.603	-1.489	-1.371	-1.250	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N10/N11	Carga permanente	N	0.554	0.561	0.568	0.576	0.583	0.590	0.597	0.604	0.611
		Vy	-0.675	-0.694	-0.712	-0.731	-0.750	-0.769	-0.787	-0.806	-0.825
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-0.997	-0.865	-0.729	-0.591	-0.448	-0.302	-0.153	-0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N2	Carga permanente	N	-0.611	-0.604	-0.597	-0.590	-0.583	-0.576	-0.568	-0.561	-0.554
		Vy	0.825	0.806	0.787	0.769	0.750	0.731	0.712	0.694	0.675
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.000	-0.153	-0.302	-0.448	-0.591	-0.729	-0.865	-0.997	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N2/N3	Carga permanente	N	-0.494	-0.487	-0.480	-0.473	-0.466	-0.459	-0.452	-0.445	-0.438
		Vy	0.675	0.656	0.638	0.619	0.600	0.581	0.563	0.544	0.525
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-1.250	-1.371	-1.489	-1.603	-1.714	-1.821	-1.925	-2.025
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Carga permanente	N	-0.378	-0.371	-0.364	-0.357	-0.350	-0.342	-0.335	-0.328	-0.321
		Vy	0.525	0.506	0.488	0.469	0.450	0.431	0.413	0.394	0.375
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.025	-2.122	-2.215	-2.304	-2.391	-2.473	-2.552	-2.628	-2.700
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N4/N5	Carga permanente	N	-0.261	-0.254	-0.247	-0.240	-0.233	-0.226	-0.219	-0.212	-0.205	
		Vy	0.375	0.356	0.338	0.319	0.300	0.281	0.263	0.244	0.225	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.700	-2.769	-2.834	-2.895	-2.953	-3.008	-3.059	-3.106	-3.150	
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Carga permanente	N	-0.145	-0.138	-0.131	-0.124	-0.117	-0.109	-0.102	-0.095	-0.088
		Vy	0.225	0.206	0.187	0.169	0.150	0.131	0.113	0.094	0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.150	-3.190	-3.227	-3.261	-3.291	-3.317	-3.340	-3.359	-3.375
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Carga permanente	N	-0.028	-0.021	-0.014	-0.007	-0.000	0.007	0.014	0.021	0.028
		Vy	0.075	0.056	0.037	0.019	0.000	-0.019	-0.038	-0.056	-0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.375	-3.387	-3.396	-3.401	-3.403	-3.401	-3.396	-3.387	-3.375
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N12	Carga permanente	N	0.088	0.095	0.102	0.109	0.117	0.124	0.131	0.138	0.145
		Vy	-0.075	-0.094	-0.112	-0.131	-0.150	-0.169	-0.187	-0.206	-0.225
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.375	-3.359	-3.340	-3.317	-3.291	-3.261	-3.227	-3.190	-3.150
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N12/N8	Carga permanente	N	0.205	0.212	0.219	0.226	0.233	0.240	0.247	0.254	0.261
		Vy	-0.225	-0.244	-0.263	-0.281	-0.300	-0.319	-0.338	-0.356	-0.375
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.150	-3.106	-3.059	-3.008	-2.953	-2.895	-2.834	-2.769	-2.700
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N9	Acero laminado	0.8-G	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
			Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
		1.35-G	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
			Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
		0.8-G+1.5-Q1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
			Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
		1.35-G+1.5-Q1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
			Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
Vz	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mt	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
My	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mz	-3.645		-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734		

0.8-G+1.5-V1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
1.35-G+1.5-V1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620

		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510	
		Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N9/N10	Acero laminado	0.8-G	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395
			Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900
		1.35-G	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667
			Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	

		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
	0.8-G+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.5-V1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	

		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	

		Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000	
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489	
		Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000	
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825	
		Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000	
	0.8-G+1.5-V1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489	
		Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000	
	1.35-G+1.5-V1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825	
		Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N10/N1 1	Acero laminado	0.8-G	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
			Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000
		1.35-G	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825

	Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
	Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825
	Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
	Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825
	Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-G	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443
			Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
	1.35-G	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748	
		Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519	
0.8-G+1.5-Q1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443		
	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900		
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748		
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519		
0.8-G+1.5-V1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443		

	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
1.35-G+1.5-V1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443
	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443
	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N2/N3	Acero laminado	0.8-G	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350	
			Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620	
	1.35-G	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591		
		Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734		
0.8-G+1.5-Q1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350			
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420			
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
0.8-G+1.5-V1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.5-V1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N3/N4	Acero laminado	0.8-G	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257	
			Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160	
	1.35-G	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434		
		Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.5-Q1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.5-V1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.5-V1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257

	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N4/N5	Acero laminado	0.8-G	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164	
			Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520	
		1.35-G	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276	
			Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253	
		0.8-G+1.5-Q1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164	
			Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520	
		1.35-G+1.5-Q1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276	
			Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253	
0.8-G+1.5-V1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164			
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180			
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520			

	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520
1.35-G+1.5-V1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520

		Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
		Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253

		Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
	1.35-G+1.5-Q1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
	0.8-G+1.5-V1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
	1.35-G+1.5-V1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N5/N6	Acero laminado	0.8-G	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071	
			Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700	
		1.35-G	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119	
			Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556	
	0.8-G+1.5-Q1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071		
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556		

			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
		0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
			Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
		1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
			Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556

			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		0.8-G+1.5-Q1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
		1.35-G+1.5-Q1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
			Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		0.8-G+1.5-V1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
		1.35-G+1.5-V1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
			Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N6/N7	Acero laminado	0.8-G	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023	
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700	
	1.35-G	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038		
		Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N12	Acero laminado	0.8-G	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
			Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
		1.35-G	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
			Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116	
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520	
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195	
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253	
0.8-G+1.5-V1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116		

	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
1.35-G+1.5-V1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N12/N8	Acero laminado	0.8-G	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
			Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
	1.35-G	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645	
0.8-G+1.5-Q1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209		
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.5-Q1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
0.8-G+1.5-V1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.5-V1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N9	Acero laminado	N _{min}	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
		N _{máx}	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
		V _{ymin}	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		V _{ymáx}	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
		M _{zmáx}	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N9/N10	Acero laminado	N _{min}	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395
		N _{máx}	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667
		V _{ymin}	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911
		V _{ymáx}	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

M _{tmax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{zmin}	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
M _{zmáx}	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N10/N11	Acero laminado	N _{min}	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
		N _{máx}	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825
		V _{ymin}	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114
		V _{ymáx}	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000
		M _{zmáx}	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
		N _{máx}	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443

		Vymin	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
		Vymáx	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519
		Mzmáx	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N2/N3	Acero laminado	Nmin	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
		Nmáx	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
		Vymin	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
		Vymáx	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
		Mzmáx	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Acero laminado	Nmin	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
		Nmáx	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
		Vymin	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
		Vymáx	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
		Mzmáx	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Acero laminado	N _{min}	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
		N _{máx}	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164
		V _{ymin}	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
		V _{ymáx}	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253
		M _{zmáx}	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Acero laminado	N _{min}	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		N _{máx}	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
		V _{ymin}	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		V _{ymáx}	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
		M _{zmáx}	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m		
N6/N7	Acero laminado	N _{min}	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023		
		N _{máx}	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038		
		V _{ymin}	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101		
		V _{ymáx}	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060		
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				M _{zmin}	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
				M _{zmáx}	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N12	Acero laminado	N _{min}	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
		N _{máx}	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
		V _{ymin}	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304

	Vymáx	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mzmin	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
	Mzmáx	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N12/N8	Acero laminado	Nmin	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
		Nmáx	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
		Vymin	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
		Vymáx	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
		Mzmáx	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos p^{és}imos:

⇒ G: Sólo gravitatorias

⇒ GV: Gravitatorias + viento

⇒ GS: Gravitatorias + sismo

⇒ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que □ ≥ 100 %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos					Origen	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)			Mz (Tn·m)
N8/N9	63.08	0.000	0.434	-0.506	0.000	0.000	0.000	-3.645	G	Cumple
N9/N10	47.31	0.000	0.591	-0.709	0.000	0.000	0.000	-2.734	G	Cumple
N10/N11	26.28	0.000	0.748	-0.911	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N1/N2	26.98	1.500	-0.748	0.911	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N2/N3	47.91	1.500	-0.591	0.709	0.000	0.000	0.000	-2.734	G	Cumple
N3/N4	63.55	1.500	-0.434	0.506	0.000	0.000	0.000	-3.645	G	Cumple
N4/N5	73.90	1.500	-0.276	0.304	0.000	0.000	0.000	-4.253	G	Cumple
N5/N6	78.99	1.500	-0.119	0.101	0.000	0.000	0.000	-4.556	G	Cumple
N6/N7	79.51	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.594	G	Cumple

N7/N12	78.85	0.000	0.119	-0.101	0.000	0.000	0.000	-4.556	G	Cumple
N12/N8	73.60	0.000	0.276	-0.304	0.000	0.000	0.000	-4.253	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio (R 120)												
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos					Origen	Pint. intumescente(1) (mm)	Temperatura(2) (°C)	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)					Mz (Tn·m)
N8/N9	98.73	0.000	0.321	-0.375	0.000	0.000	0.000	-2.700	G	1.8	608	Cumple
N9/N10	95.60	0.000	0.438	-0.525	0.000	0.000	0.000	-2.025	G	1.6	650	Cumple
N10/N11	79.14	0.000	0.554	-0.675	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	1.4	698	Cumple
N1/N2	86.32	1.500	-0.554	0.675	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	1.4	698	Cumple
N2/N3	78.98	1.500	-0.438	0.525	0.000	0.000	0.000	-2.025	G	1.8	608	Cumple
N3/N4	83.96	1.500	-0.321	0.375	0.000	0.000	0.000	-2.700	G	2.0	570	Cumple
N4/N5	97.59	1.500	-0.205	0.225	0.000	0.000	0.000	-3.150	G	2.0	570	Cumple
N5/N6	88.02	1.500	-0.088	0.075	0.000	0.000	0.000	-3.375	G	2.2	537	Cumple
N6/N7	88.55	0.563	-0.007	0.019	0.000	0.000	0.000	-3.401	G	2.2	537	Cumple
N7/N12	99.08	0.000	0.088	-0.075	0.000	0.000	0.000	-3.375	G	2.0	570	Cumple
N12/N8	92.47	0.000	0.205	-0.225	0.000	0.000	0.000	-3.150	G	2.0	570	Cumple

Notas:
 (1) Pintura intumescente
 (2) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

	0.750	3.26	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
N12/N8	0.750	L/460.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N9	0.750	2.64	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/569.0	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N9/N10	0.750	1.77	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/849.1	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N10/N11	0.563	0.66	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.563	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N1/N2	0.938	0.66	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.938	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N2/N3	0.750	1.77	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/849.1	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N3/N4	0.750	2.64	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/569.0	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N4/N5	0.750	3.26	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/460.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N5/N6	0.750	3.63	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/413.2	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N6/N7	0.750	3.75	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/399.6	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N7/N12	0.750	3.63	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/413.2	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA.
MÉNSULAS

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

COEFICIENTES A UTILIZAR SERÁN

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Situación 3: Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.50	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.50	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.20	0.00
Sismo (A)				

Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI 6. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 120

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/mK

Calor específico: 0.00 J/kg·K

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

ESTRUCTURA

GEOMETRÍA

2Nudos

Referencias:

$\delta_x, \delta_y, \delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-':

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	δ_x	δ_y	δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	-0.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

σ_e : Límite elástico

α_t : Coeficiente de dilatación

ρ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	α_{xy}	α_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N1/N2	N1/N2	Acero (S275)	edt_TIVS (edt_TIVS)	0.20	0.70	0.70	-	-

Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

I_{yy}: Inercia flexión I_{yy}

I_{zz}: Inercia flexión I_{zz}

I_{xx}: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
1	Acero (S275)	edt_TIVS, Perfil simple, (edt_TIVS) Canto 50.0 / 100.0 mm	15.50	120.32	21.29	5.17

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	edt_TIVS (edt_TIVS)	0.20	0.000	2.43

Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	edt_TIVS	edt_TIVS, Perfil simple	0.20	0.20	0.20	0.000	0.000	0.000	2.43	2.43	2.43

CARGAS

Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N1	Carga permanente	0.200	0.000	0.000	-1.000

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: Tn
- ⇒ Momentos puntuales: Tn·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- ⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Trapezoidal	0.010	0.014	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000

RESULTADOS

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis								
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.101 m	0.150 m	0.200 m
N1/N2	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.200	0.201	0.201	0.201	0.202	0.202
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.010	-0.020	-0.020	-0.030	-0.040
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación									
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra					
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.101 m	0.150 m	0.200 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.160	0.160	0.161	0.161	0.161	0.162
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.008	-0.016	-0.016	-0.024	-0.032
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.270	0.271	0.271	0.272	0.272	0.273
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.014	-0.027	-0.027	-0.041	-0.054
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.101 m	0.150 m	0.200 m	
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	0.160	0.160	0.161	0.161	0.161	0.162	0.162
		V _{zmáx}	0.270	0.271	0.271	0.272	0.272	0.273	0.273
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	-0.014	-0.027	-0.027	-0.041	-0.054	-0.054
		M _{ymáx}	0.000	-0.008	-0.016	-0.016	-0.024	-0.032	-0.032
		M _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

M_t: Momento torsor (Tn·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

☐ G: Sólo gravitatorias

☐ GV: Gravitatorias + viento

☐ GS: Gravitatorias + sismo

☐ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

☐: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que ☐ ☐ 100 %

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	☐ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	V _y (Tn)	V _z (Tn)	M _t (Tn·m)	M _y (Tn·m)	M _z (Tn·m)		
N1/N2	5.84	0.000	0.000	0.000	0.270	0.000	0.000	0.000	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio (R 120)												
Barra	☐ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Pint. intumescente(1) (mm)	Temperatura(2) (°C)	Estado
			N (Tn)	V _y (Tn)	V _z (Tn)	M _t (Tn·m)	M _y (Tn·m)	M _z (Tn·m)				
N1/N2	14.89	0.000	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	G	2.6	681	Cumple

Notas:

(1) Pintura intumescente

(2) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000	0.00	0.099	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	0.099	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ACCIONES CONSIDERADAS

GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas (t/m²) muertas
CASETÓN	0.15	0.15
PLANTA BAJA	0.50	0.15
SOTANO -1	0.40	0.15
SOTANO -2	0.40	0.15
Cimentación	0.40	0.15

VIENTO

Sin acción de viento

SISMO

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia: VALENCIA Término: VALENCIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a_b): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (r): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo (a_c = S x r x a_b): 0.062 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fración de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y
-------------	---

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

SITUACIONES NO SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

SITUACIONES SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
($i > 1$) para situaciones no sísmicas
($i \geq 1$) para situaciones sísmicas

g_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
($i > 1$) para situaciones no sísmicas
($i \geq 1$) para situaciones sísmicas

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (G) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (Y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

COMBINACIONES

■ **Nombres de las hipótesis**

- G Carga permanente
- Q Sobrecarga de uso
- SX Sismo X
- SY Sismo Y

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G	Q	SX	SY
1	1.000			
2	1.350			
3	1.000	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.600	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.600	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.600	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.600	0.300	1.000

Comb.	G	Q	SX	SY
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.600	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.600	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.600	1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q	SX	SY
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.600	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.600	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.600	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.600	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.600	-1.000	-0.300

Comb.	G	Q	SX	SY
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.600	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.600	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.600	1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	
7	1.000			-1.000
8	1.000	1.000		-1.000
9	1.000			1.000
10	1.000	1.000		1.000

DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	CASETÓN	4	CASETÓN	3.60	3.60
3	PLANTA BAJA	3	PLANTA BAJA	3.60	-0.00
2	SOTANO -1	2	SOTANO -1	3.60	-3.60
1	SOTANO -2	1	SOTANO -2	3.60	-7.20
0	Cimentación				-10.80

DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

PILARES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(-12.16, 0.38)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P2	(5.68, 0.40)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P3	(14.58, 0.40)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P4	(21.97, 0.41)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P5	(-12.14, -6.98)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P6	(-3.22, -6.95)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P7	(5.70, -6.95)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P8	(14.60, -6.94)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P9	(22.14, -6.95)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.

MUROS

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-3	(-5.55, 9.02)	(7.00, 9.02)	3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(-20.74, -6.08)	(-20.30, 3.23)	3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(-8.27,-13.08)	(5.08,-12.54)	3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(-18.35, 9.02)	(-16.23, 9.02)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(14.65, 5.20)	(24.60, 5.20)	1	0.4+0=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-4	(-6.08, 0.90)	(-6.09, 3.95)	4 3 2 1	0+0.2=0.2 0+0.2=0.2 0+0.2=0.2 0+0.2=0.2
M10	Muro de hormigón armado	0-4	(-0.00, 0.80)	(-0.01, 3.75)	4 3 2 1	0.2+0=0.2 0.2+0=0.2 0.2+0=0.2 0.2+0=0.2
M13	Muro de hormigón armado	0-3	(-0.02, 5.20)	(14.65, 5.20)	3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M14	Muro de hormigón armado	0-4	(-6.10, 5.20)	(-0.02, 5.20)	4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-4	(-6.08, -0.00)	(-0.00, -0.00)	4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4

EMPUJES Y ZAPATA DEL MURO

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	3	0.40x0.40	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00

LISTADO DE PAÑOS

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
RETIBLOCK CANTO 45(76X76 NERVIO 16CM)	POLISUR: RETIBLOCKcanto 45(76x76 nervio 16cm) Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0.502 t/m ² Canto: 45 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 76 cm Anchura del nervio: 16 cm

LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	70	10000.00	2.00	3.00

MATERIALES UTILIZADOS

HORMIGONES

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $g_c = 1.30$ a 1.50

ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

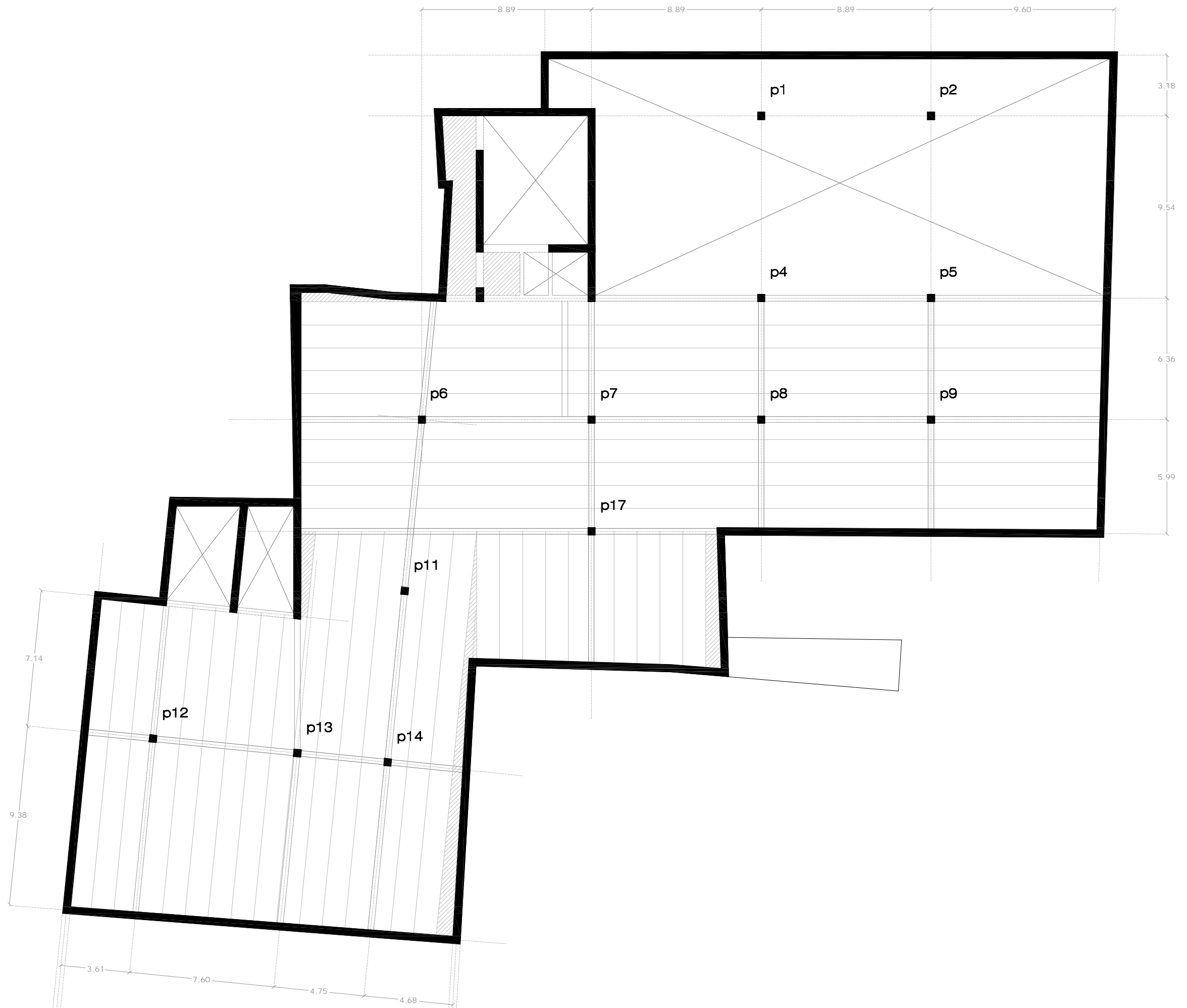
Aceros en barras

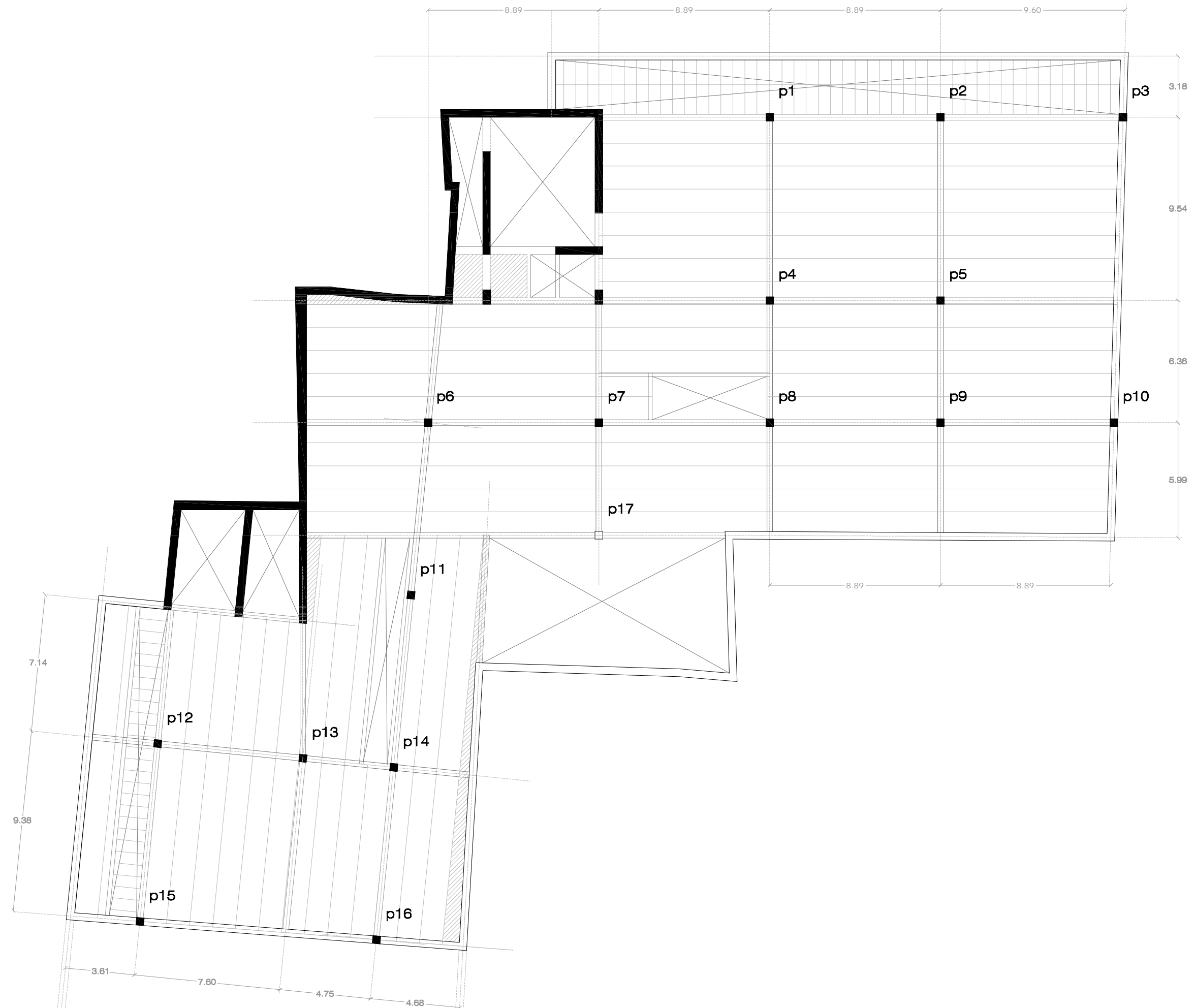
Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $g_s = 1.00$ a 1.15

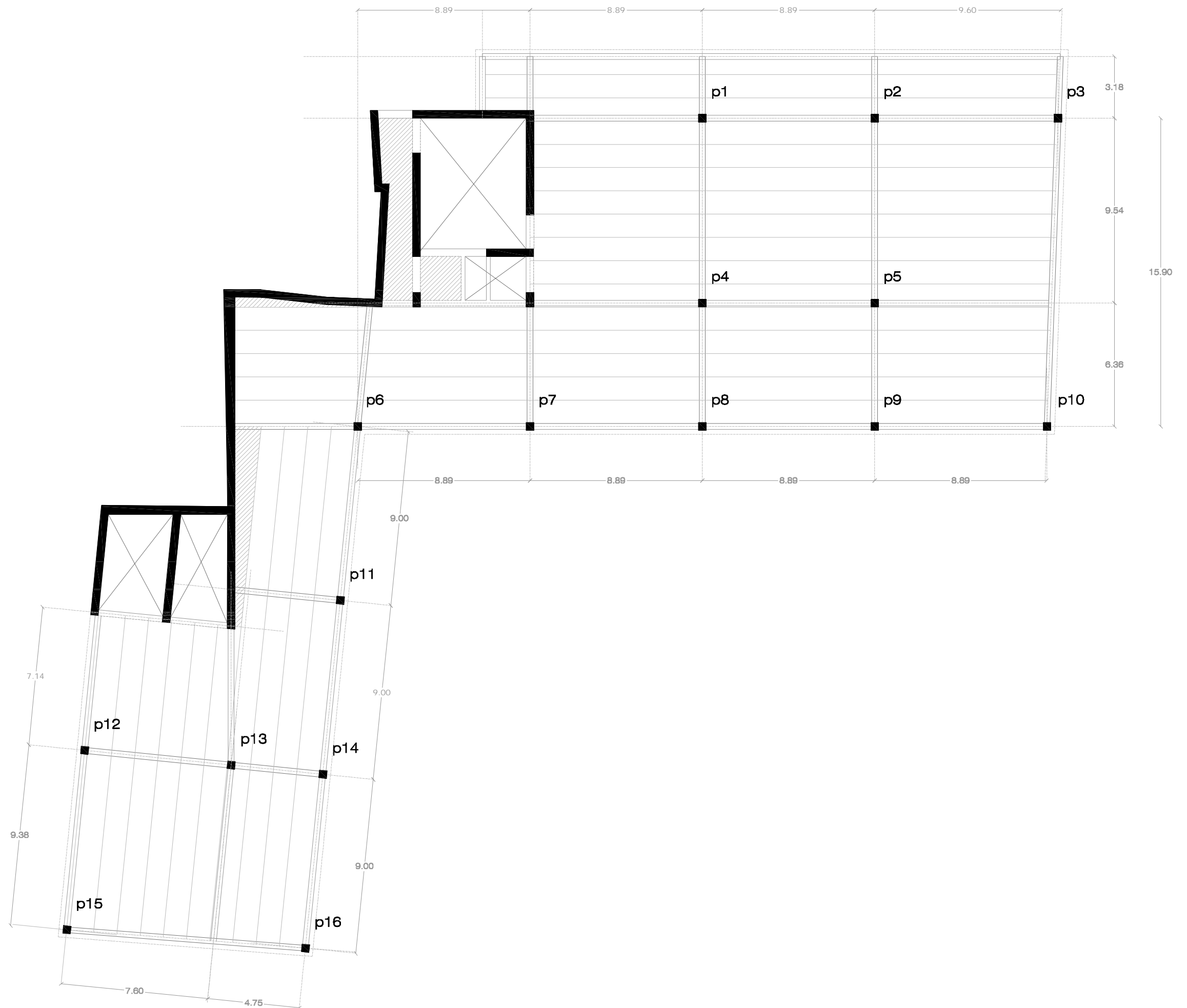
Aceros en perfiles

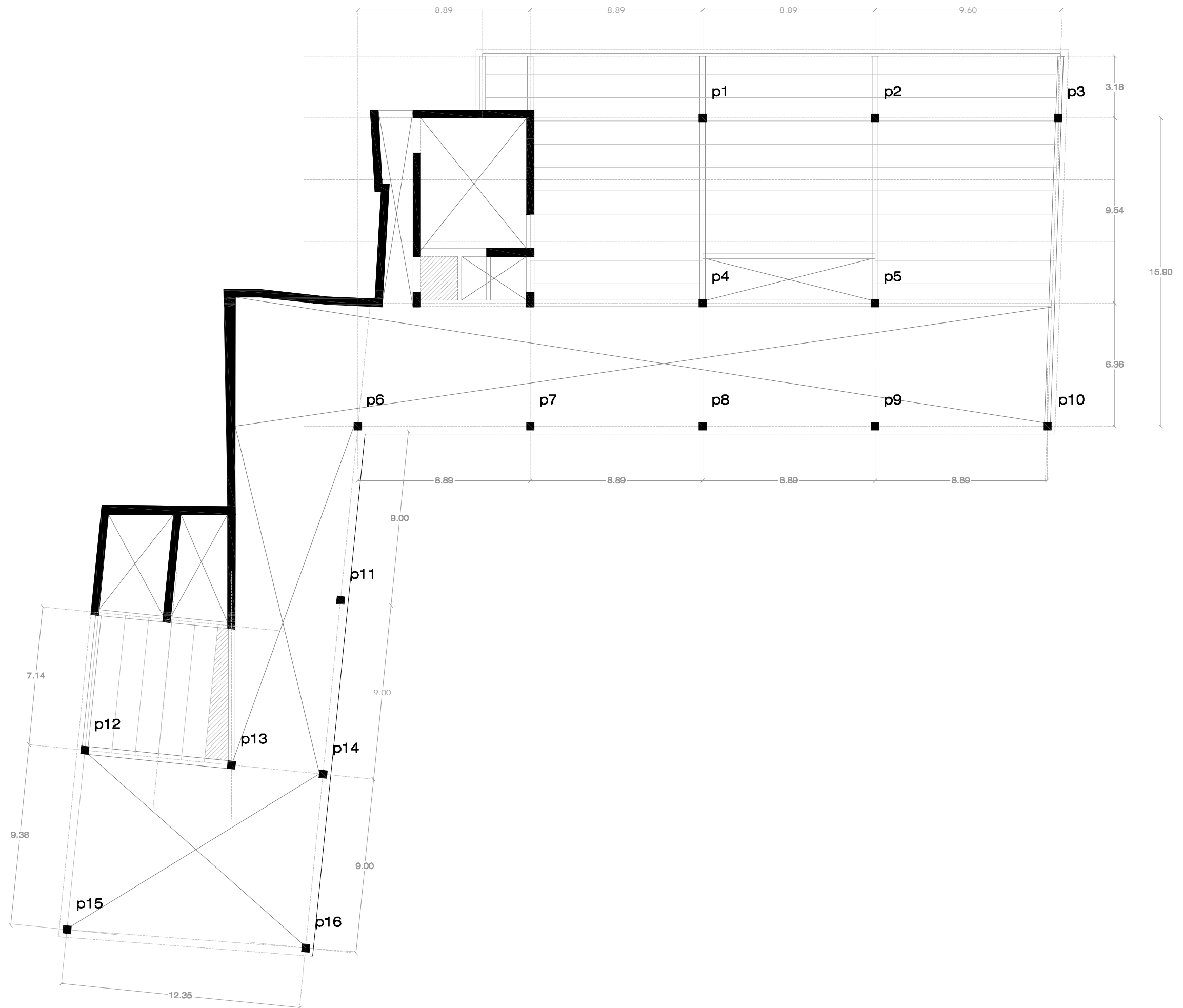
Tipo de acero para perfiles	Acero	Limite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

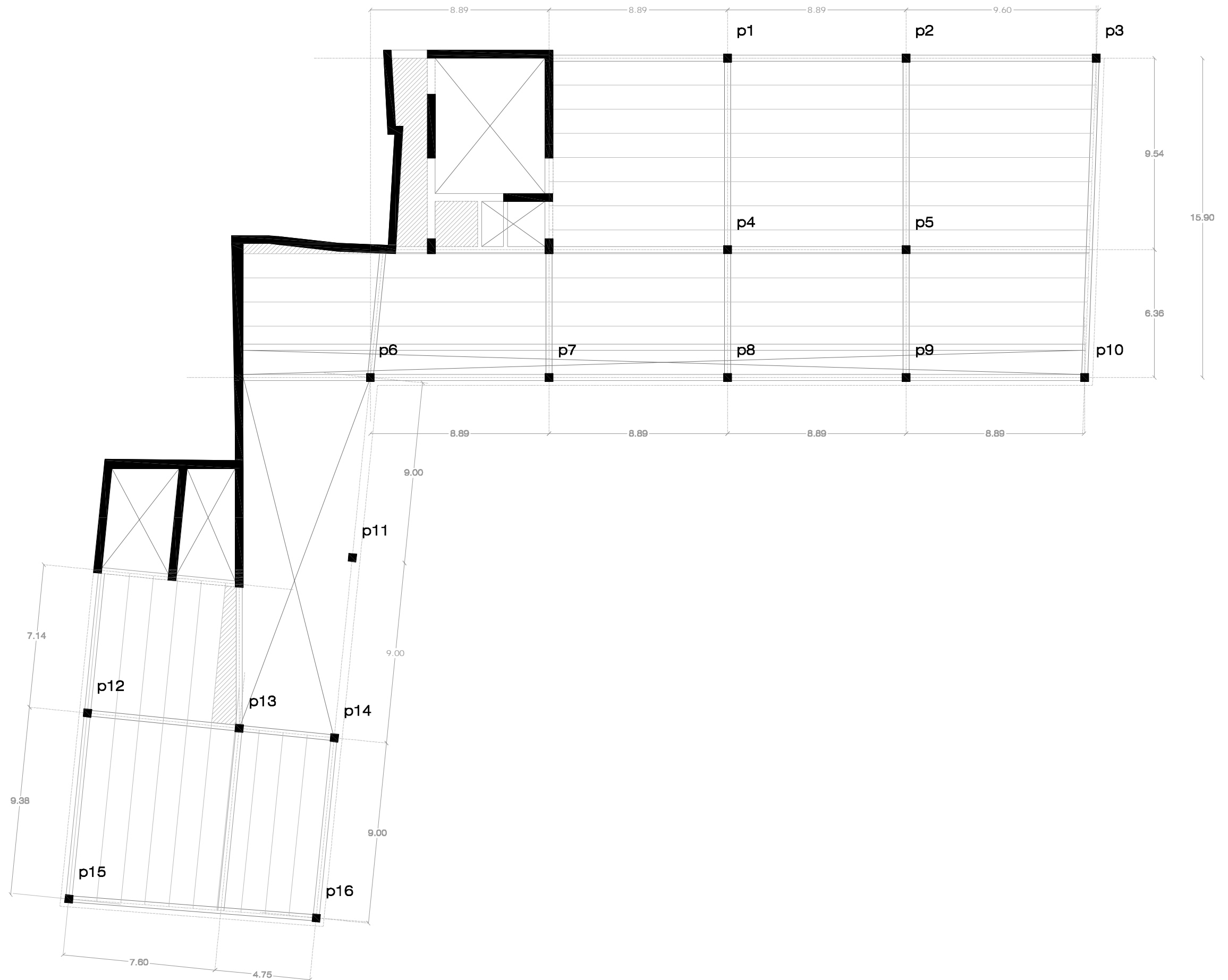


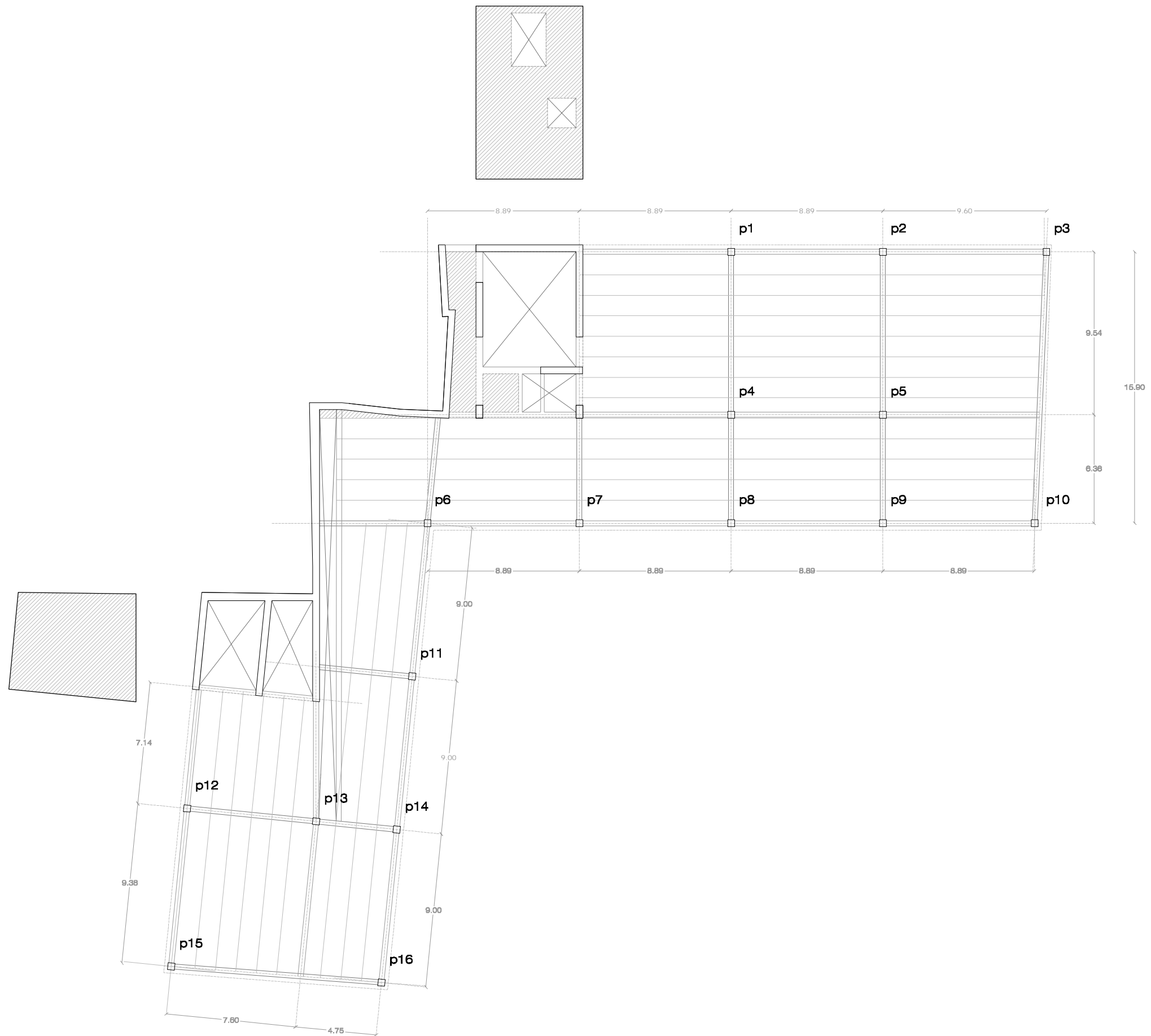


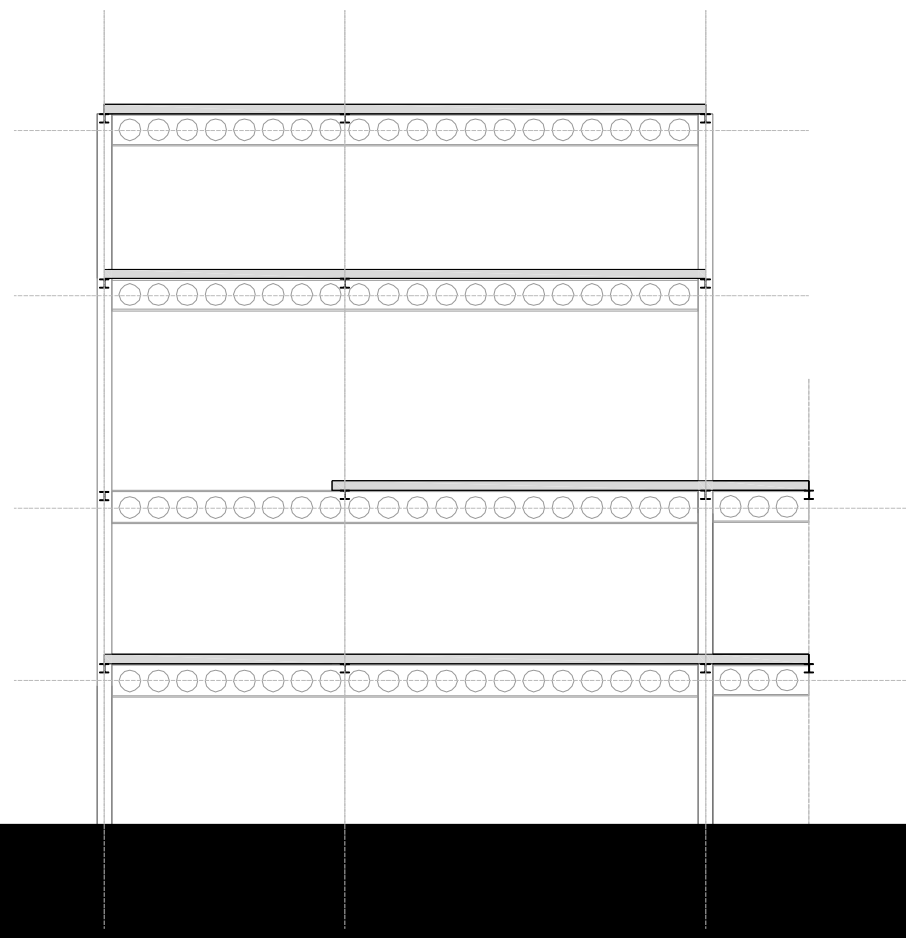




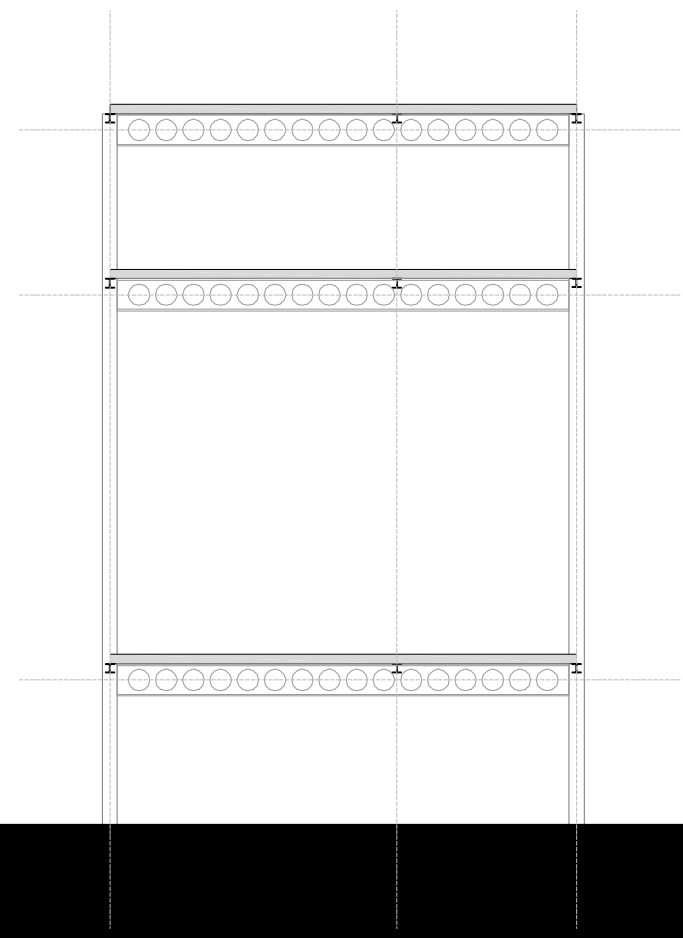




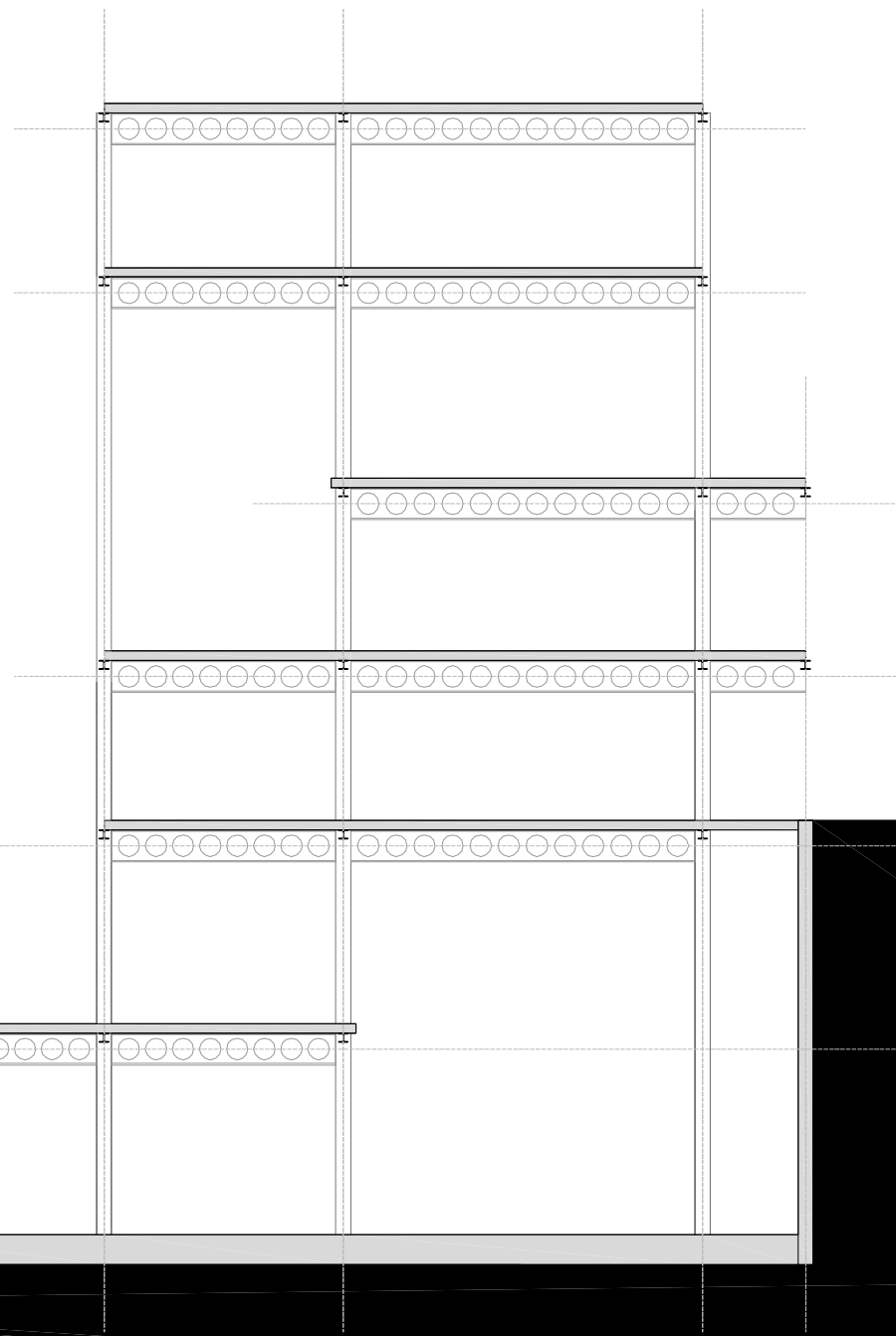




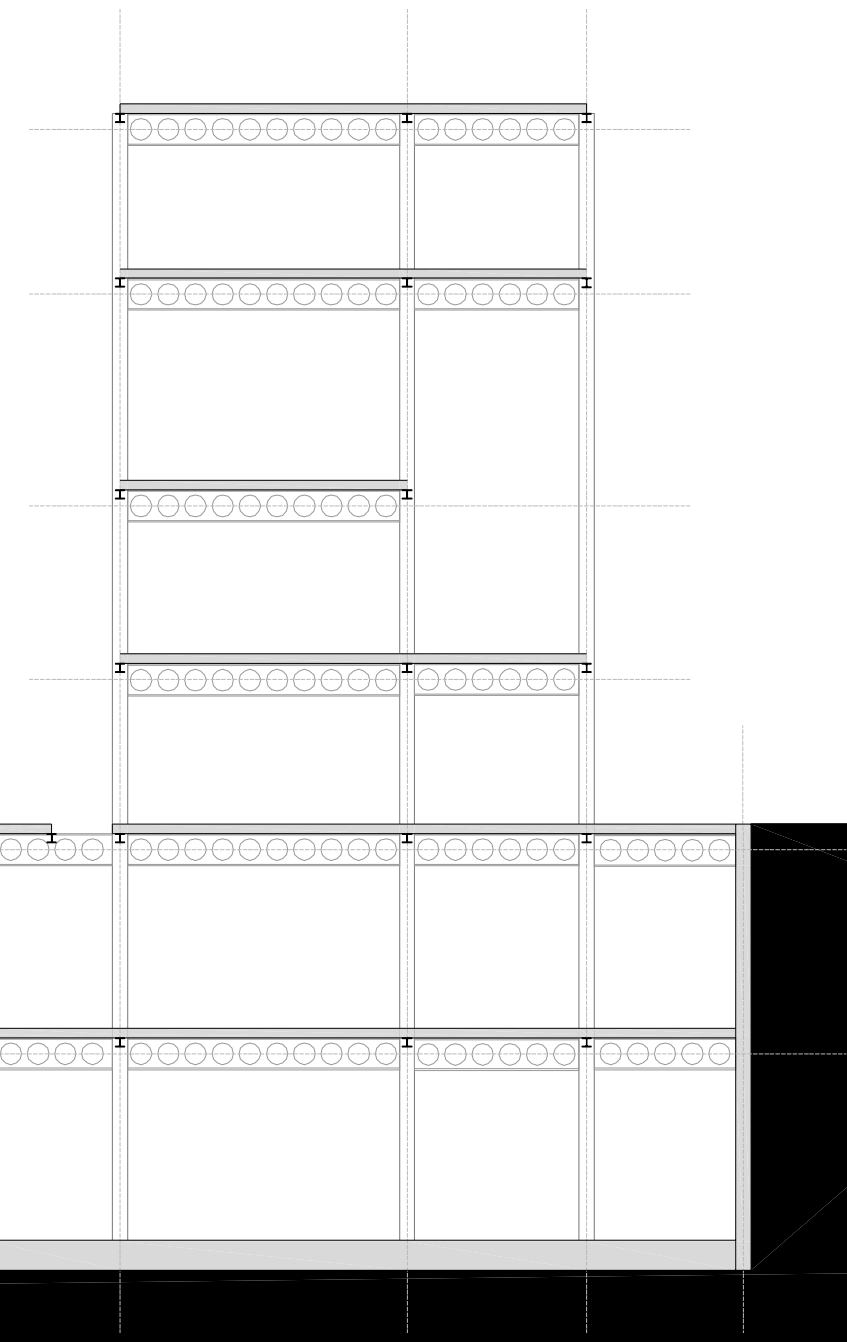
pórtico p10 - p3



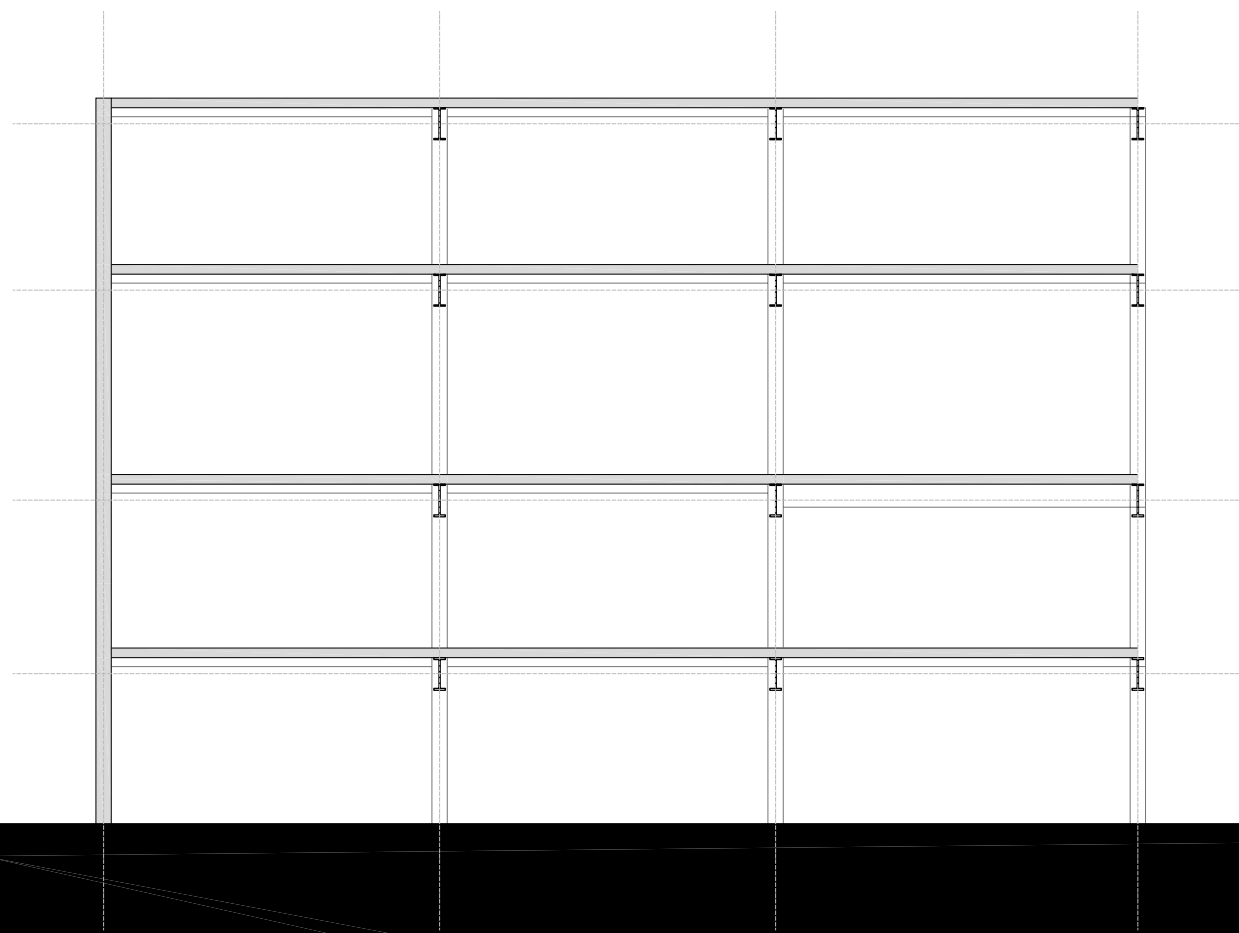
pórtico p15 - p16



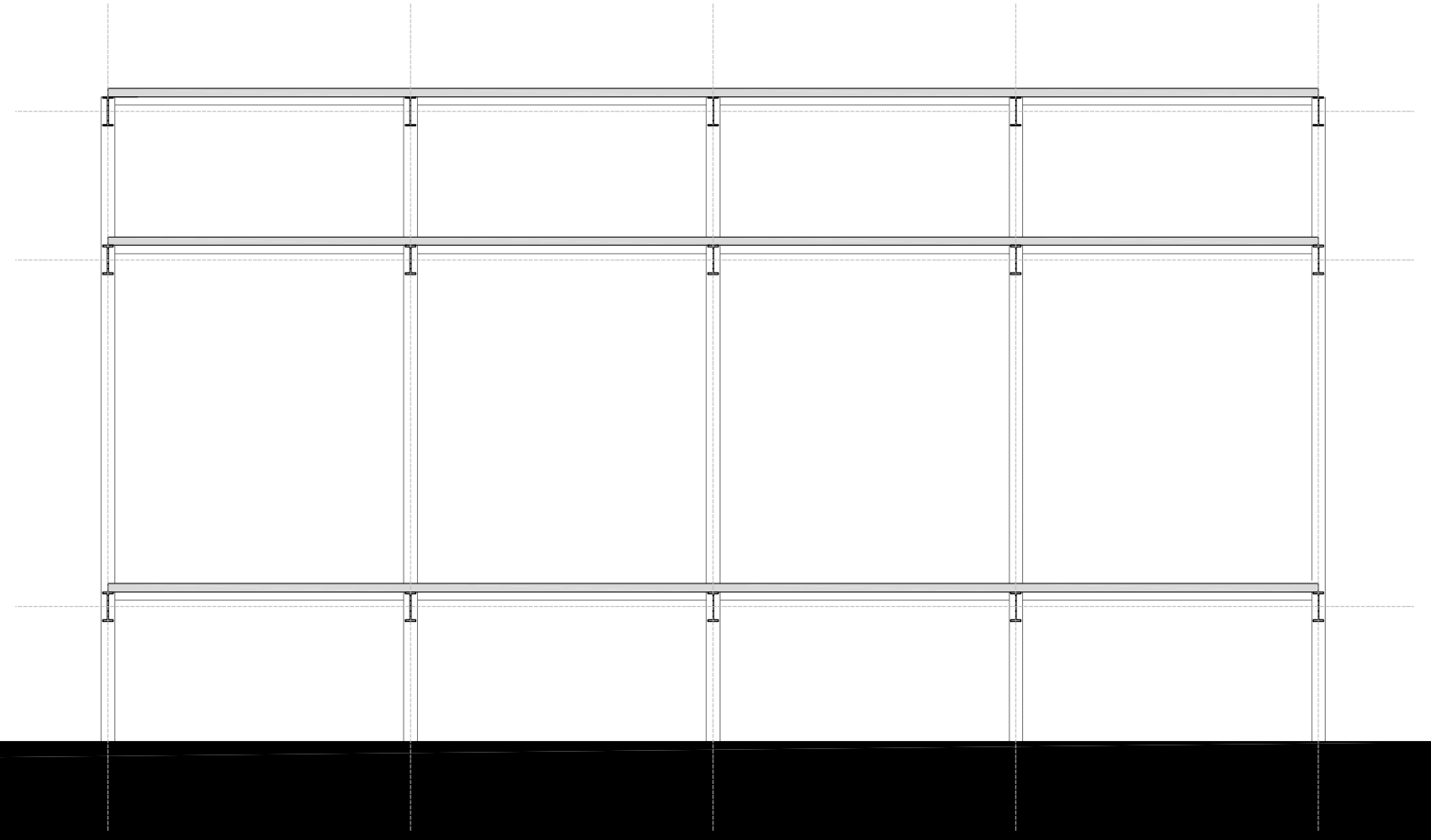
pórtico p9 - p2



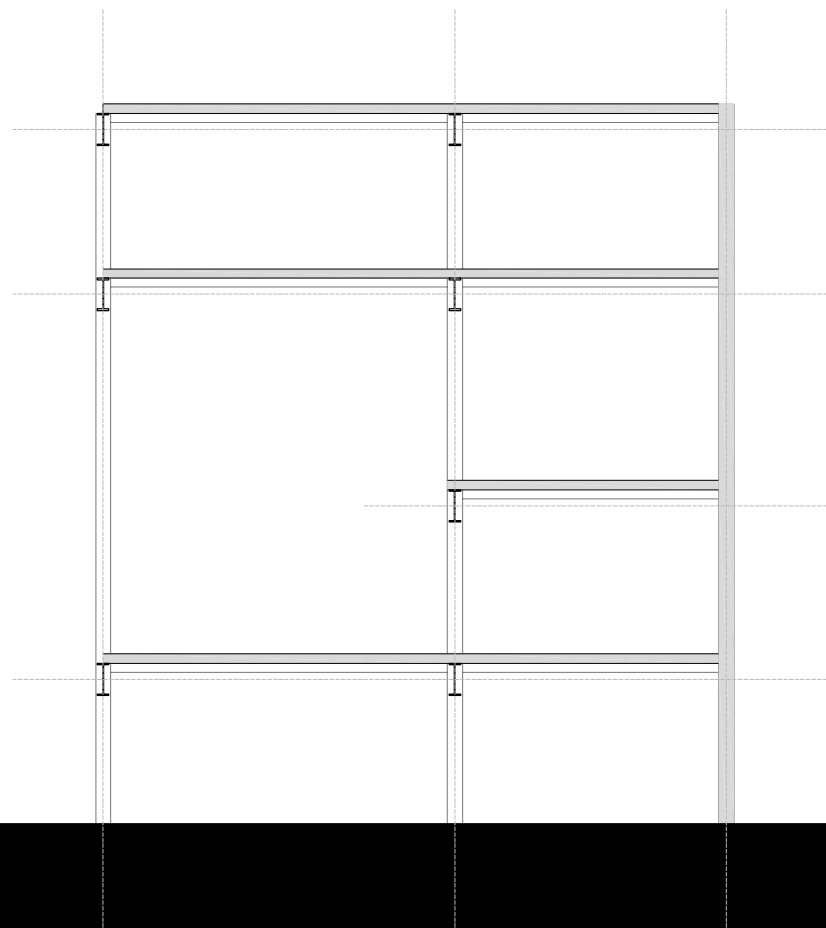
pórtico p12 - p14



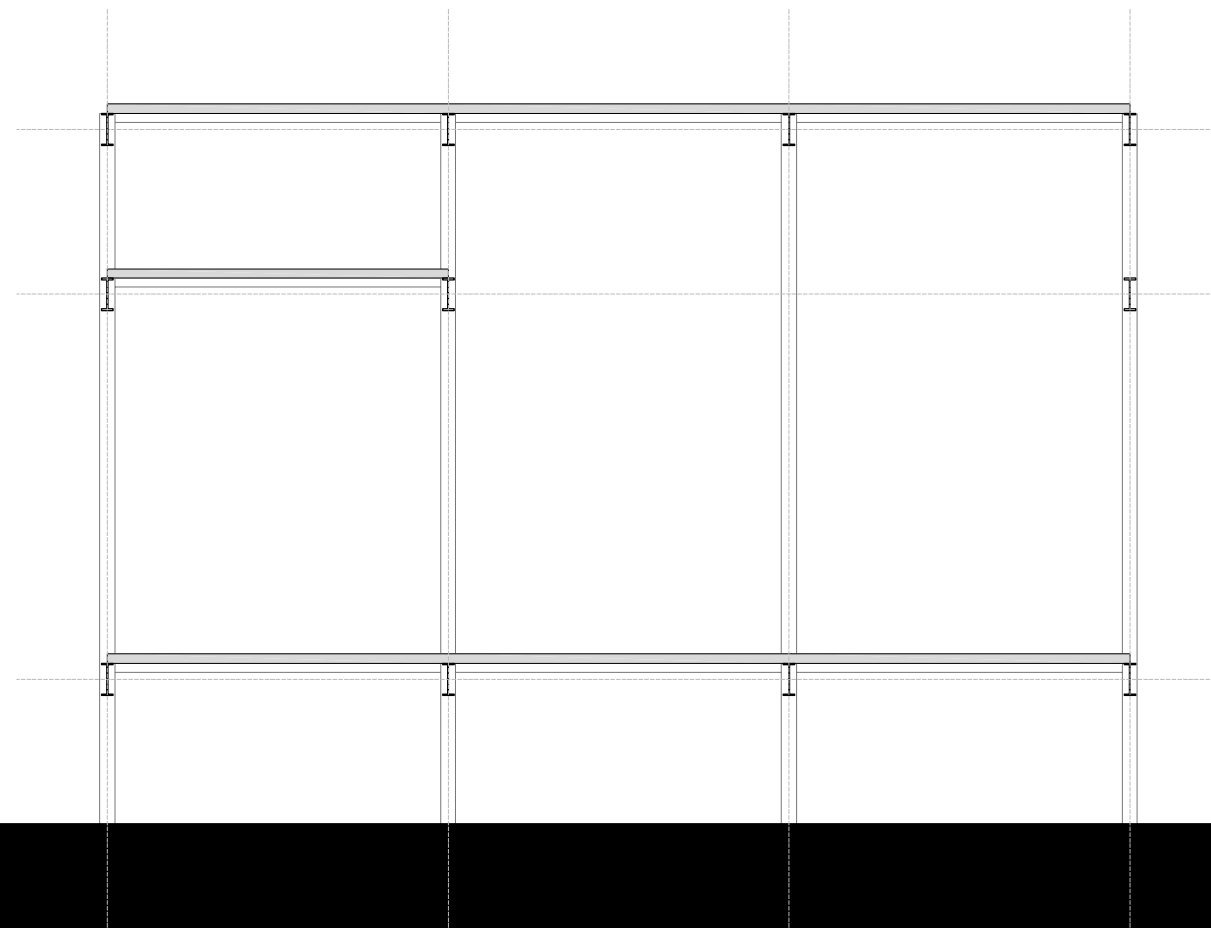
pórtico p3- p1



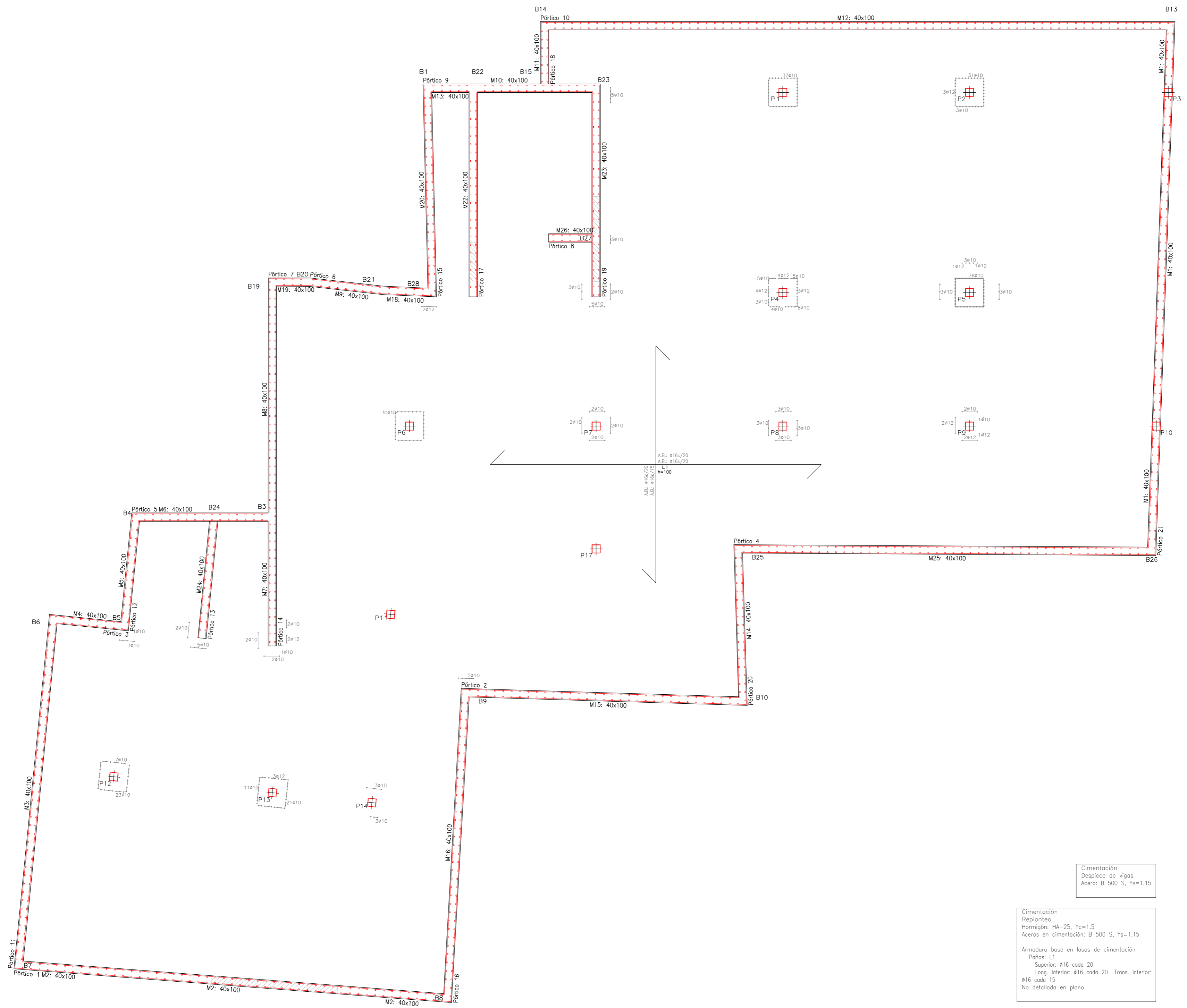
pórtico p6 - p10



pórtico p15 - muro

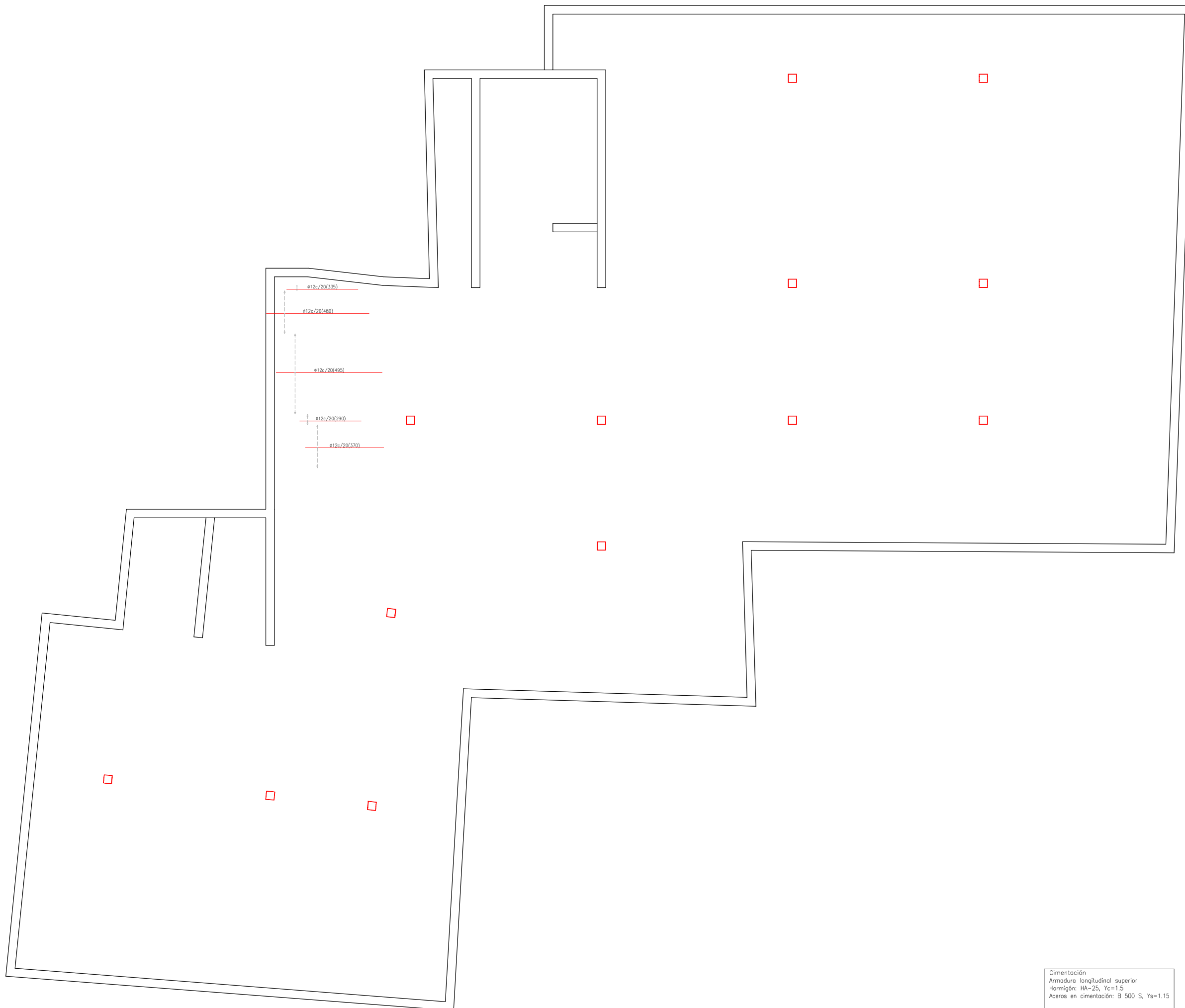


pórtico p16 - p6

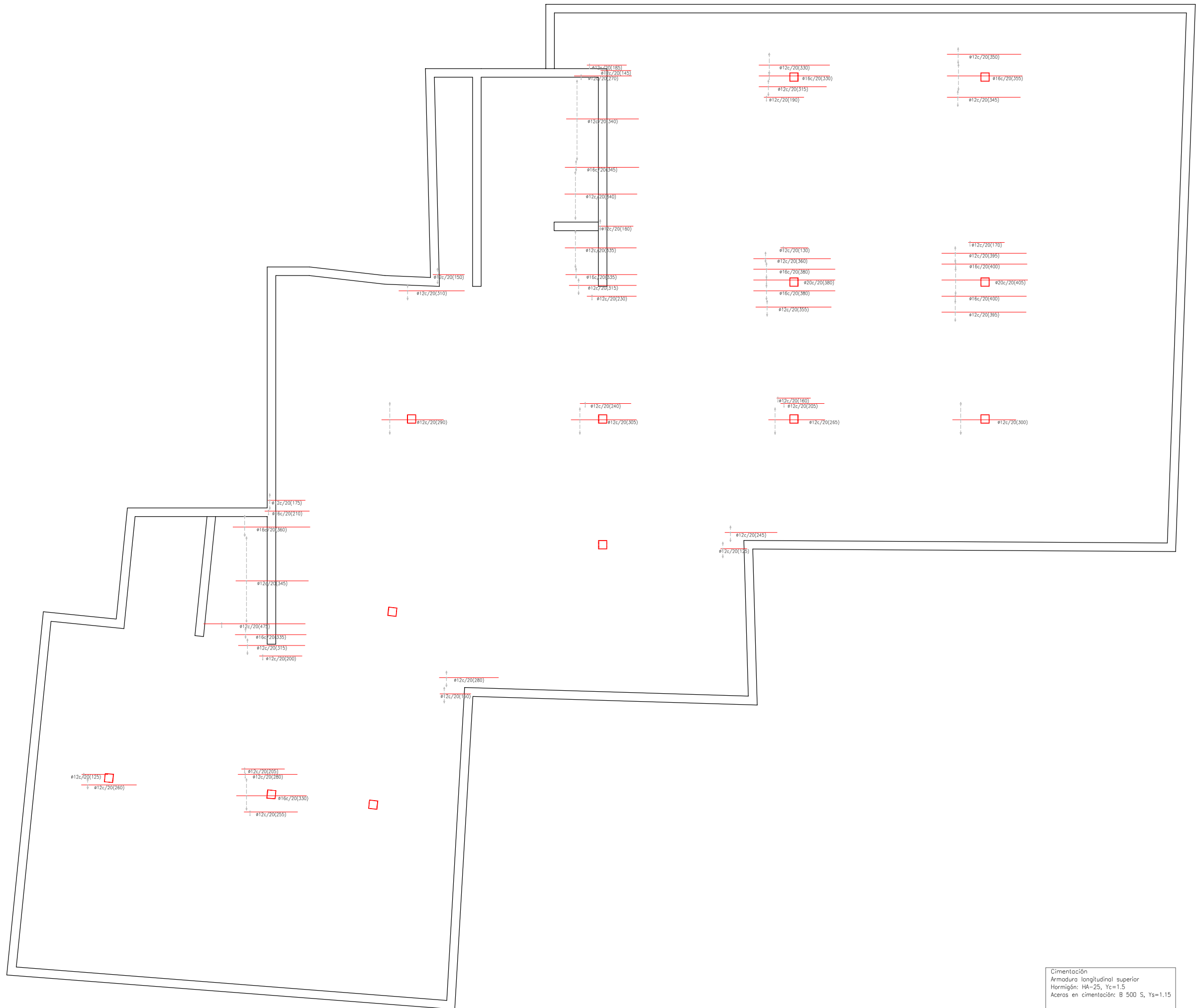


Cimentación
 Despiece de vigas
 Acero: B 500 S, Ys=1.15

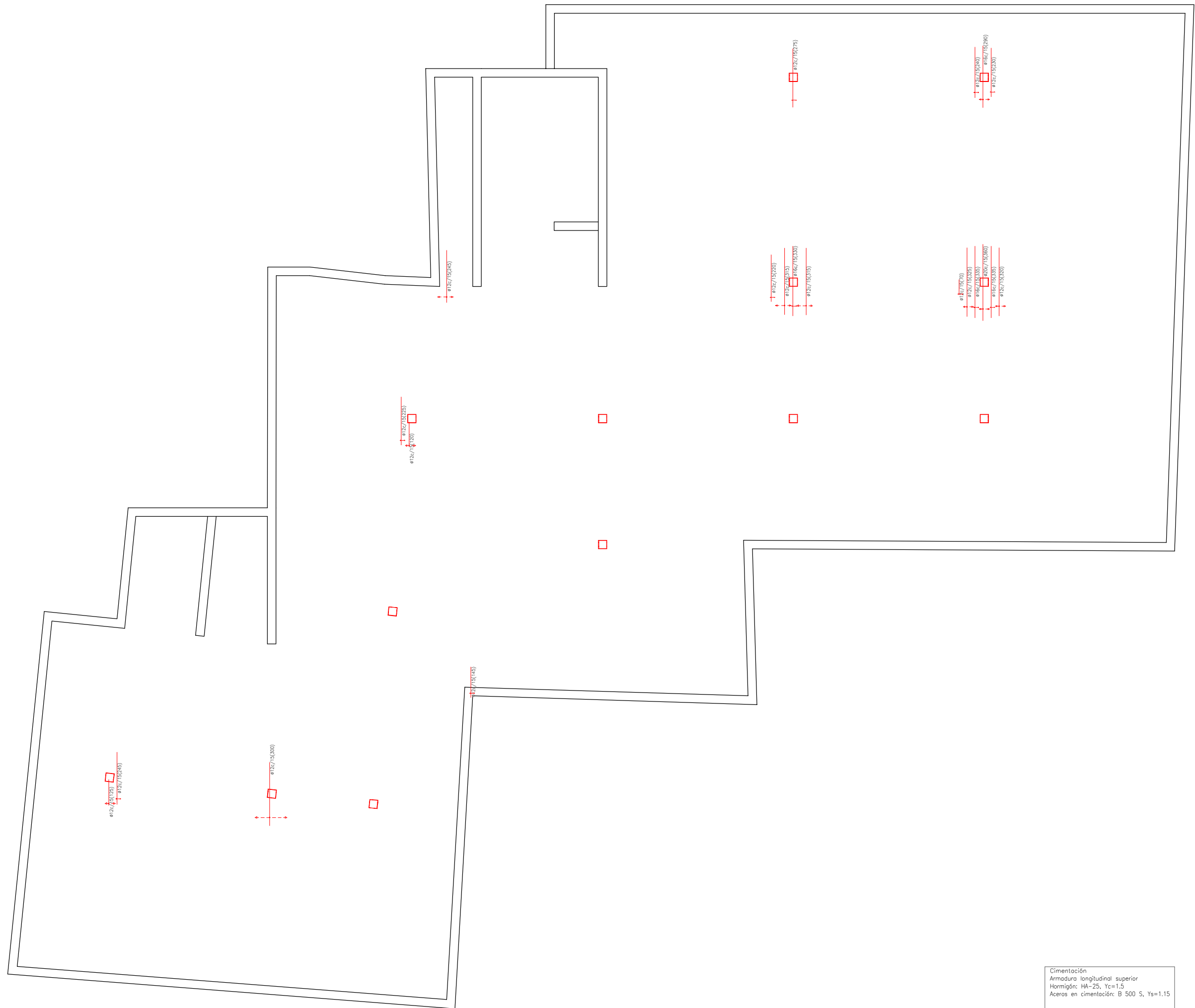
Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15
 Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1
 Superior: #16 cada 20
 Long. Inferior: #16 cada 20 Trans. Inferior:
 #16 cada 15
 No detallada en plano



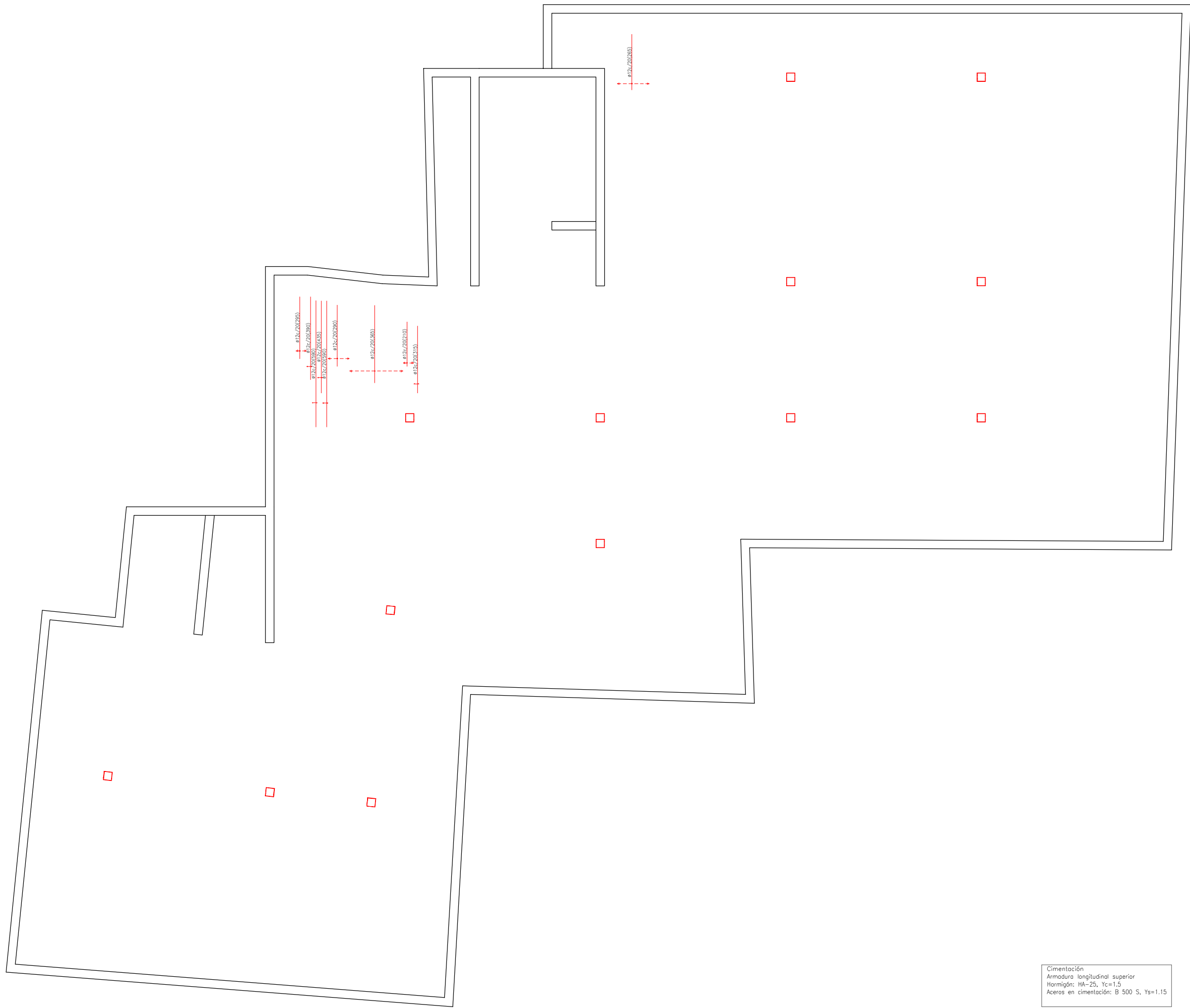
Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



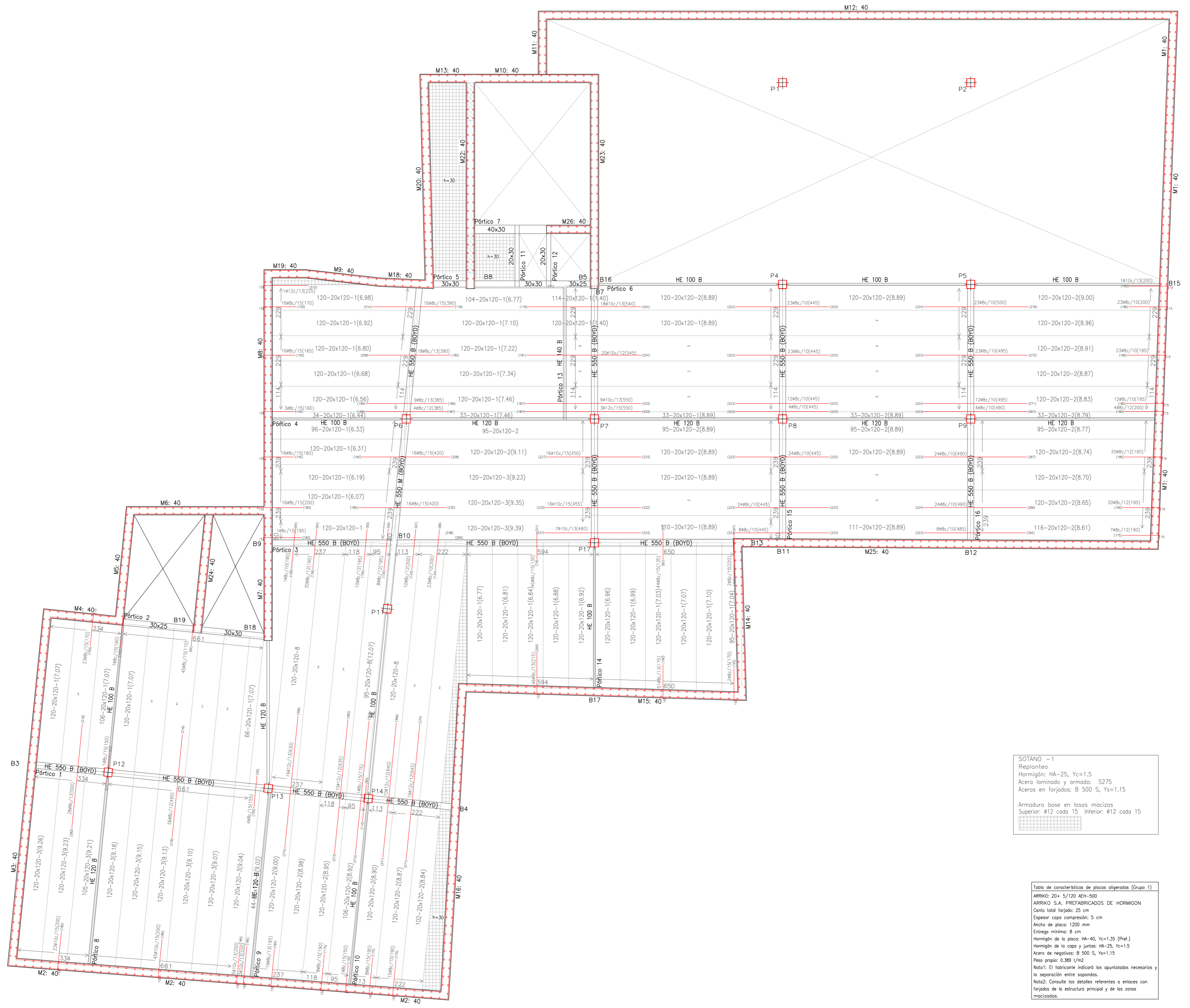
Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



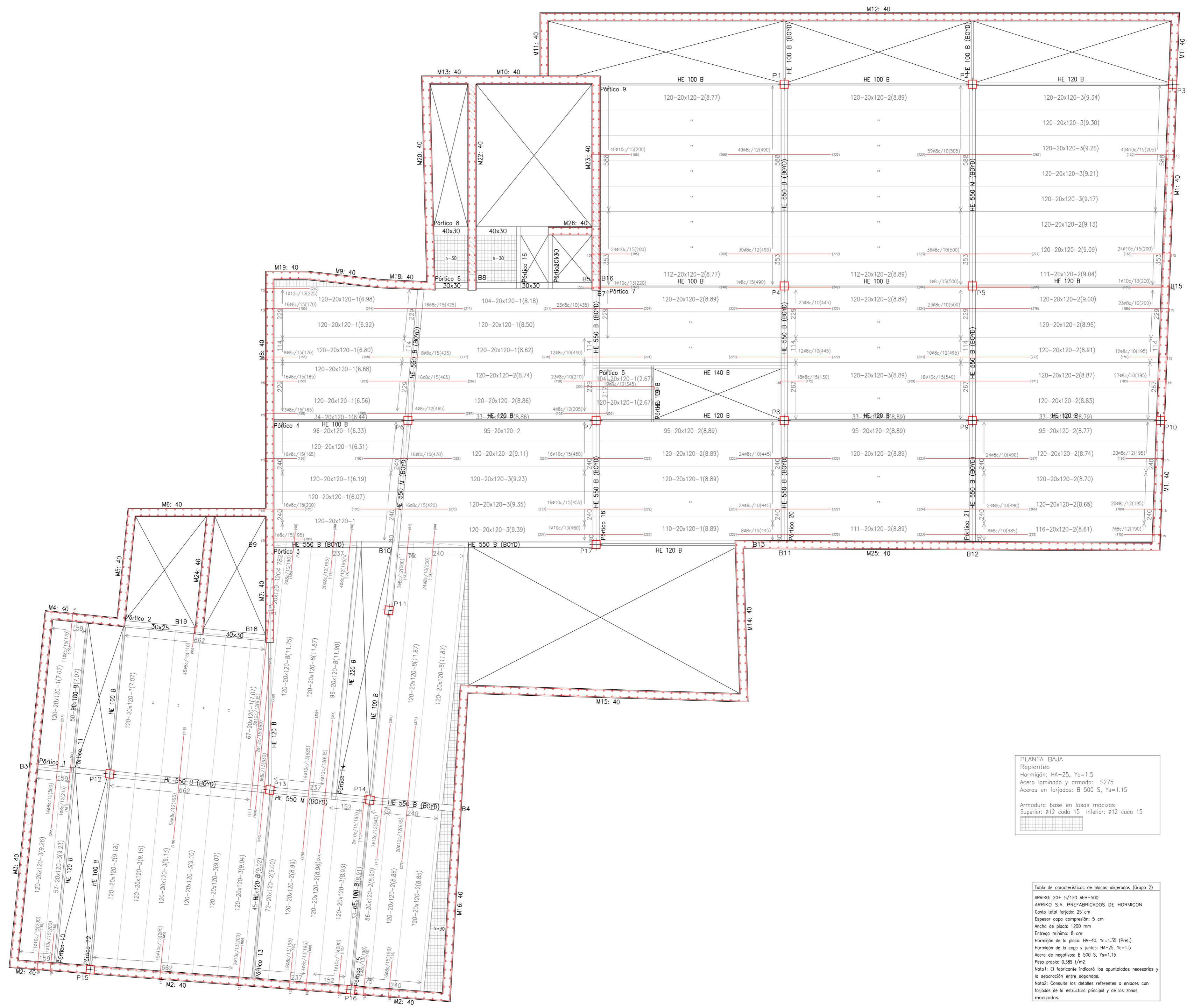
Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



SOTANO - 1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15
 Inferior: Ø12 cada 15

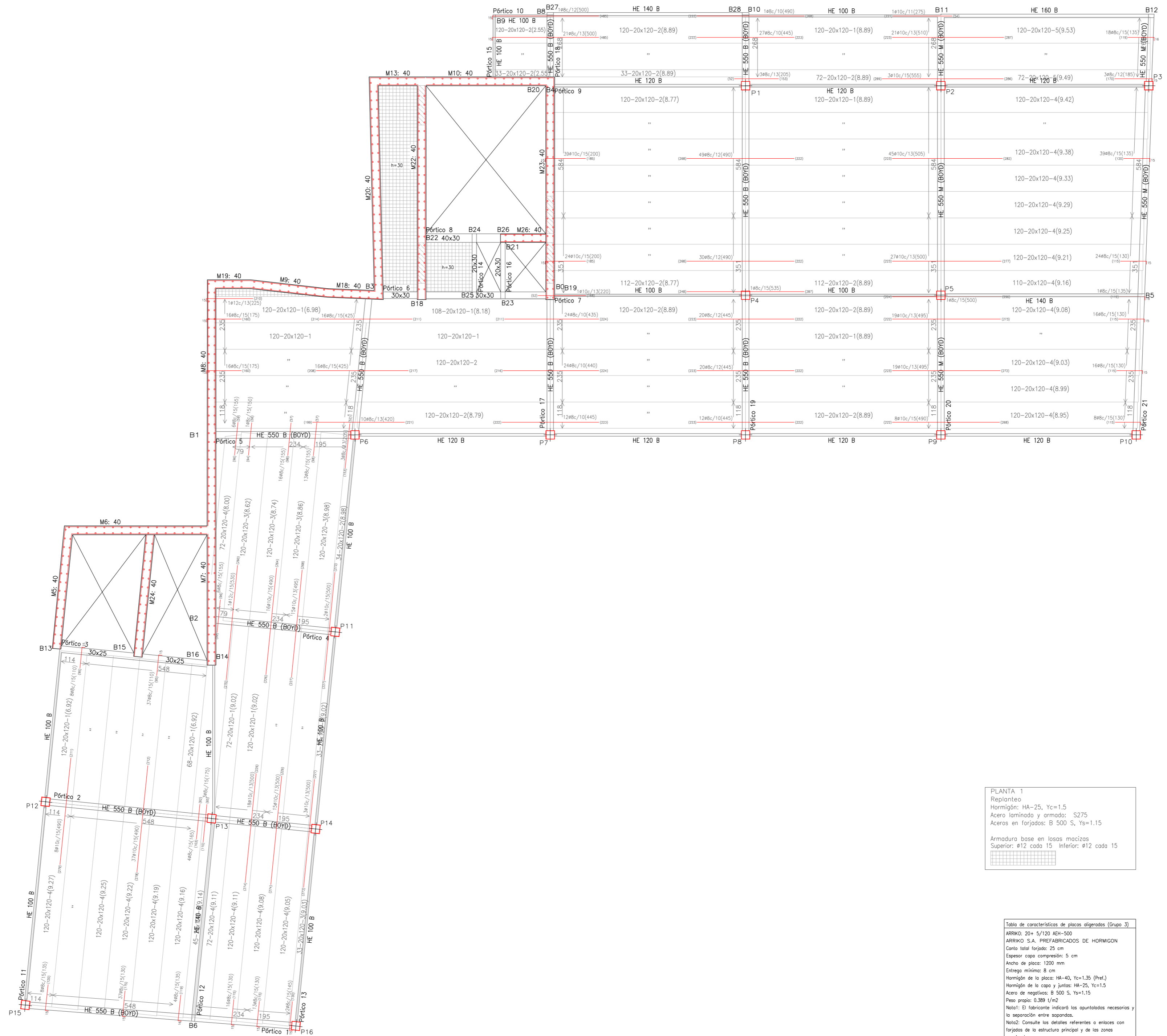
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)
 ARIKID: 20+ 5/120 AEH-500
 ARIKID S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Espesor total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²
 Nota: El fabricante indicará los apuntes necesarios y la separación entre soplados.
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceras en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en las macizas
 Superior: $\phi 12$ cada 15 Inferior: $\phi 12$ cada 15

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 2)	
ARRIKO: 20+ 5/120 AH-500	
ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	
Canto total forjado: 25 cm	
Espesor capa compresión: 5 cm	
Ancho de placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 8 cm	
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)	
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15	
Peso propio: 0.389 t/m ²	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalamos necesarios y la separación entre apoyos.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	



PLANTA 1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: #12 cada 15 Inferior: #12 cada 15

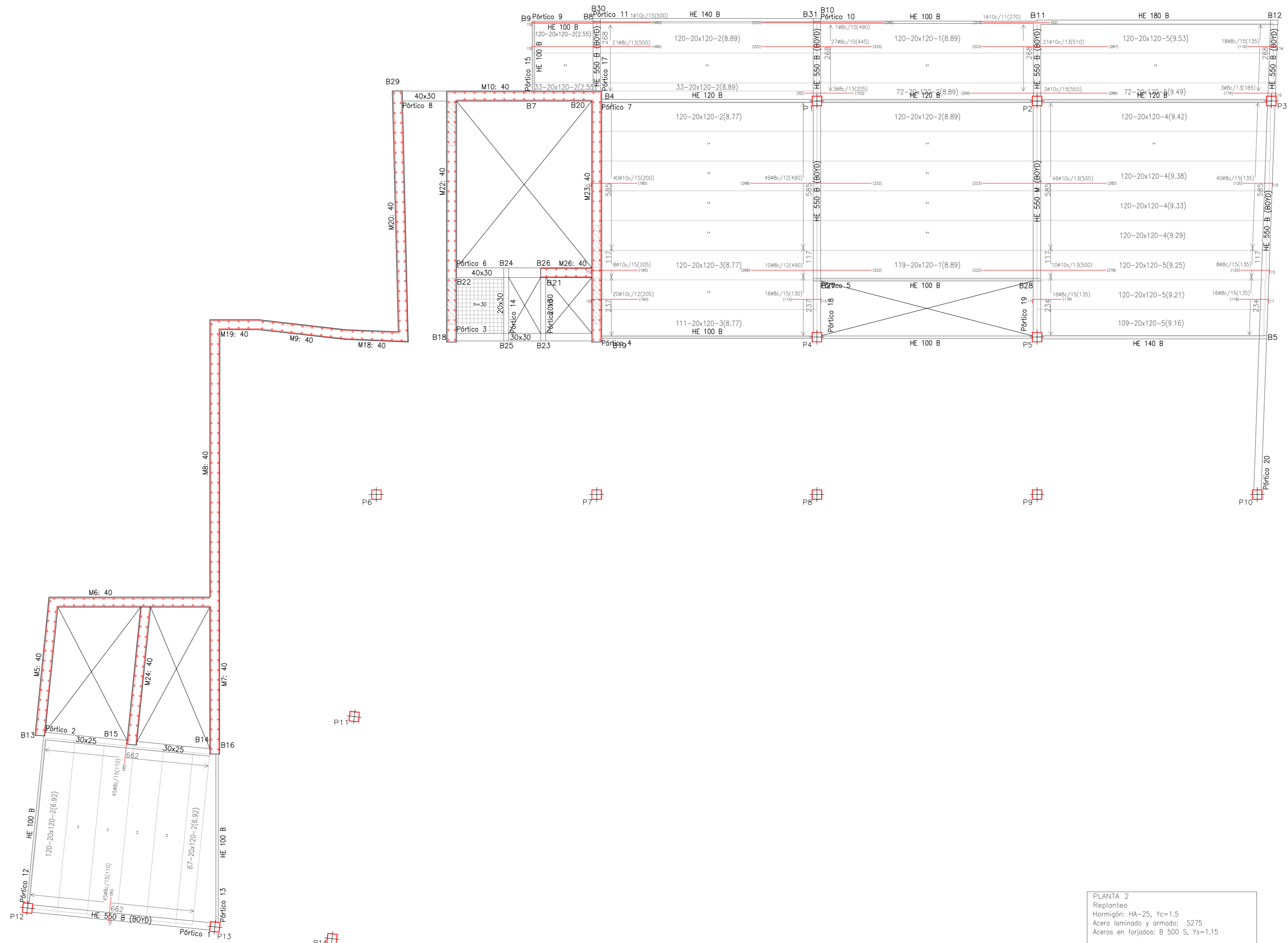
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 3)

ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500
 ARRRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Canto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de nervios: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.369 t/m²

Nota1: El fabricante indicará las espumiladas necesarias y la separación entre soportadas.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



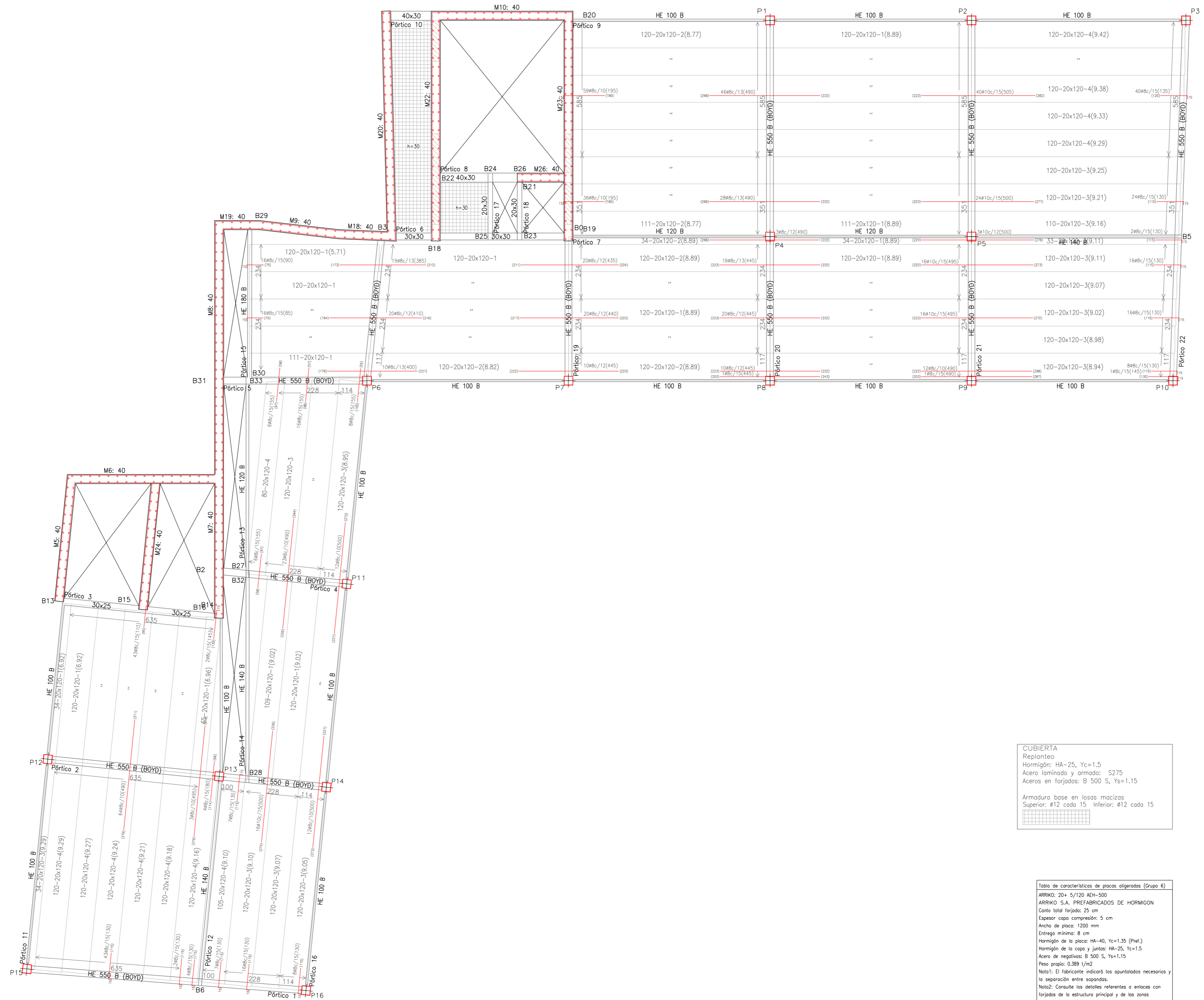
PLANTA 2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: $\phi 12$ cada 15 Inferior: $\phi 12$ cada 15

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 4)

ARRIKO 20+ 5/120 AEH-500
 ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Conto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrego mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (PreL)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²

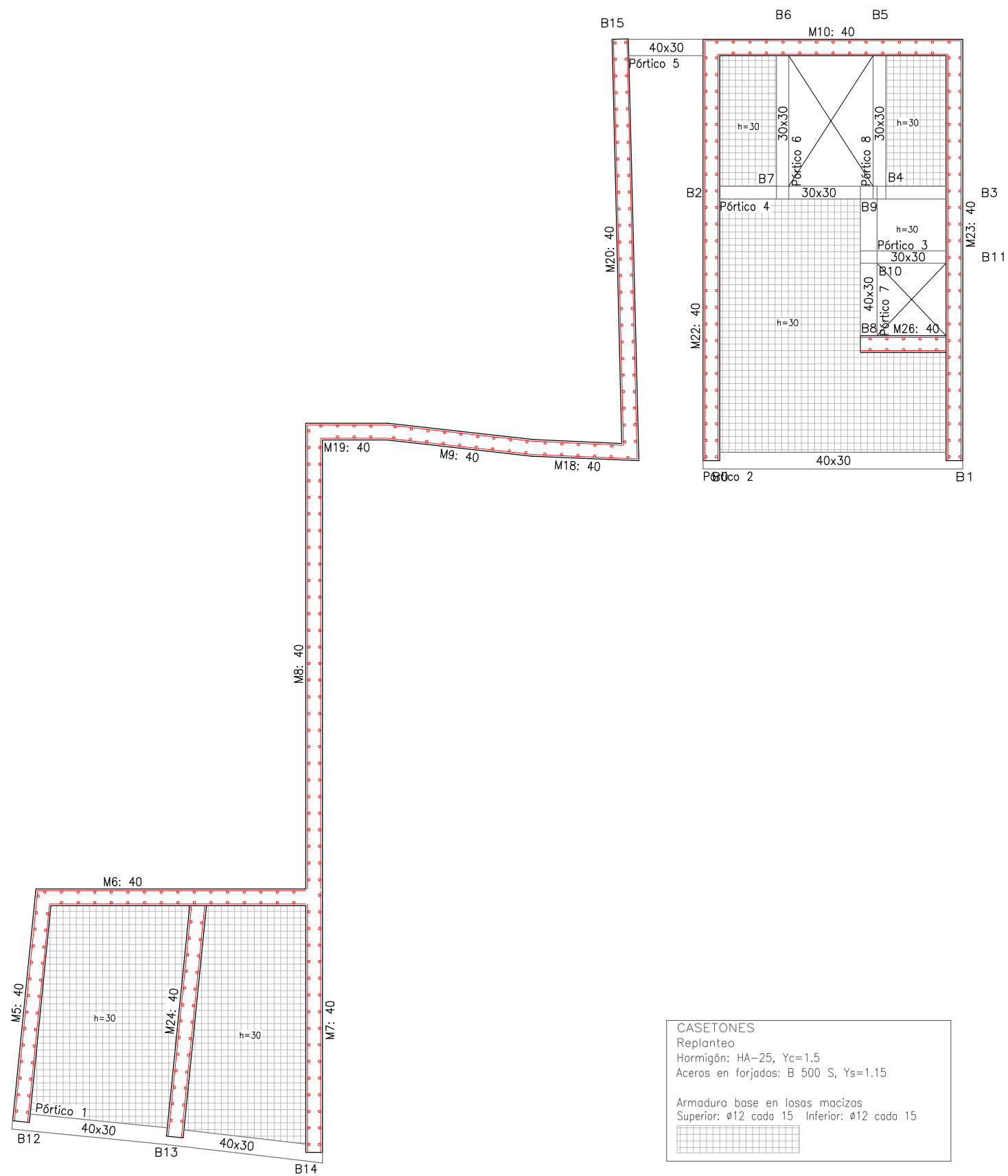
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre soplados.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a entoces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



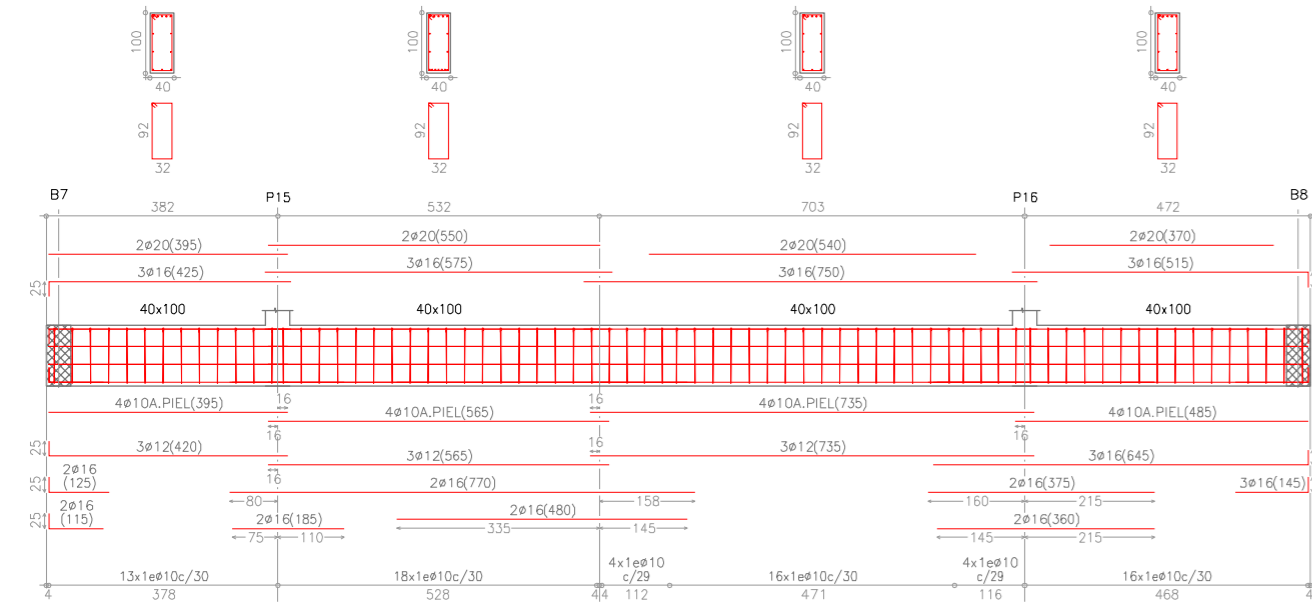
CUBIERTA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en las macizas
 Superior: Ø12 cada 15
 Inferior: Ø12 cada 15

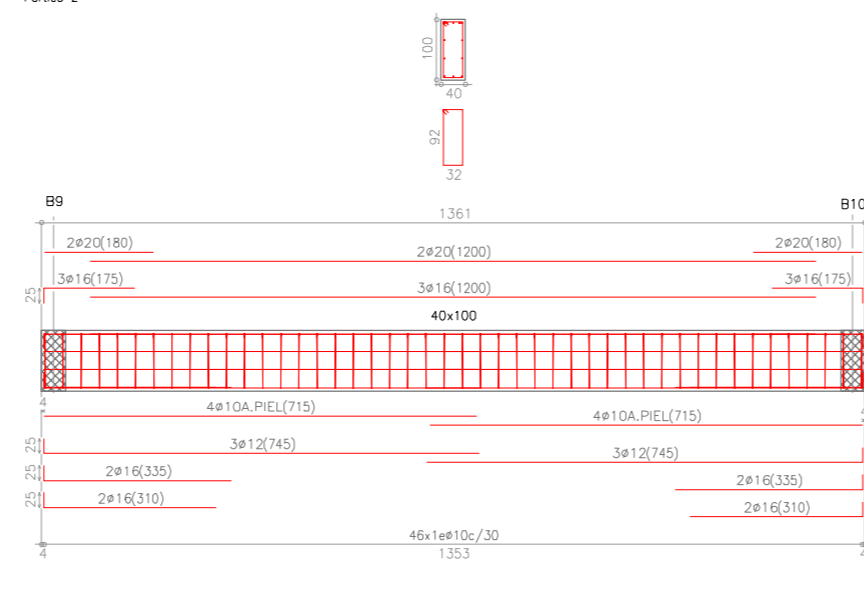
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 6)
 ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500
 ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Canto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Prel.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²
 Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre soportados.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizas.



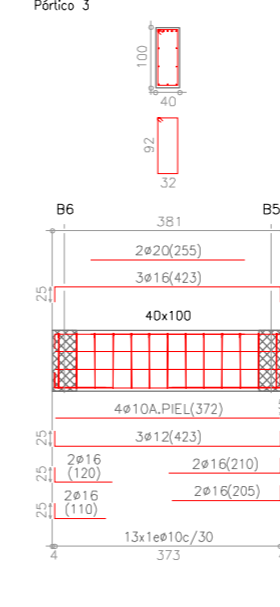
Pértico 1



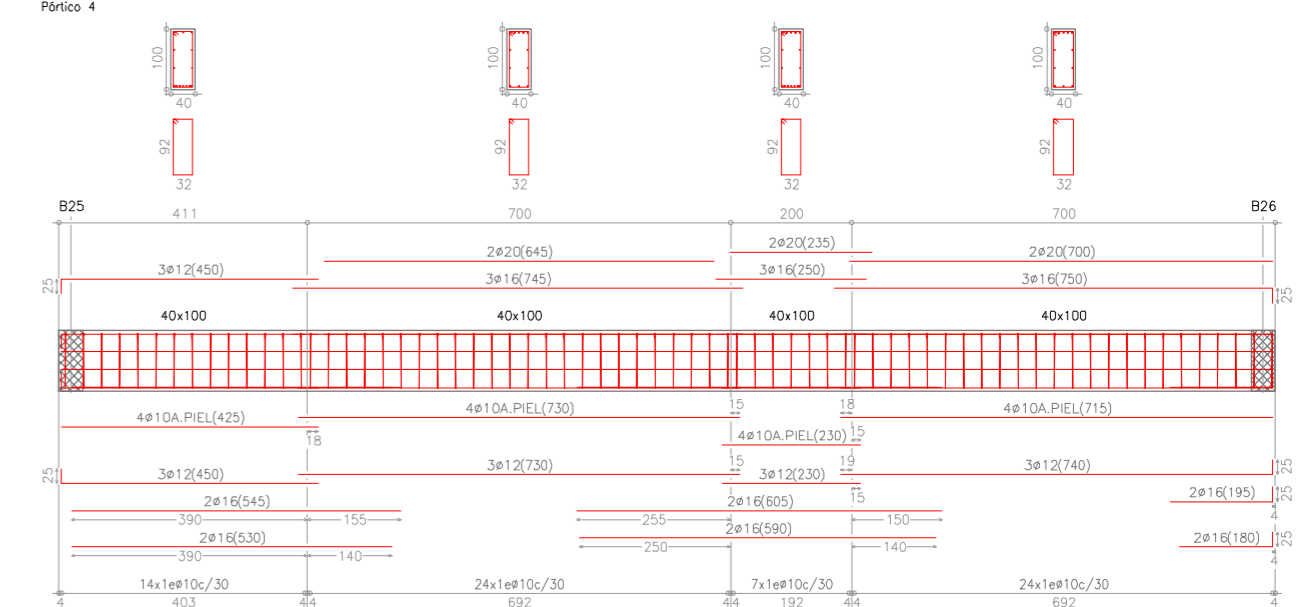
Pértico 2



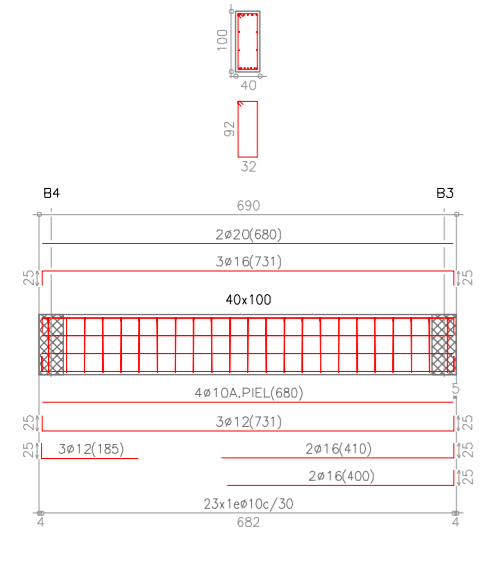
Pértico 3



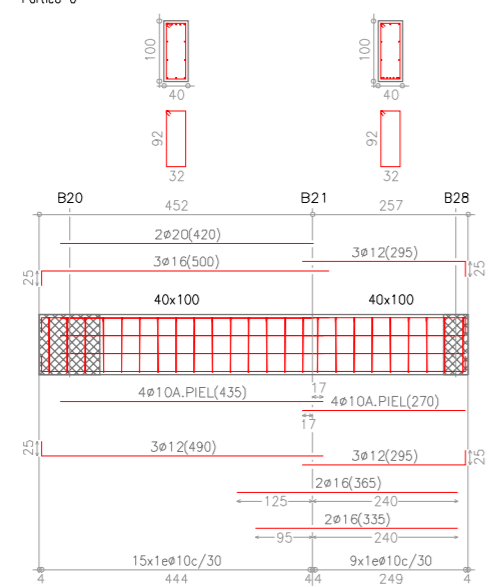
Pértico 4



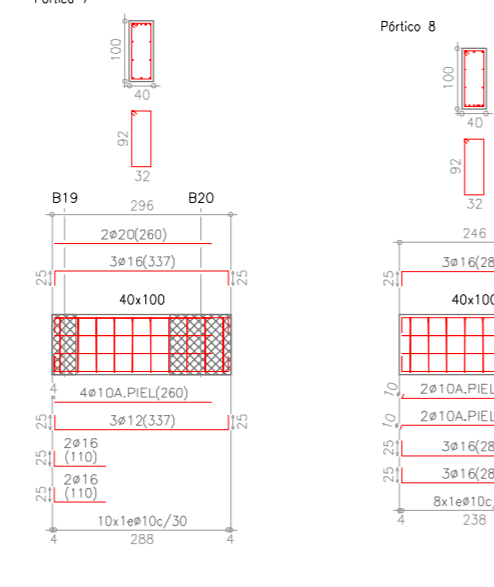
Pértico 5



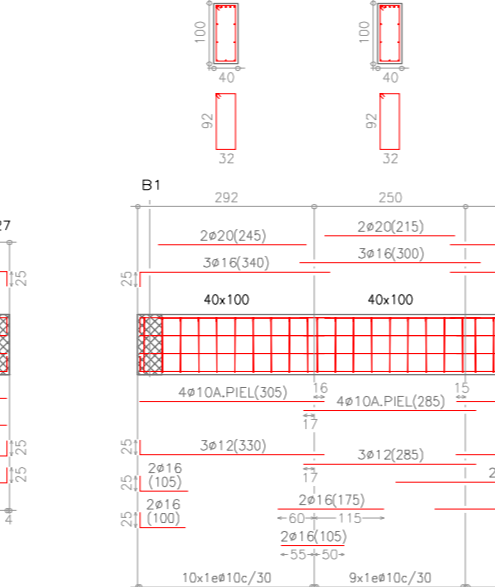
Pértico 6



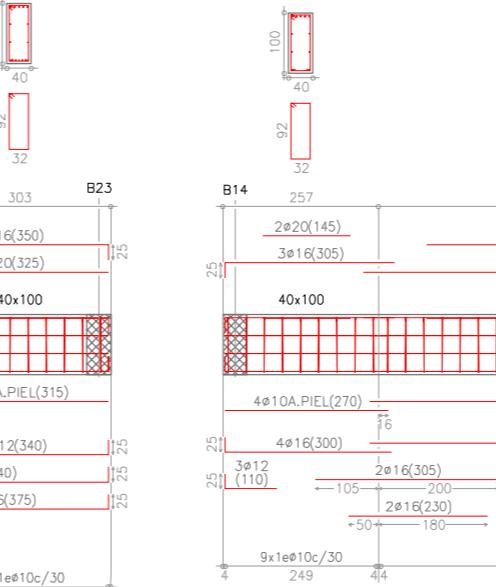
Pértico 7



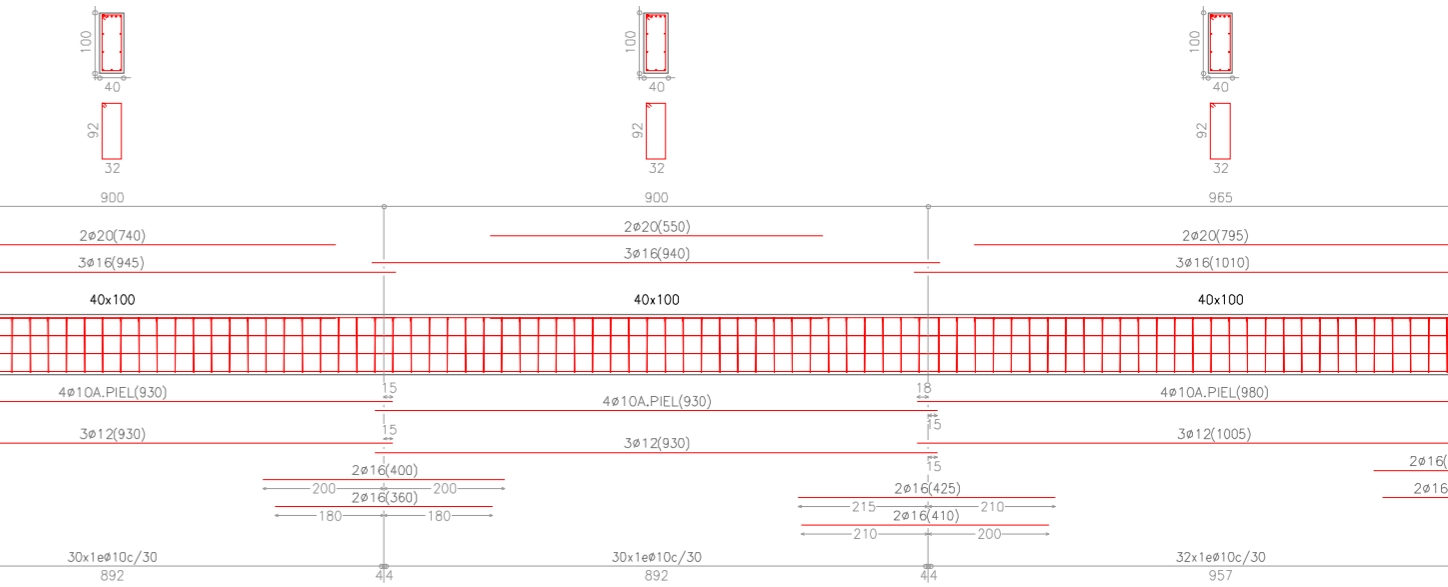
Pértico 8



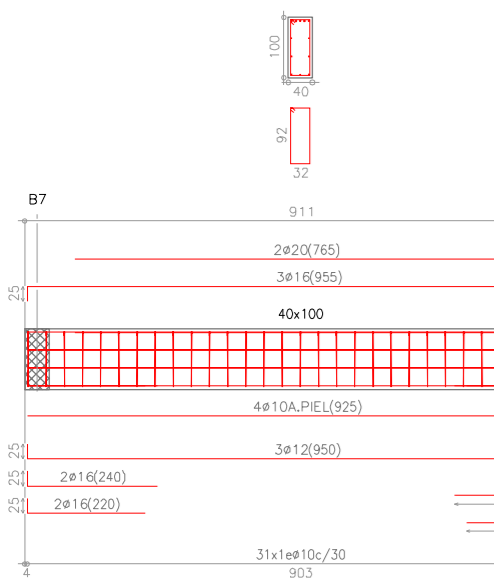
Pértico 9



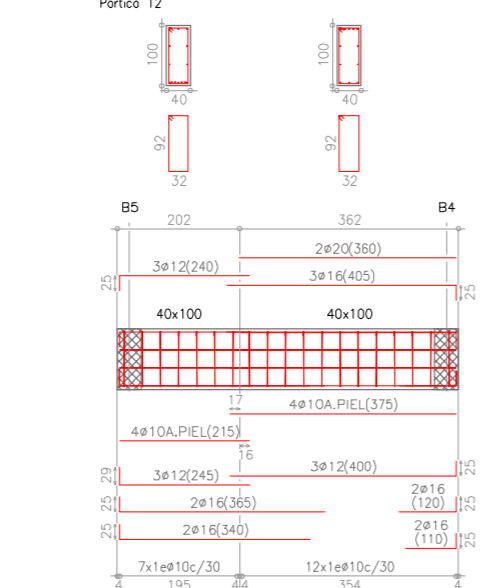
Pértico 10



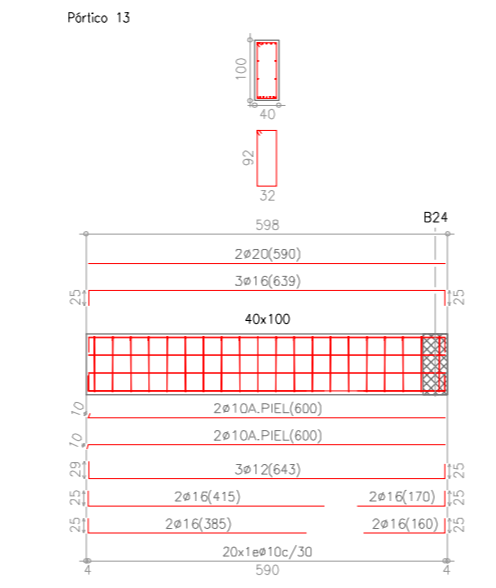
Pértico 11



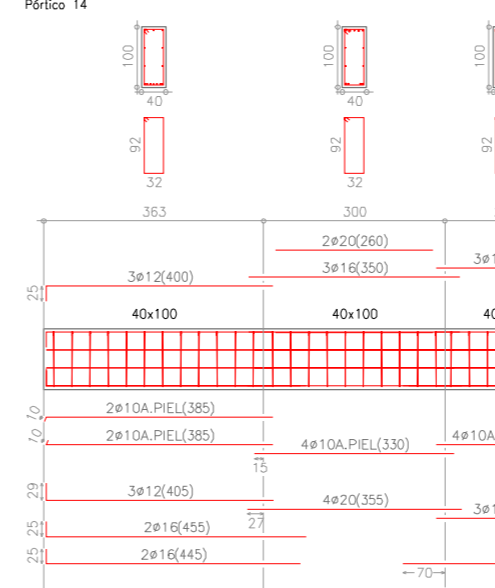
Pértico 12



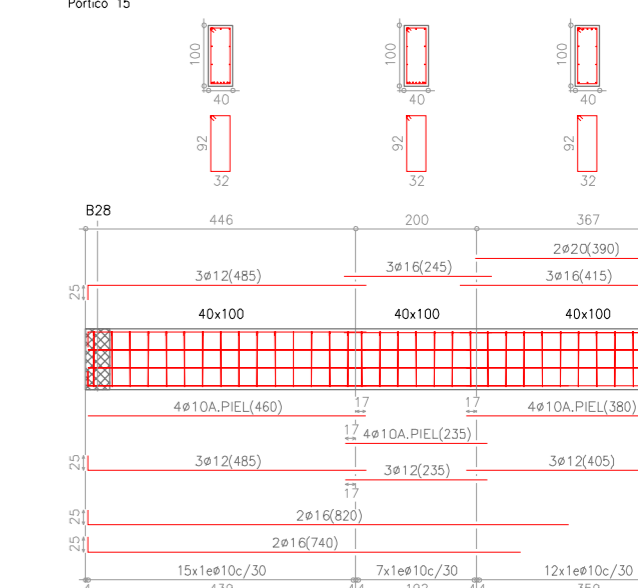
Pértico 13



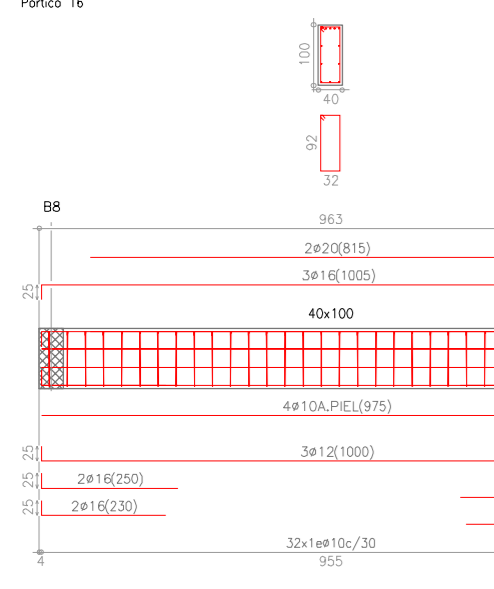
Pértico 14



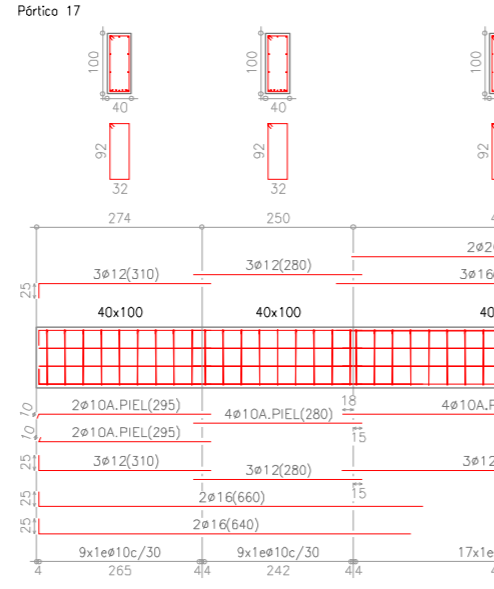
Pértico 15



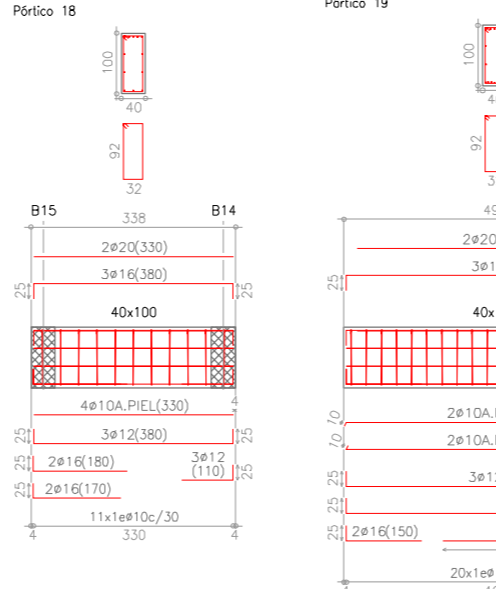
Pértico 16



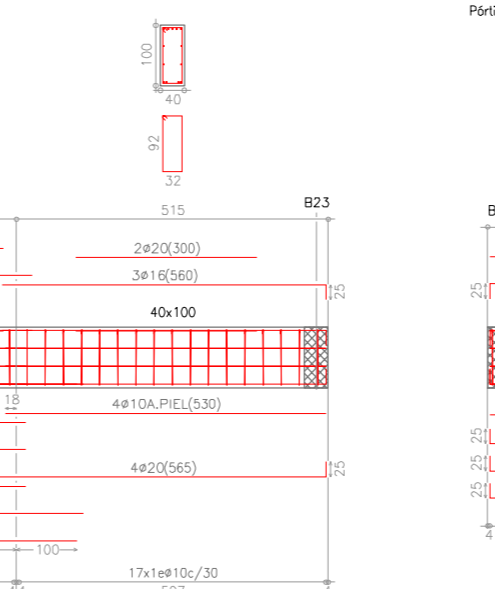
Pértico 17



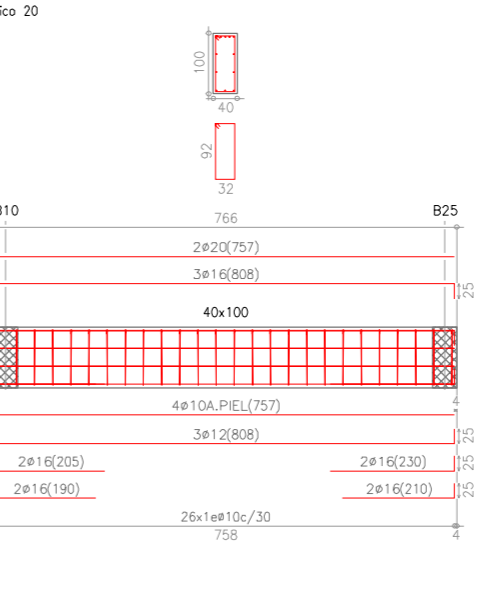
Pértico 18



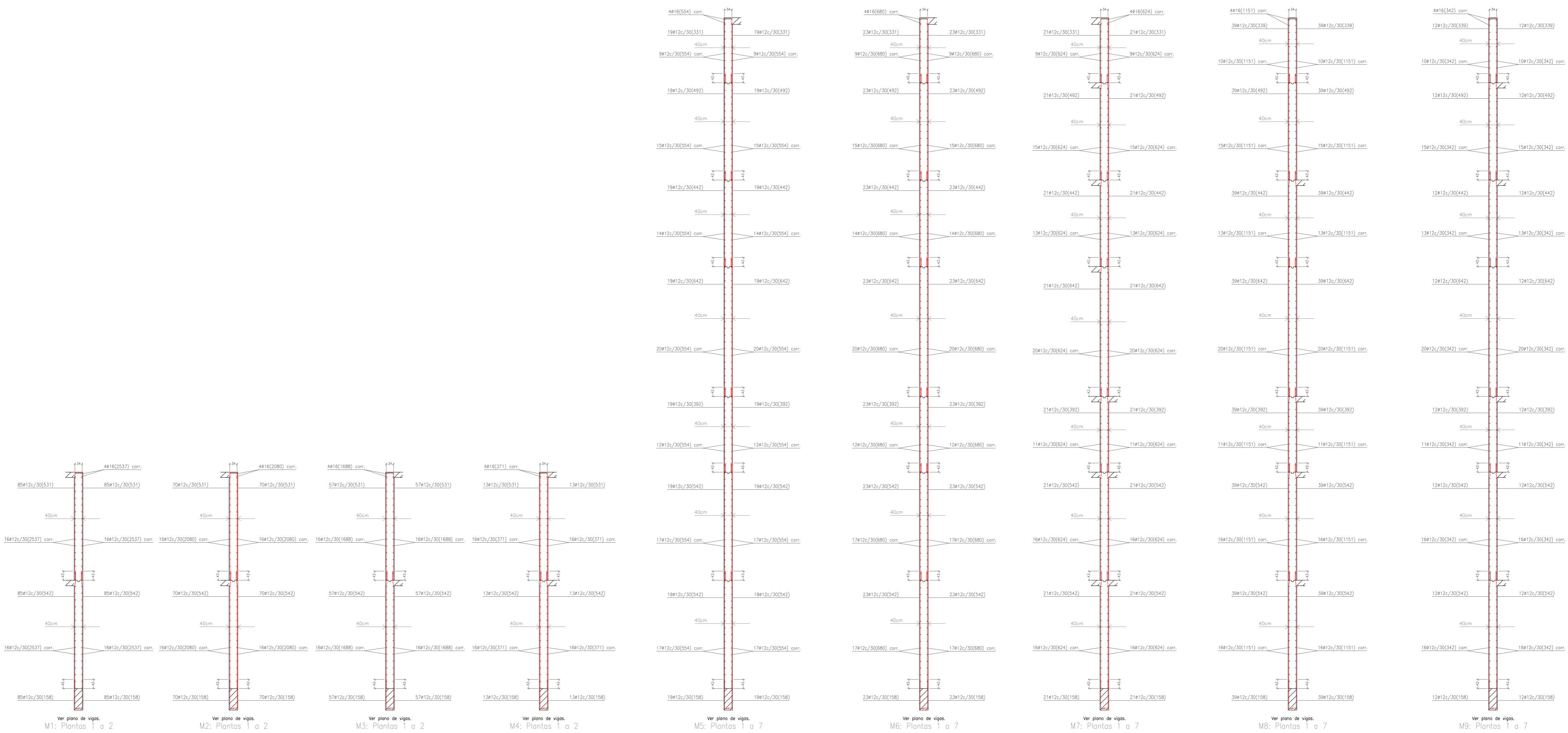
Pértico 19

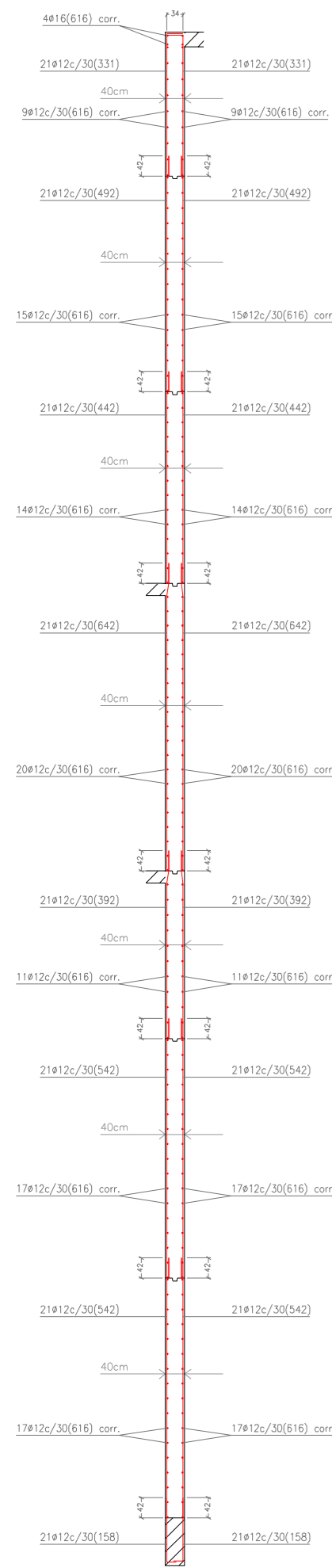


Pértico 20

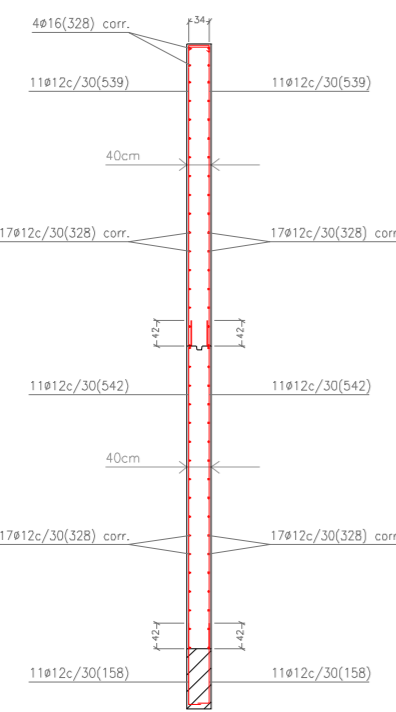


CUBIERTA
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 500 S, Ys=1.15

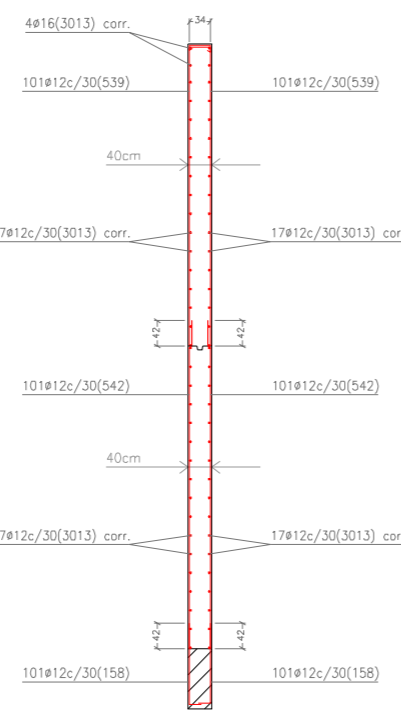




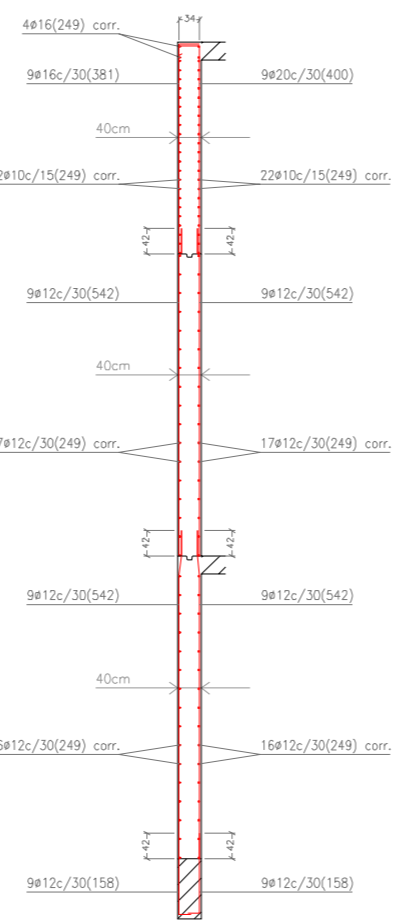
Ver plano de vigas.
M10: Plantas 1 a 7



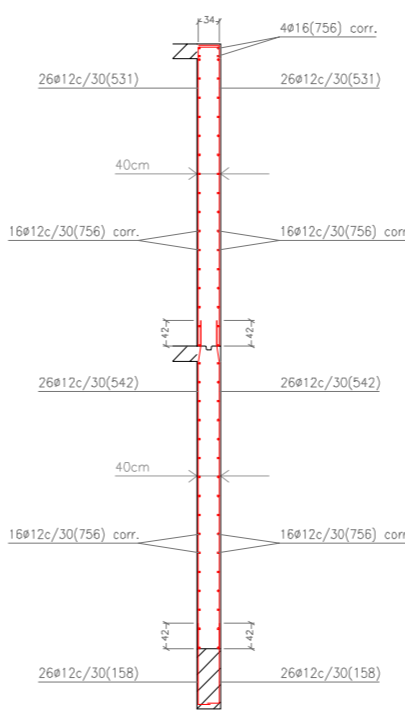
Ver plano de vigas.
M11: Plantas 1 a 2



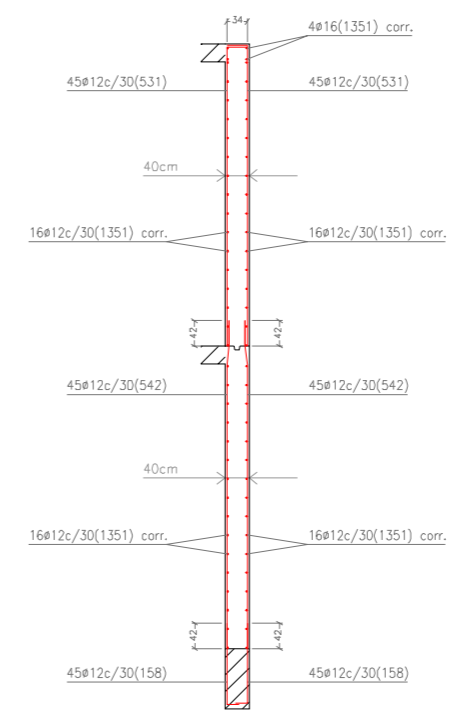
Ver plano de vigas.
M12: Plantas 1 a 2



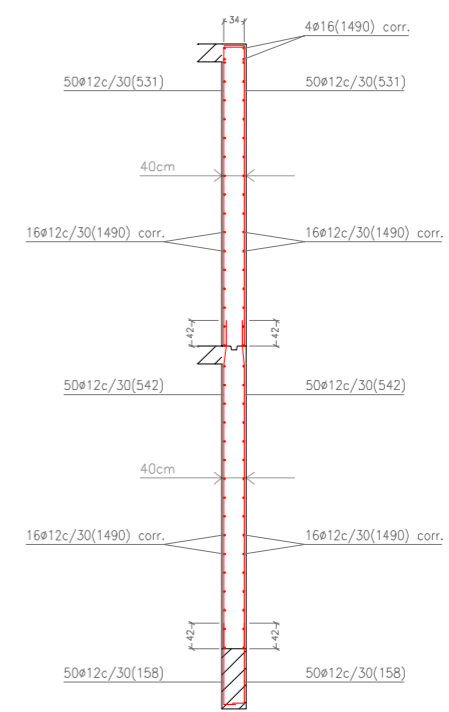
Ver plano de vigas.
M13: Plantas 1 a 3



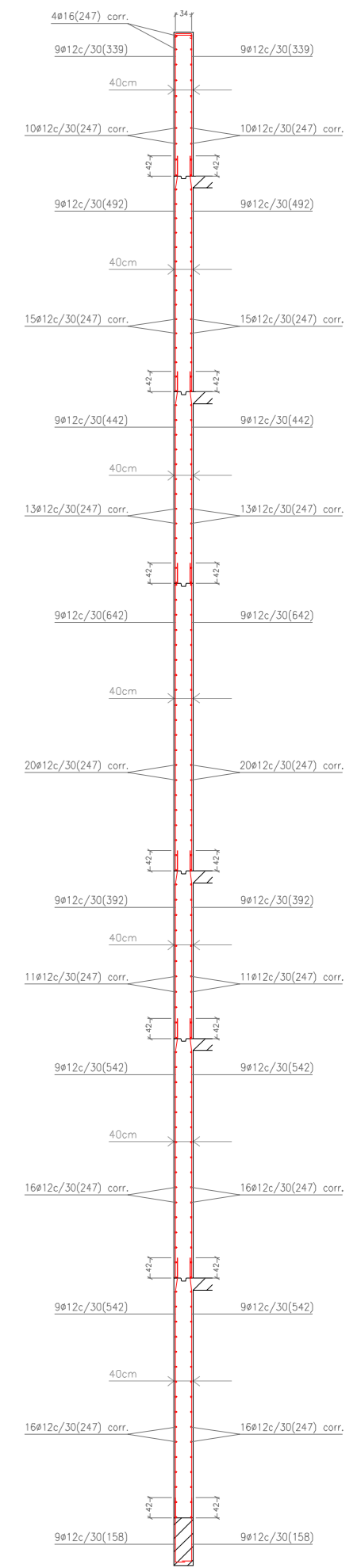
Ver plano de vigas.
M14: Plantas 1 a 2



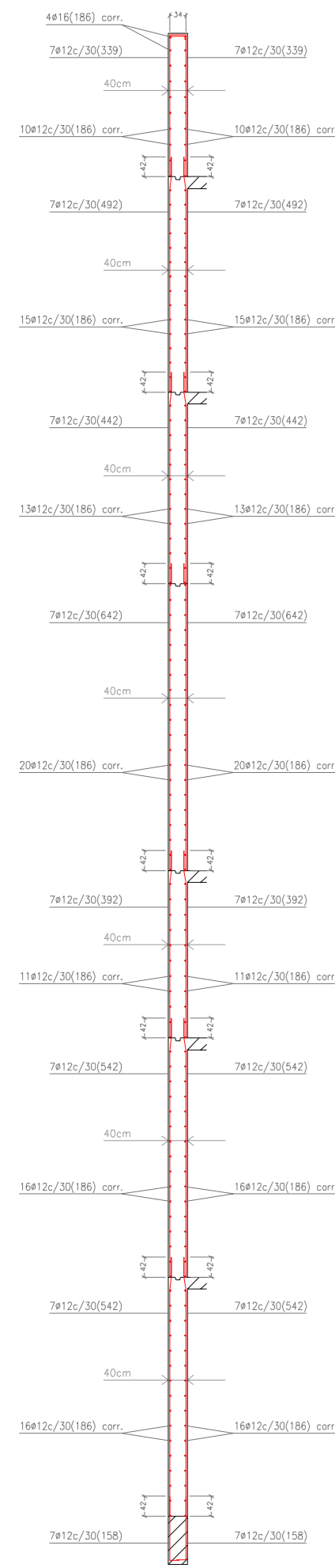
Ver plano de vigas.
M15: Plantas 1 a 2



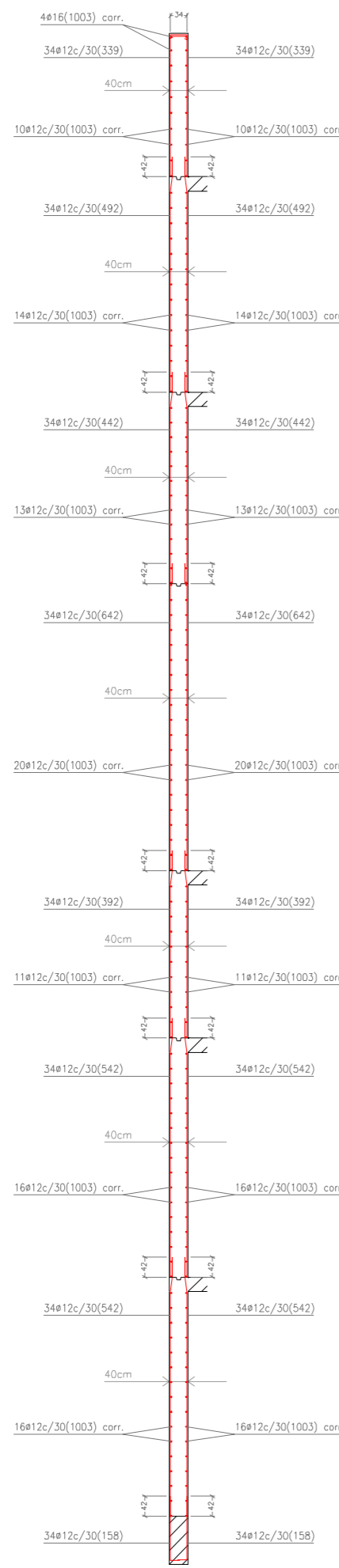
Ver plano de vigas.
M16: Plantas 1 a 2



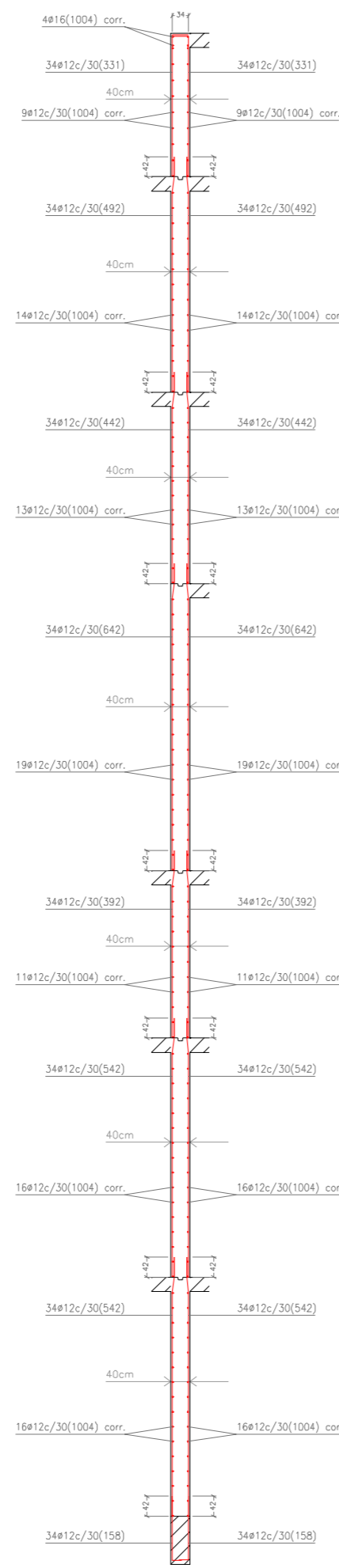
Ver plano de vigas.
M18: Plantas 1 a 7



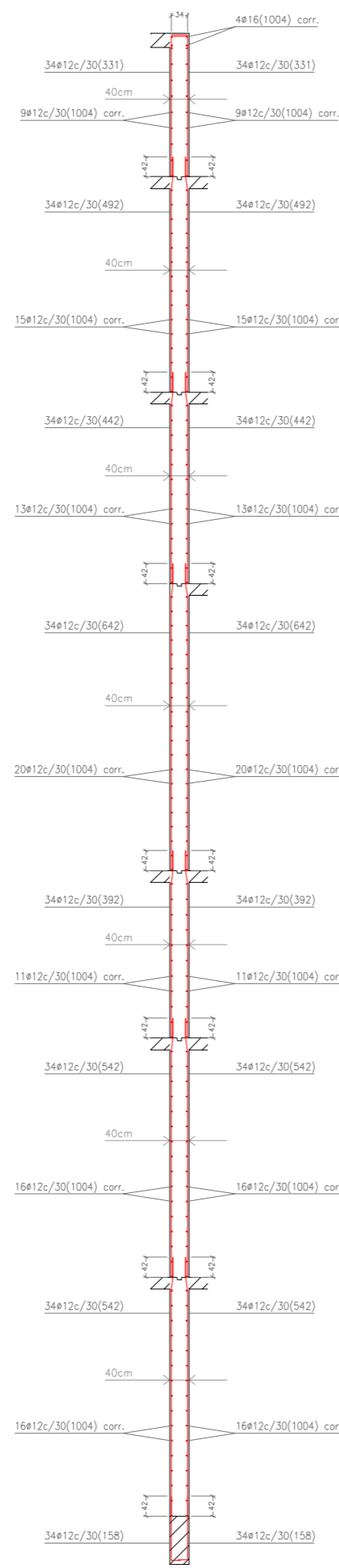
Ver plano de vigas.
M19: Plantas 1 a 7



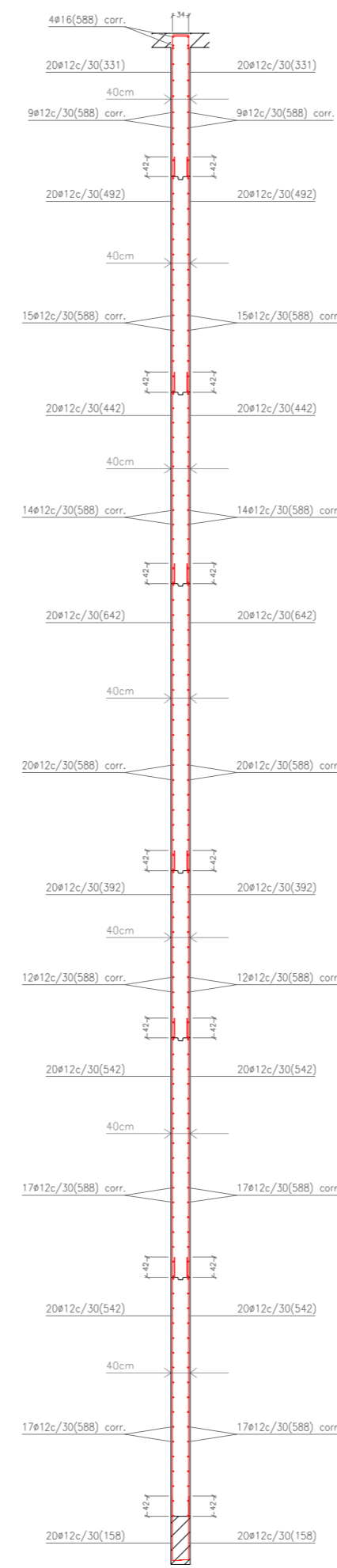
Ver plano de vigas.
M20: Plantas 1 a 7



Ver plano de vigas.
M22: Plantas 1 a 7



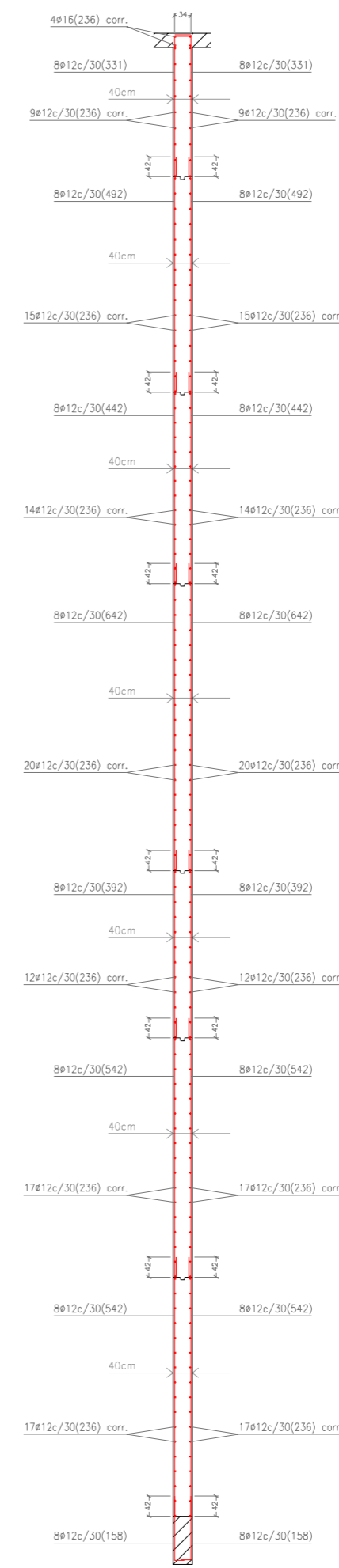
Ver plano de vigas.
M23: Plantas 1 a 7



Ver plano de vigas.
M24: Plantas 1 a 7



Ver plano de vigas.
M25: Plantas 1 a 2

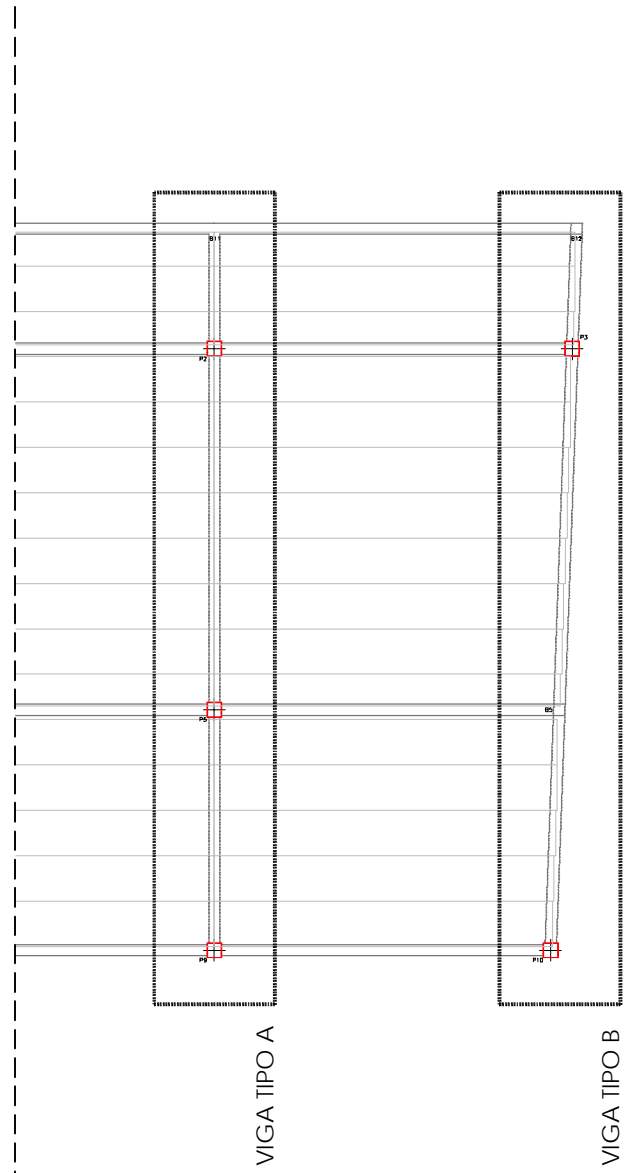


Ver plano de vigas.
M26: Plantas 1 a 7

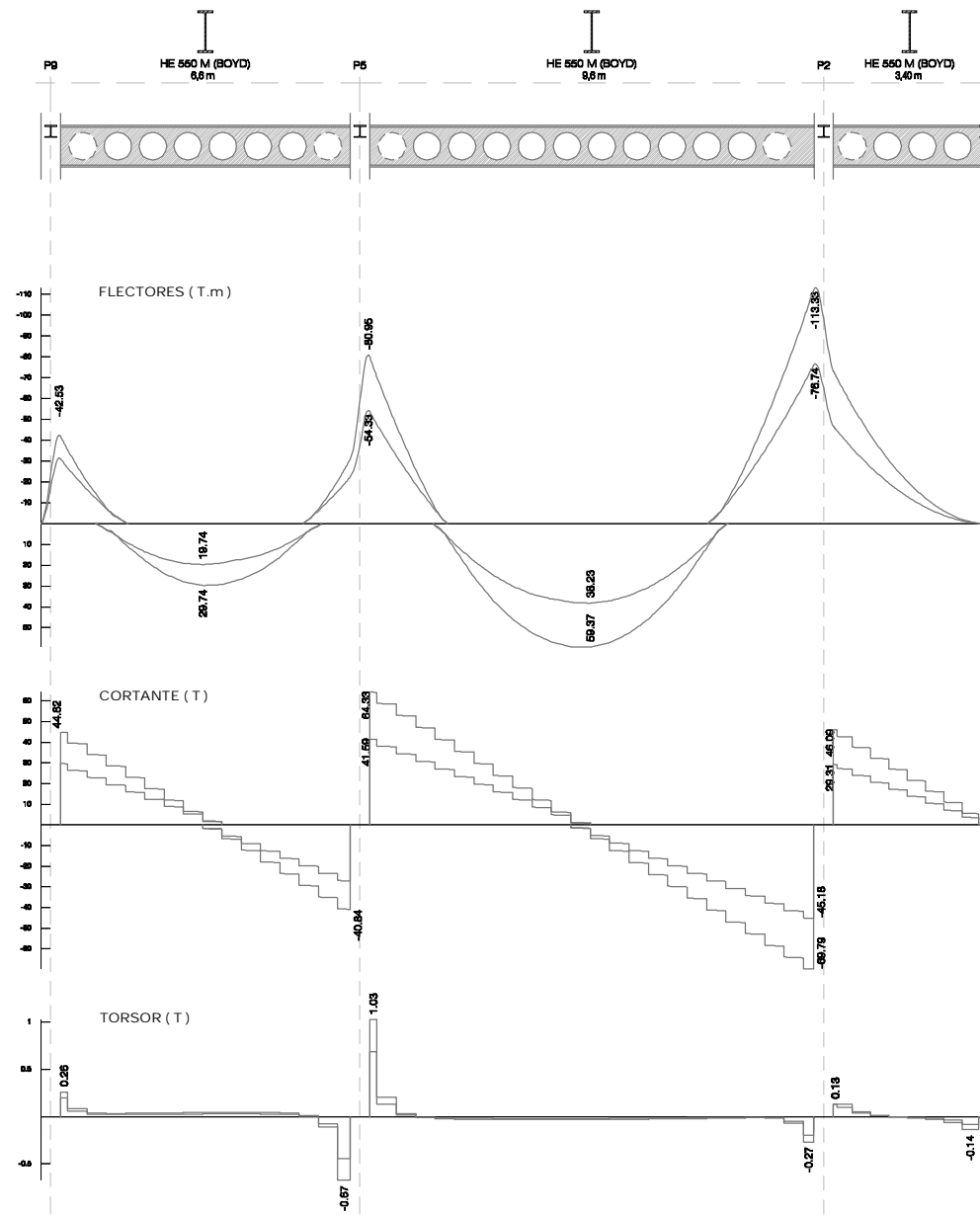
Cuadro de pilares
Desde la planta SOTANO -1
Hasta la planta CUBIERTA
Acero en perfiles: S275

Medición de perfiles Acero: S275		
Tipo	Long. (m)	Peso (kg)
2xUPN 400(PLI)	458.00	89092

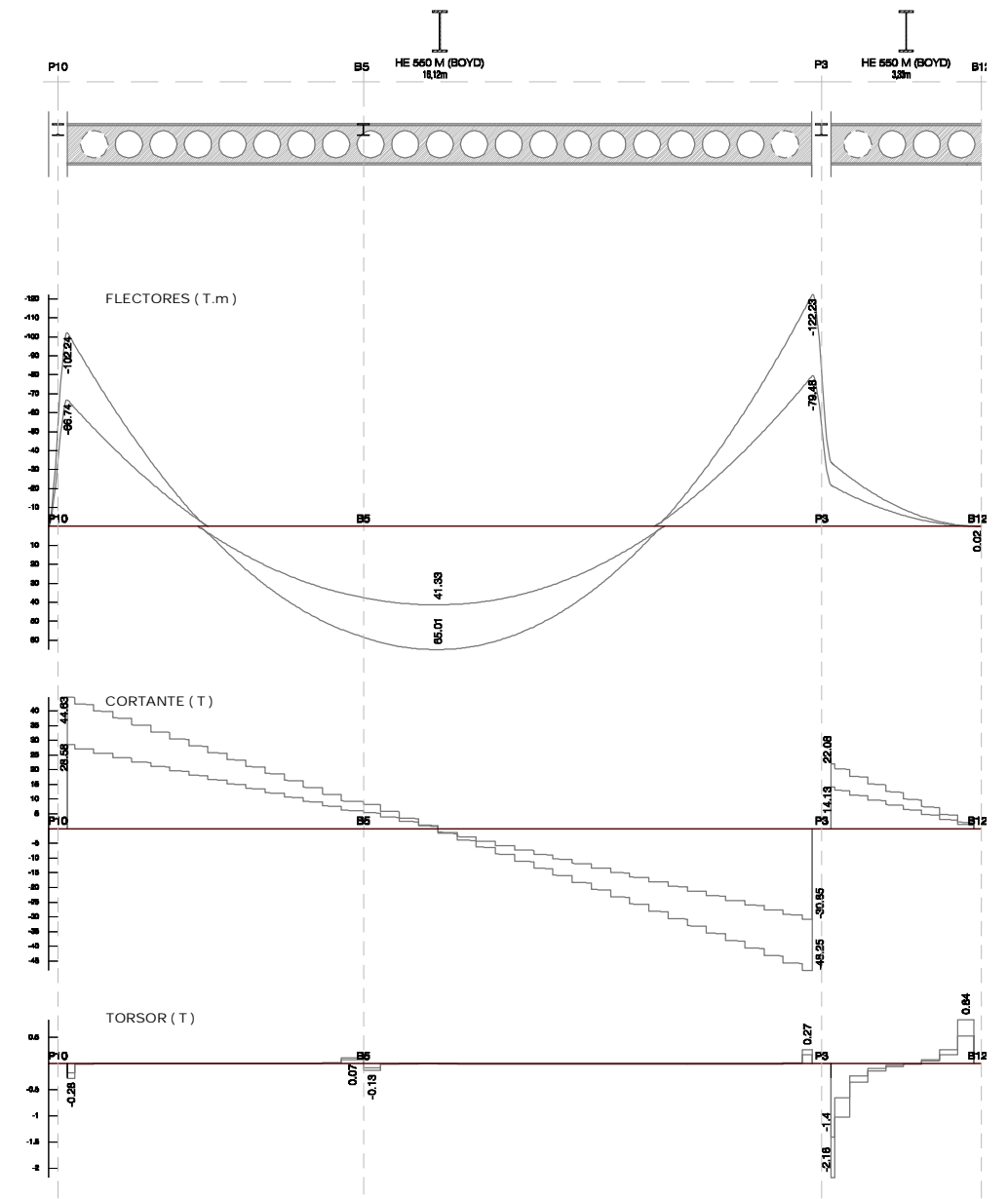
P1=P2 P3=P4 P5=P6 P7=P8 P9	P11=P12 P13=P14	P17	P3=P10 P15=P16	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	CUBIERTA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA 1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA BAJA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	SOTANO -1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Cimentación

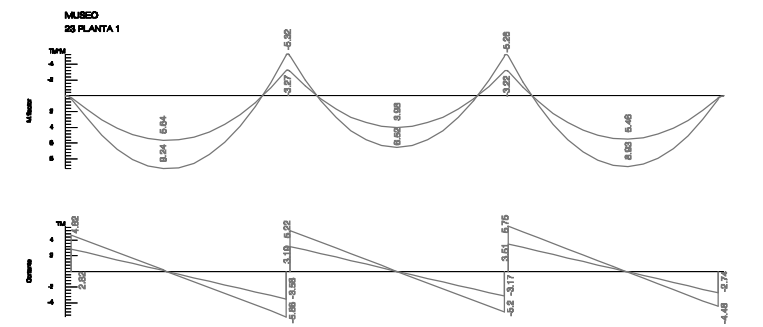
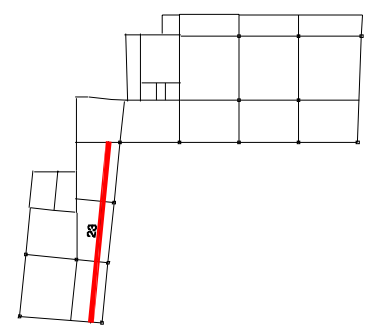
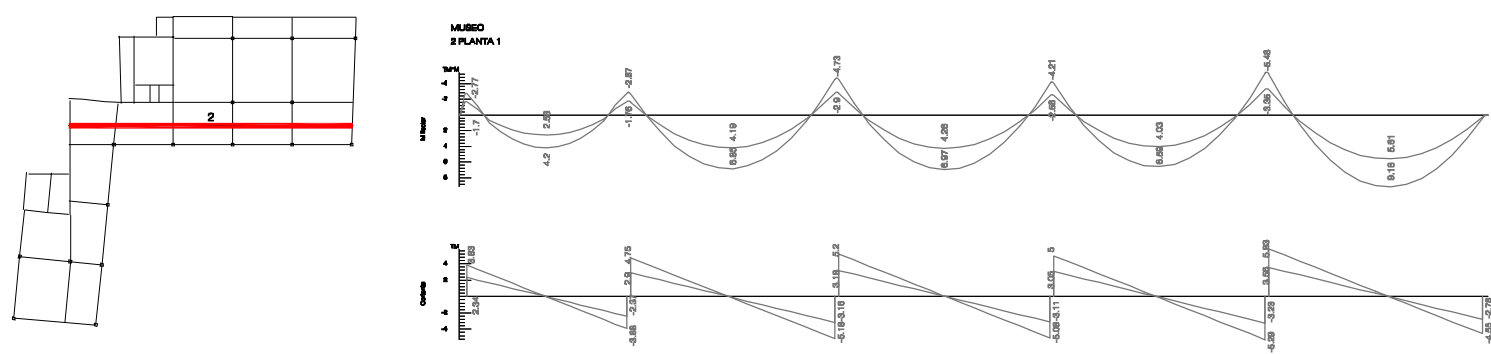
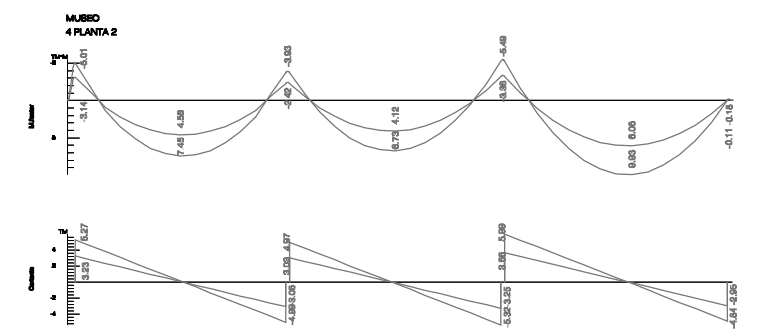
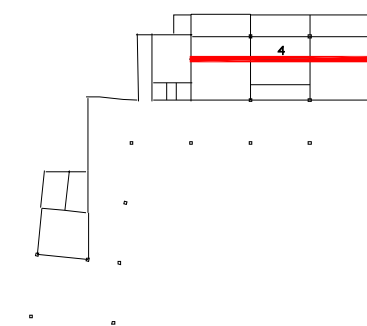
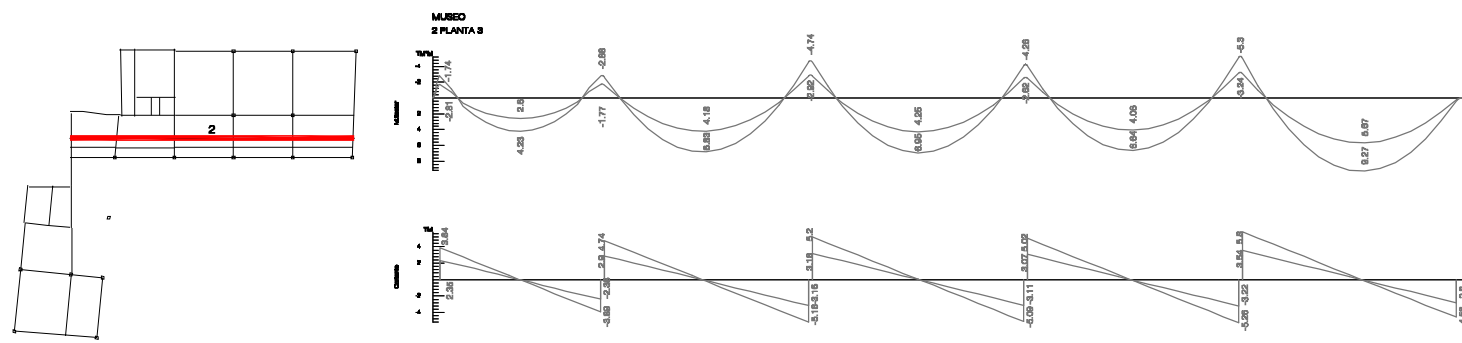
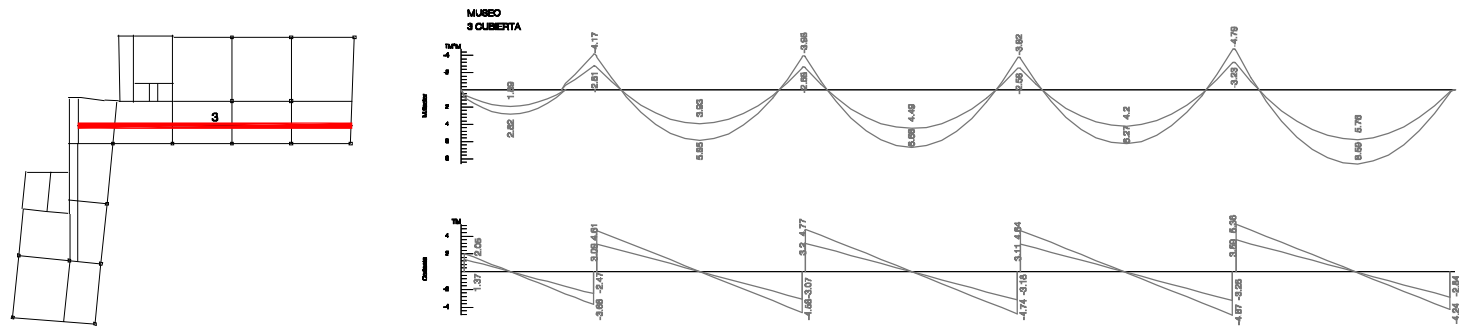


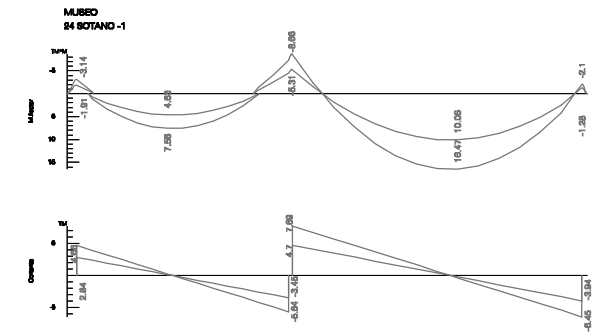
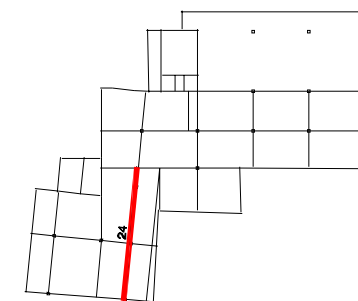
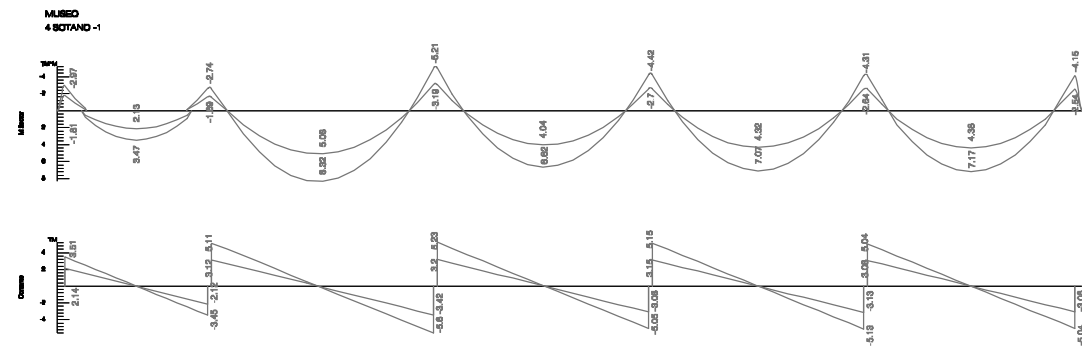
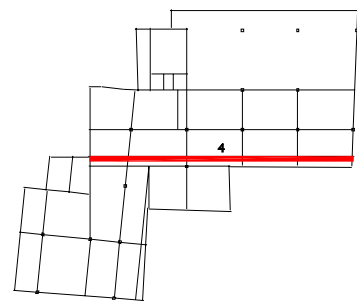
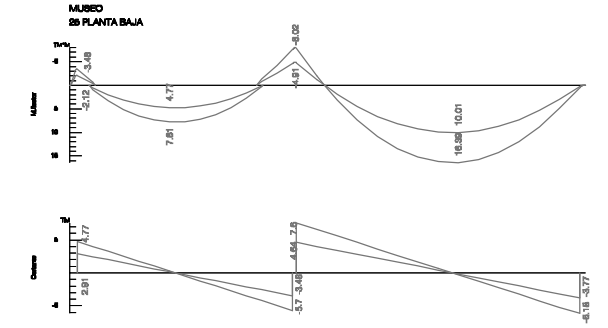
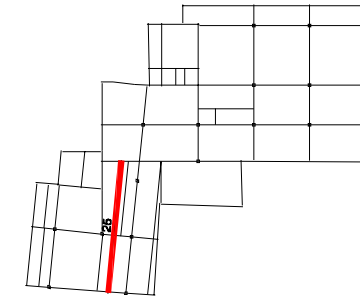
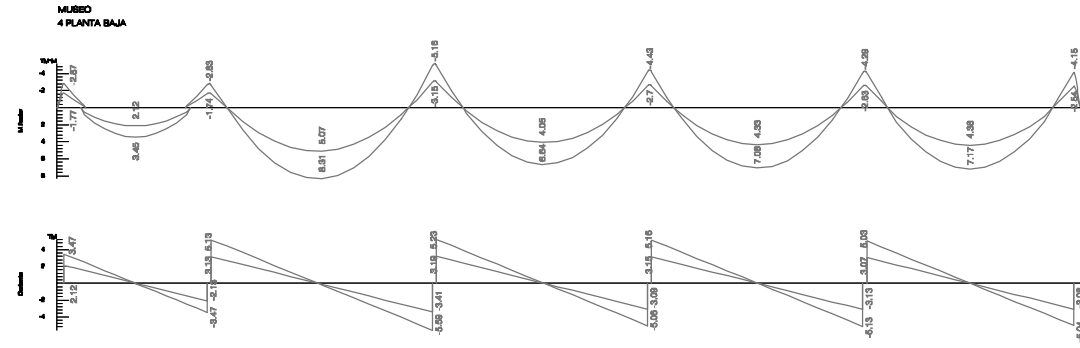
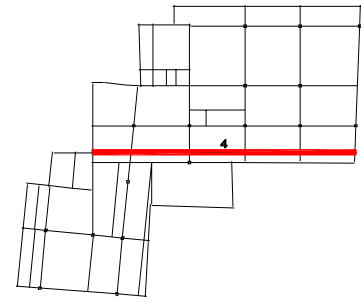
VIGA TIPO A



VIGA TIPO B

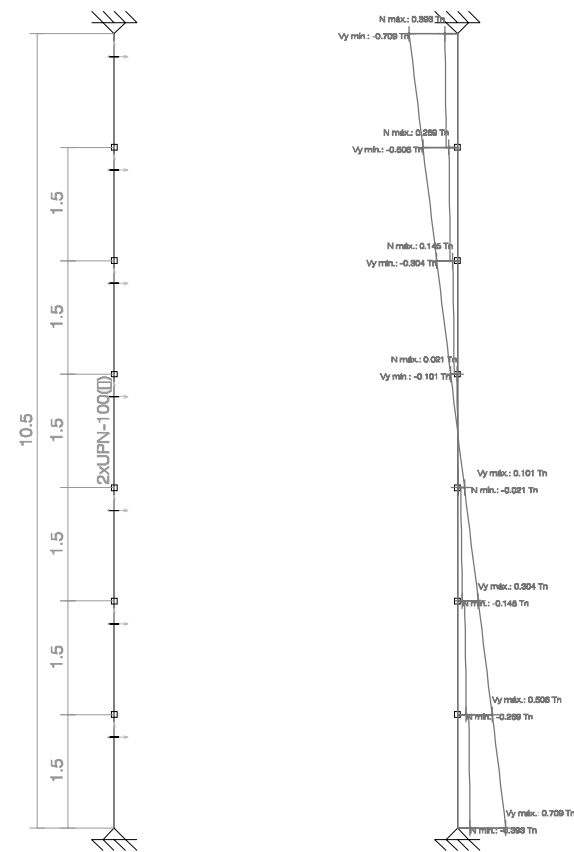




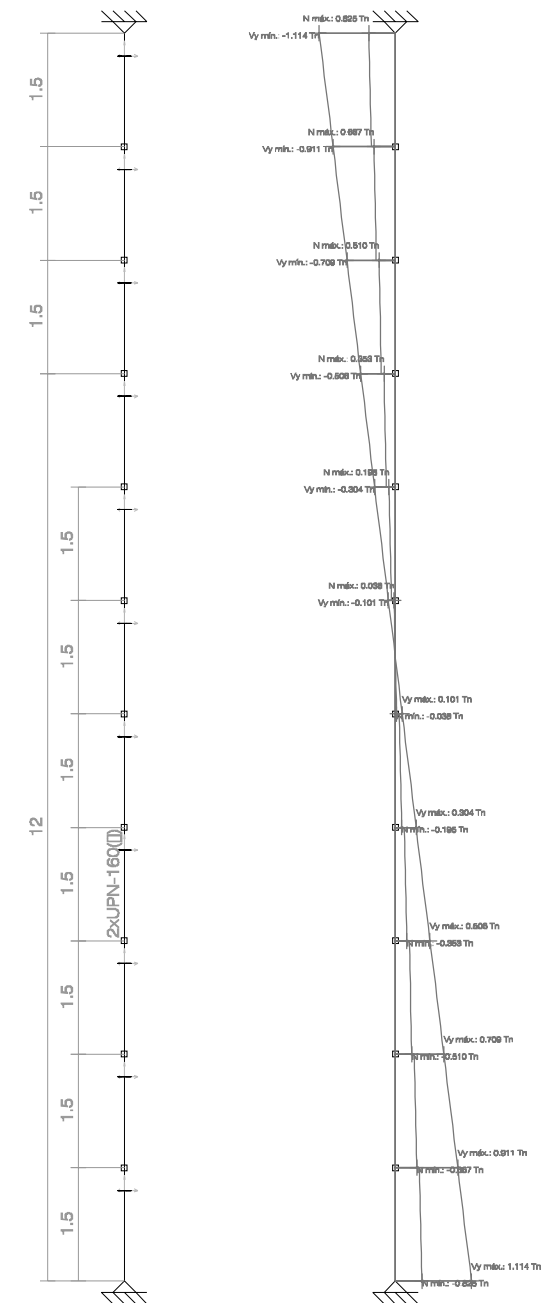


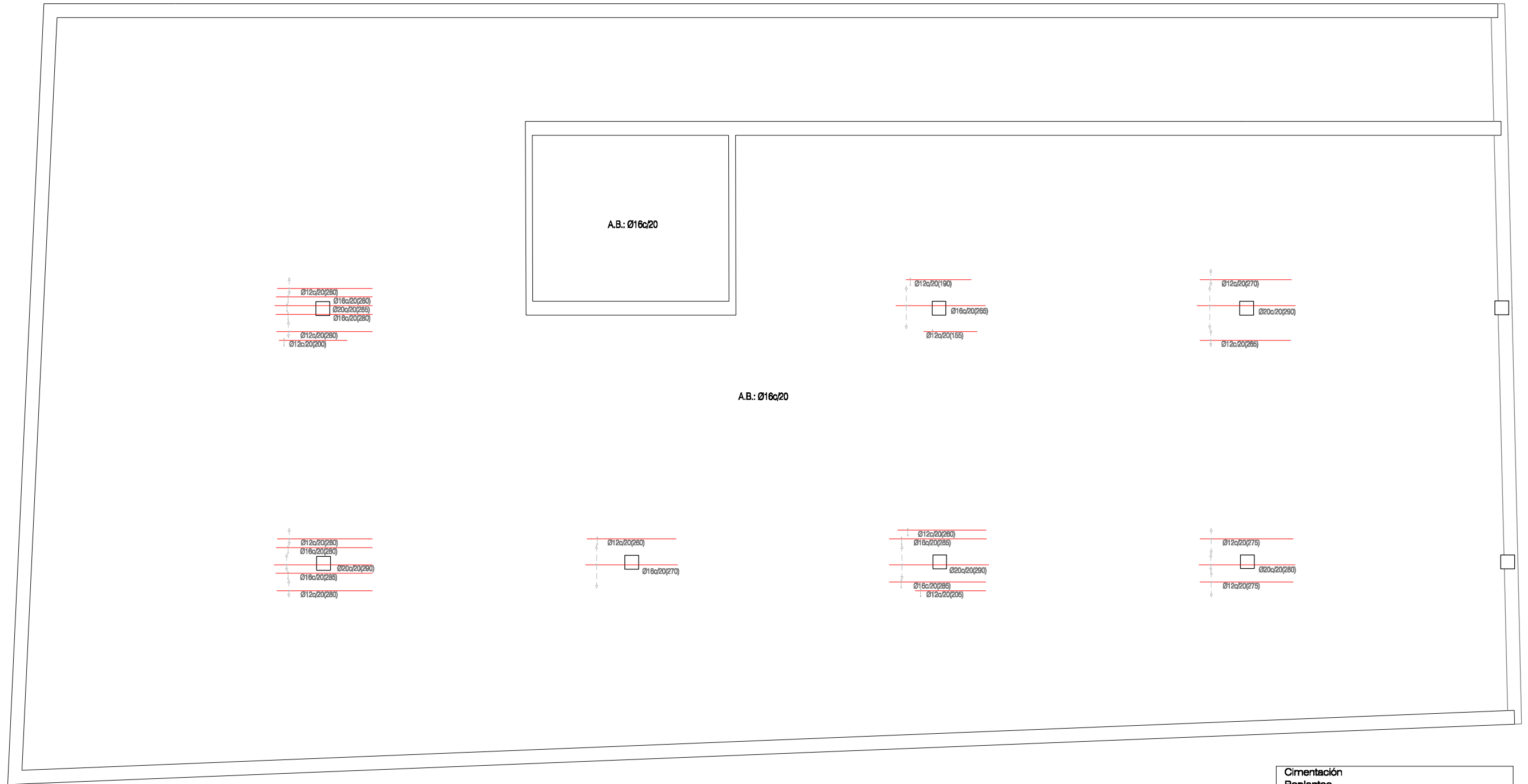
ir a los apartados 03.11_ sección constructiva 1/50 y 03.12_ detalles constructivos 1/10 y 1/5 del apartado de planos de la memoria constructiva para ver detalles de la estructura y encuentros tipo

ST FACHADA
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275



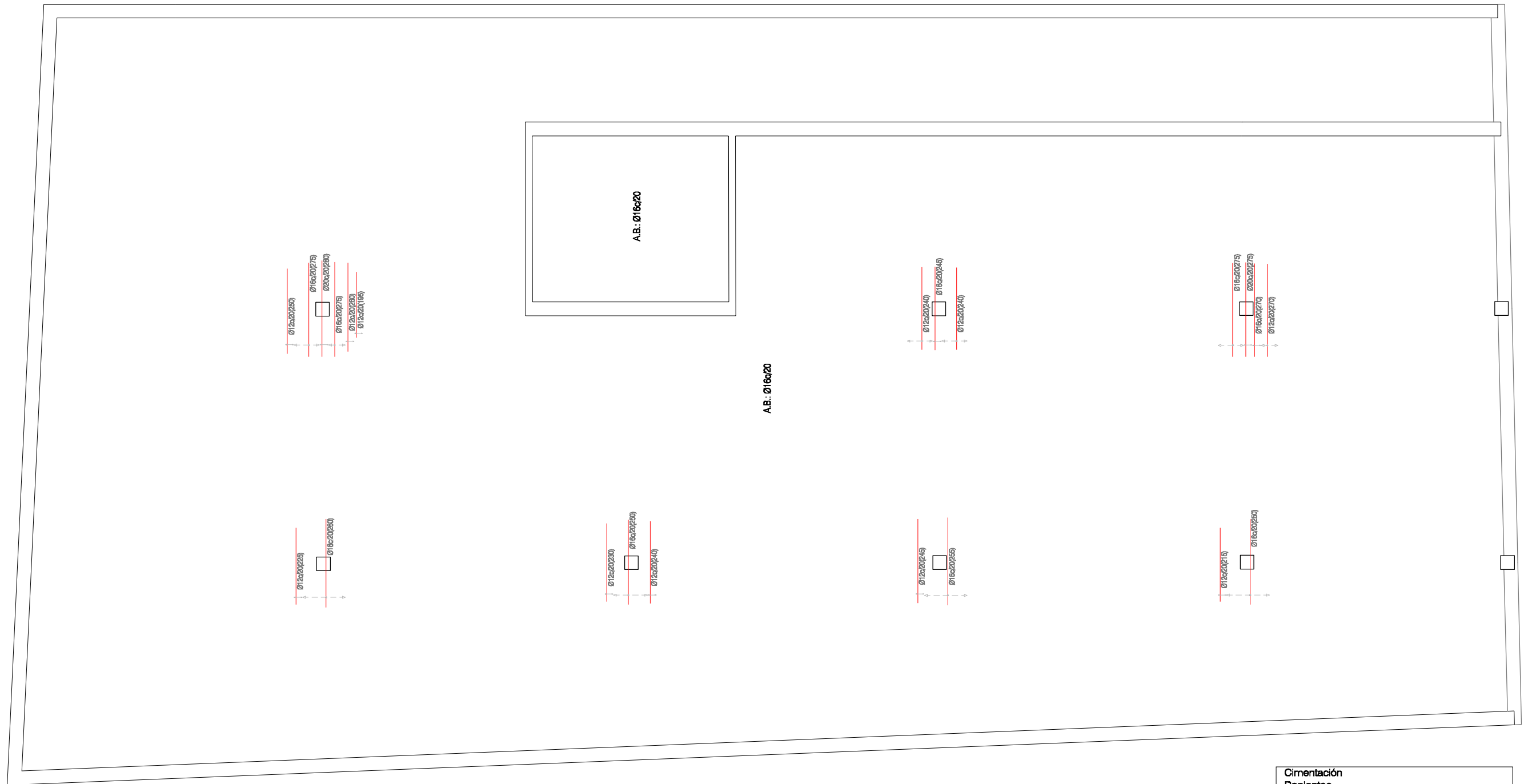
ST FACHADA
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275





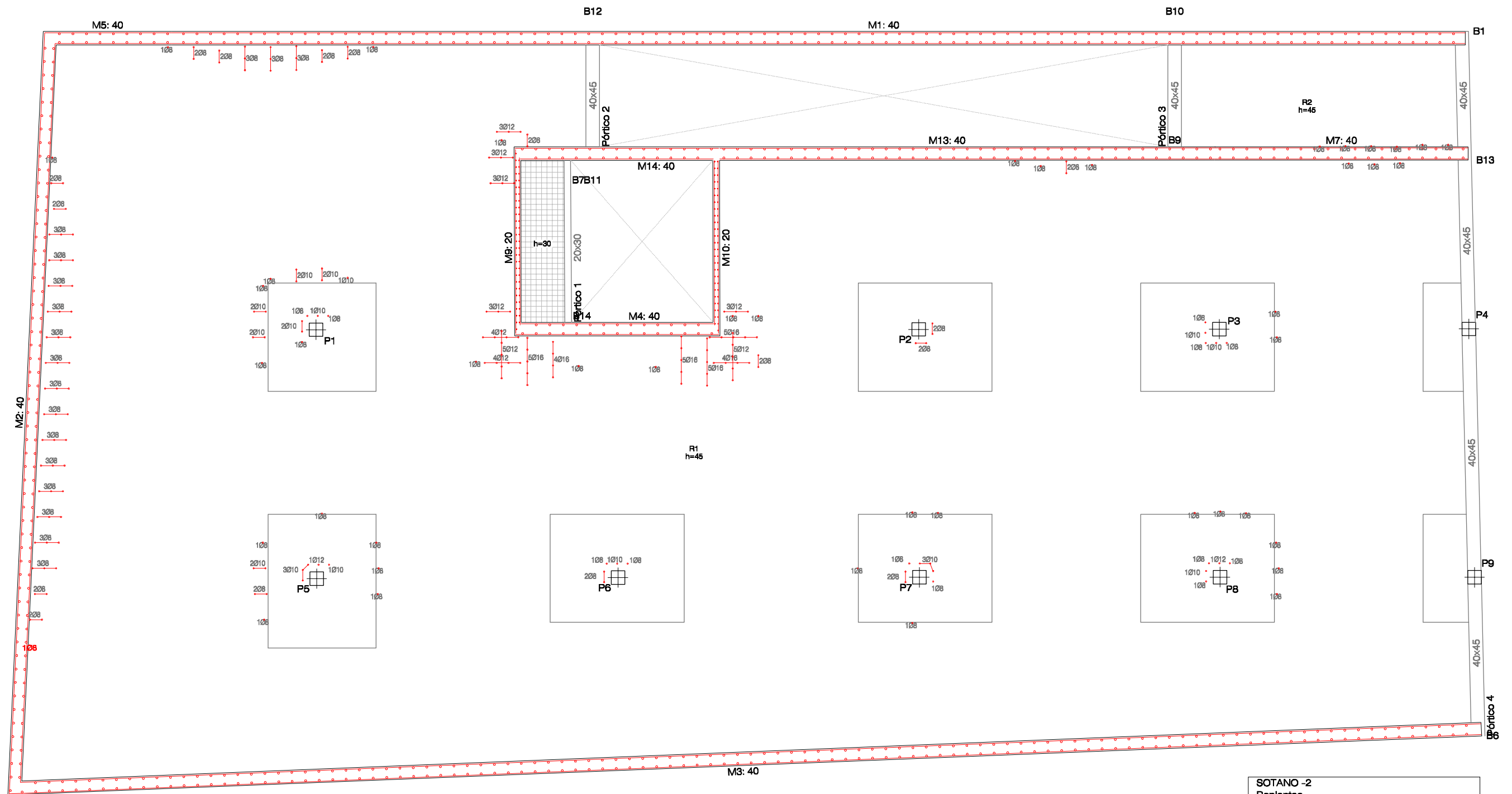
Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1..L2
 Superior: Ø16 cada 20 Inferior: Ø16 cada 20
 No detallada en plano



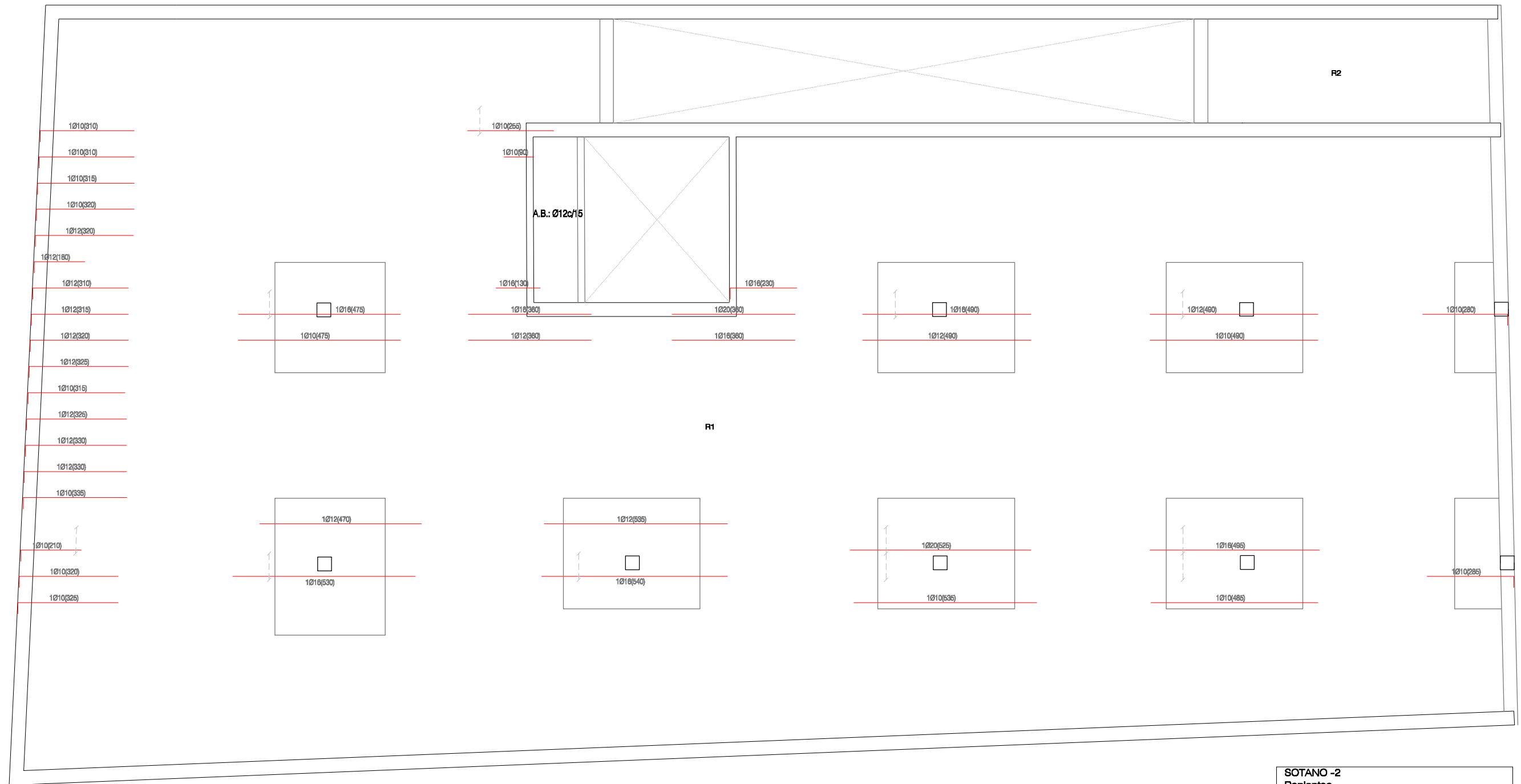
Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1..L2
 Superior: Ø16 cada 20 Inferior: Ø16 cada 20
 No detallada en plano



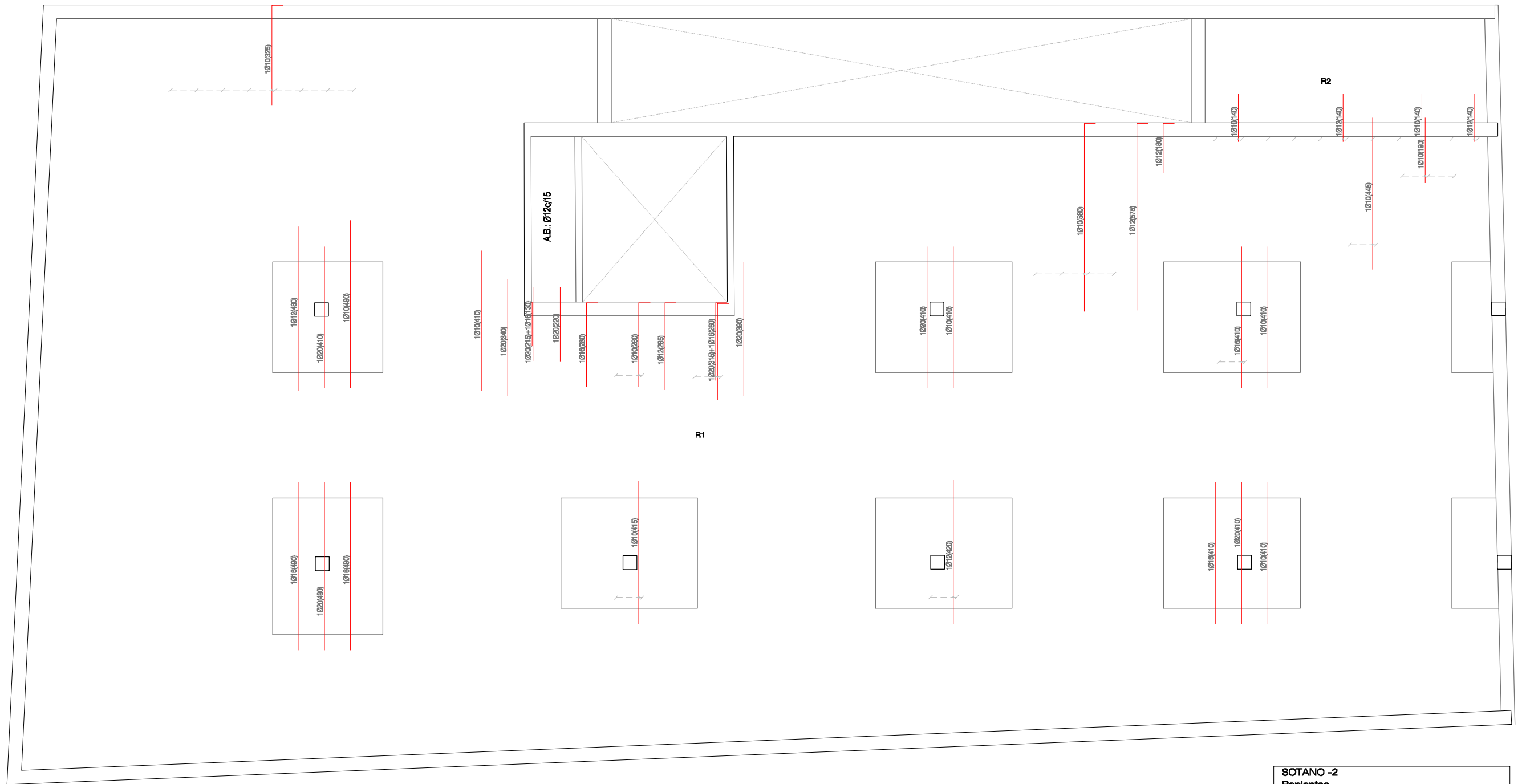
SOTANO -2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Aceros en forjados: B 500 S, $Y_s=1.15$

Armadura base en losas macizas
 Superior: $\varnothing 12$ cada 15 Inferior: $\varnothing 12$ cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Paños: R1
 Superior: $1\varnothing 20$ Inferior: $1\varnothing 20$
 Paños: R2
 Superior: $1\varnothing 16$ Inferior: $1\varnothing 16$
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: $2\varnothing 10$ Inferior: $2\varnothing 8$
 No detallada en plano



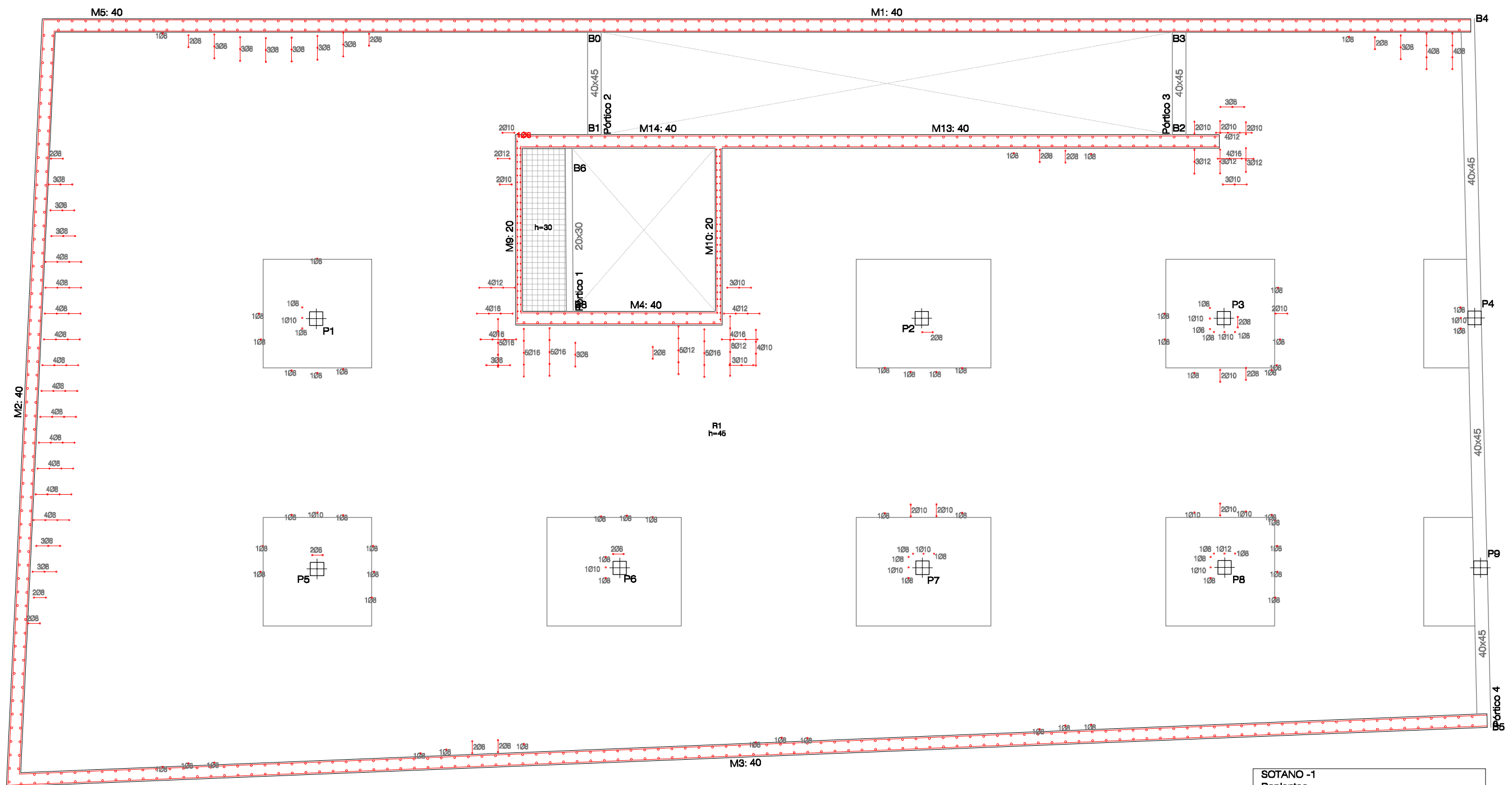
SOTANO -2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Paños: R1
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Paños: R2
 Superior: 1Ø16 Inferior: 1Ø16
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



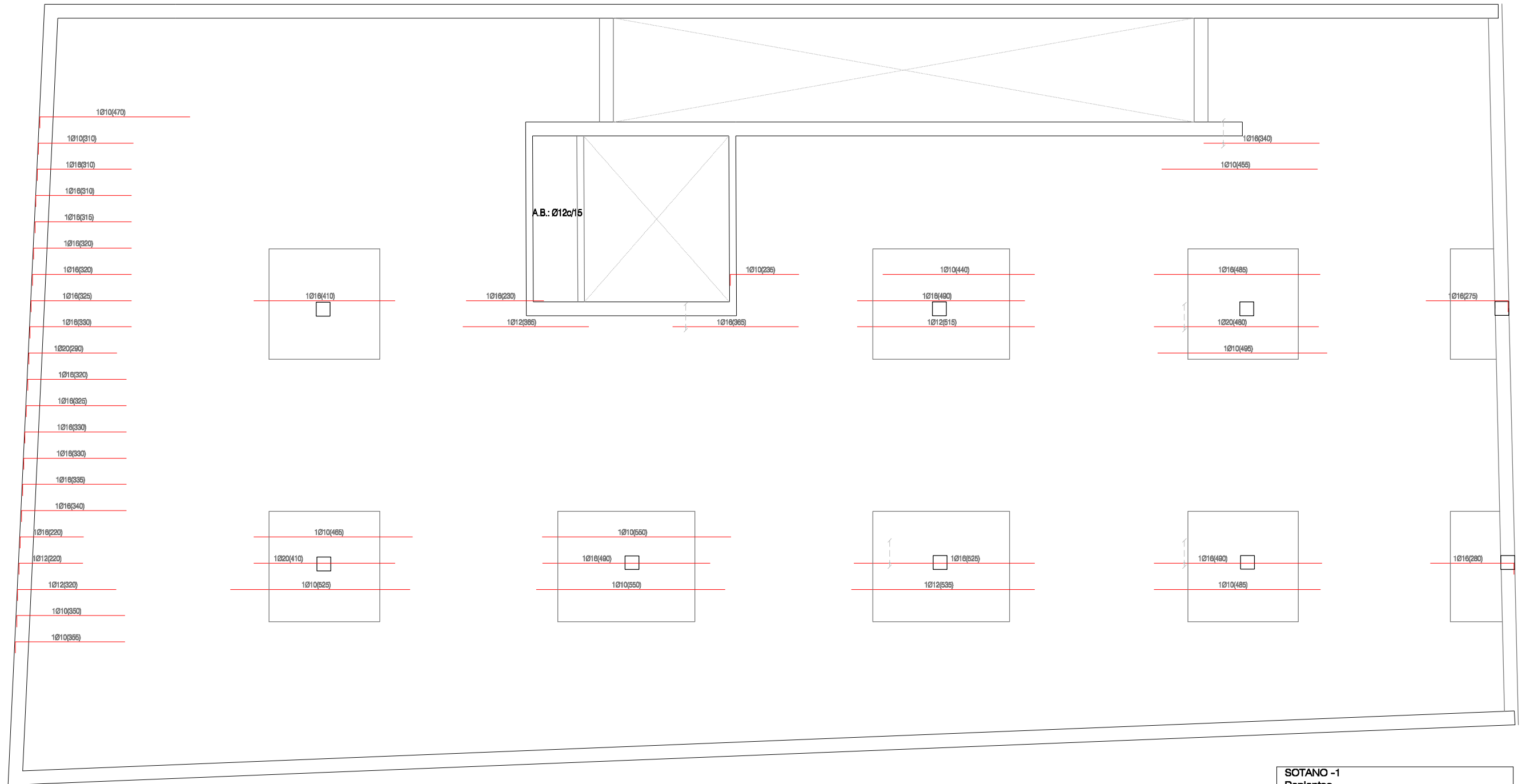
SOTANO -2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Paños: R1
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Paños: R2
 Superior: 1Ø16 Inferior: 1Ø16
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



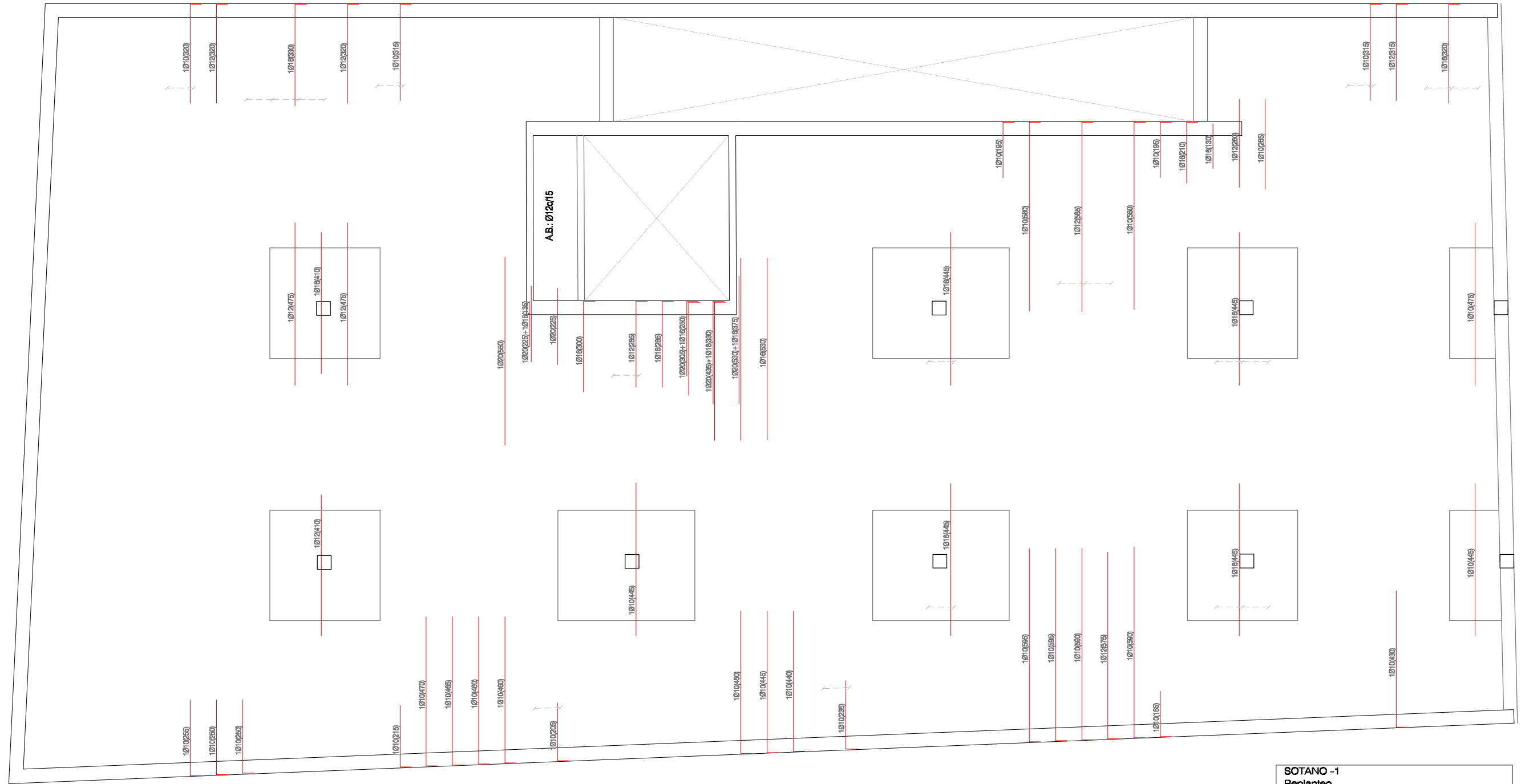
SOTANO -1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



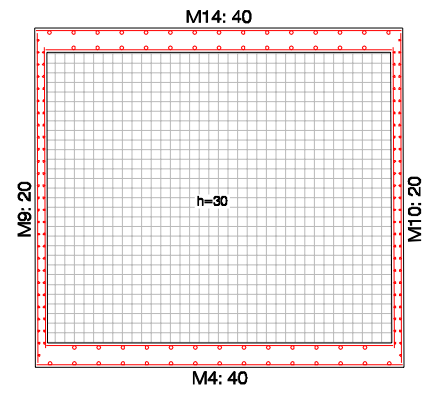
SOTANO -1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



SOTANO -1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano

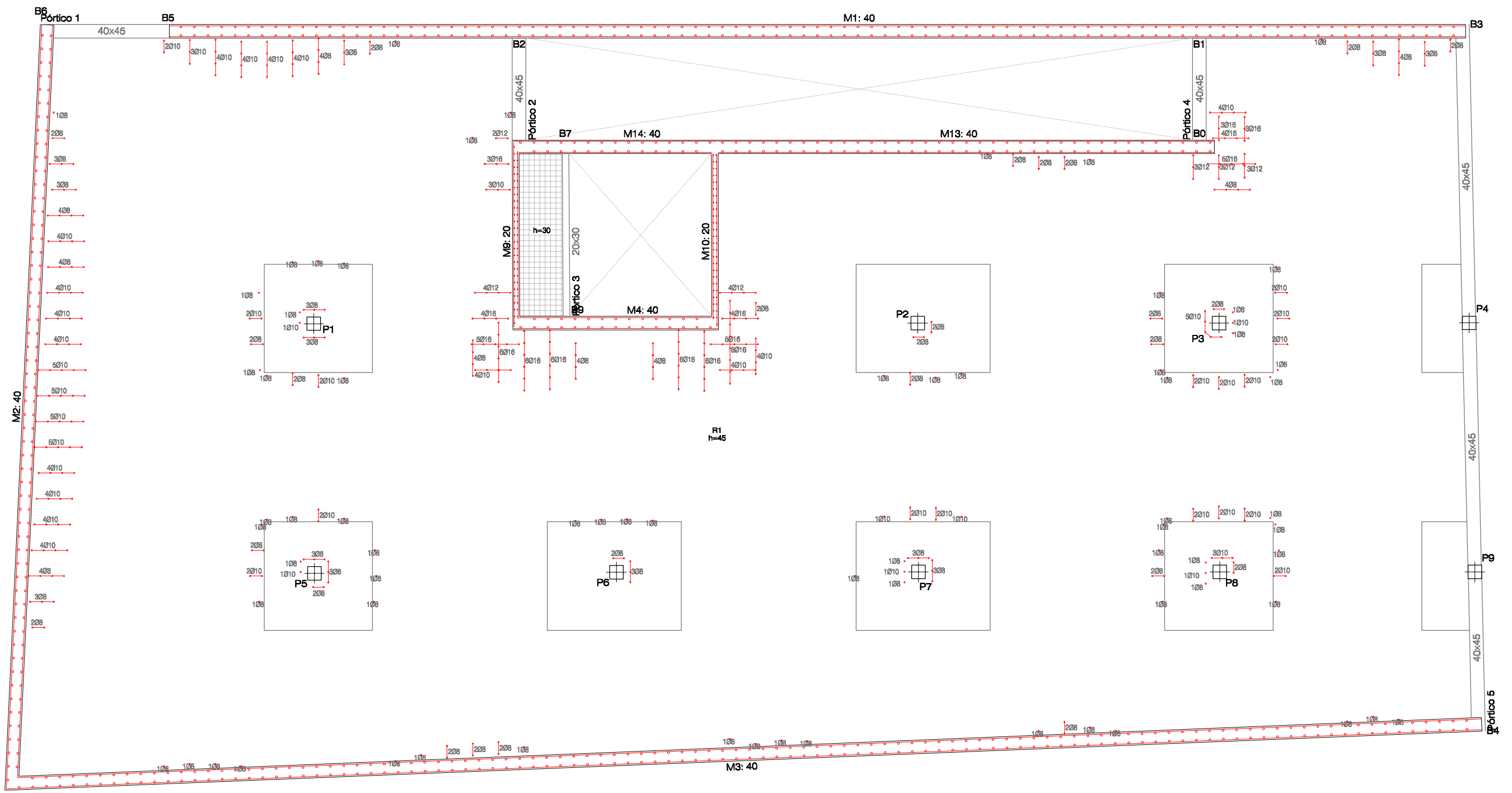


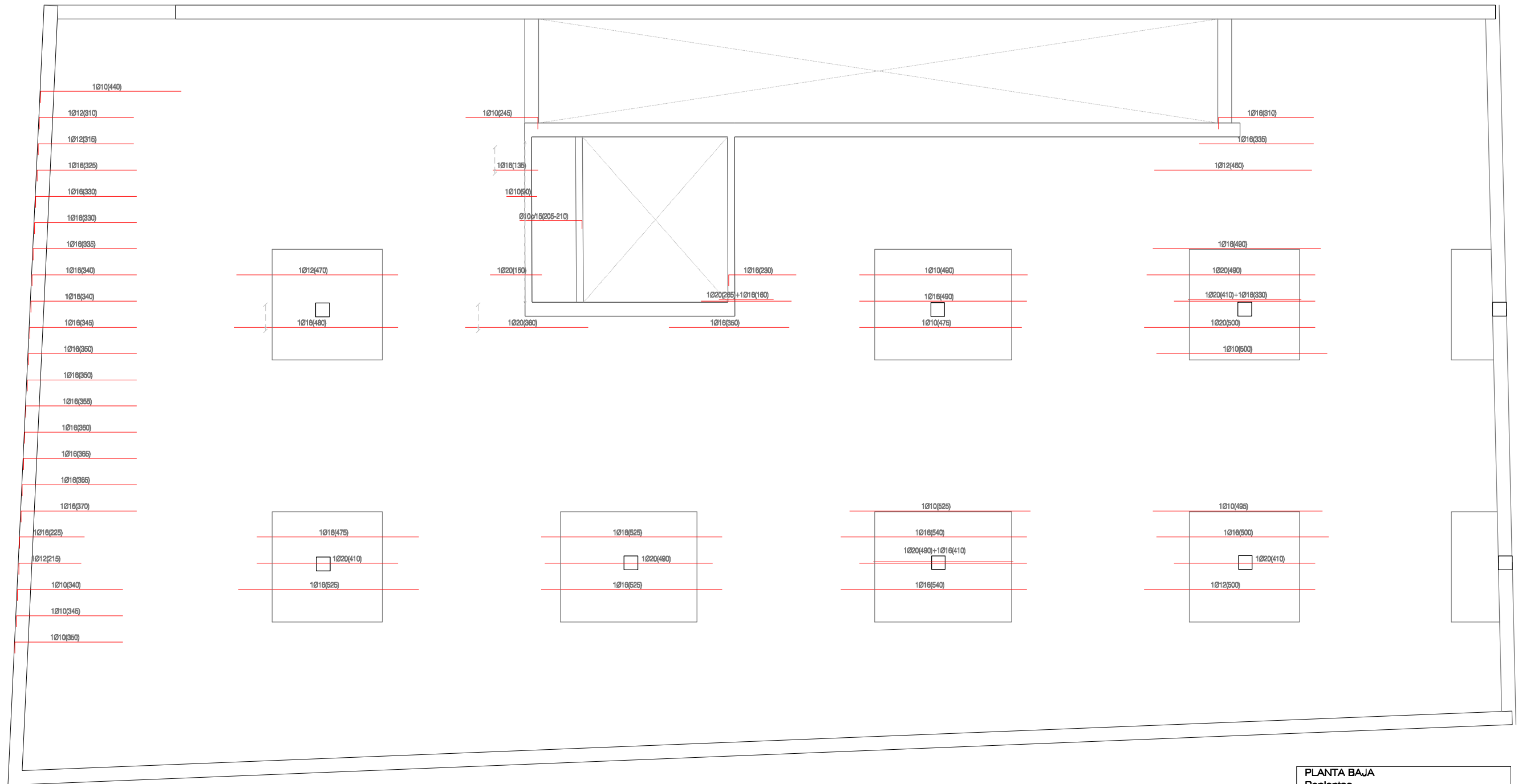
PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano

CASETÓN
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

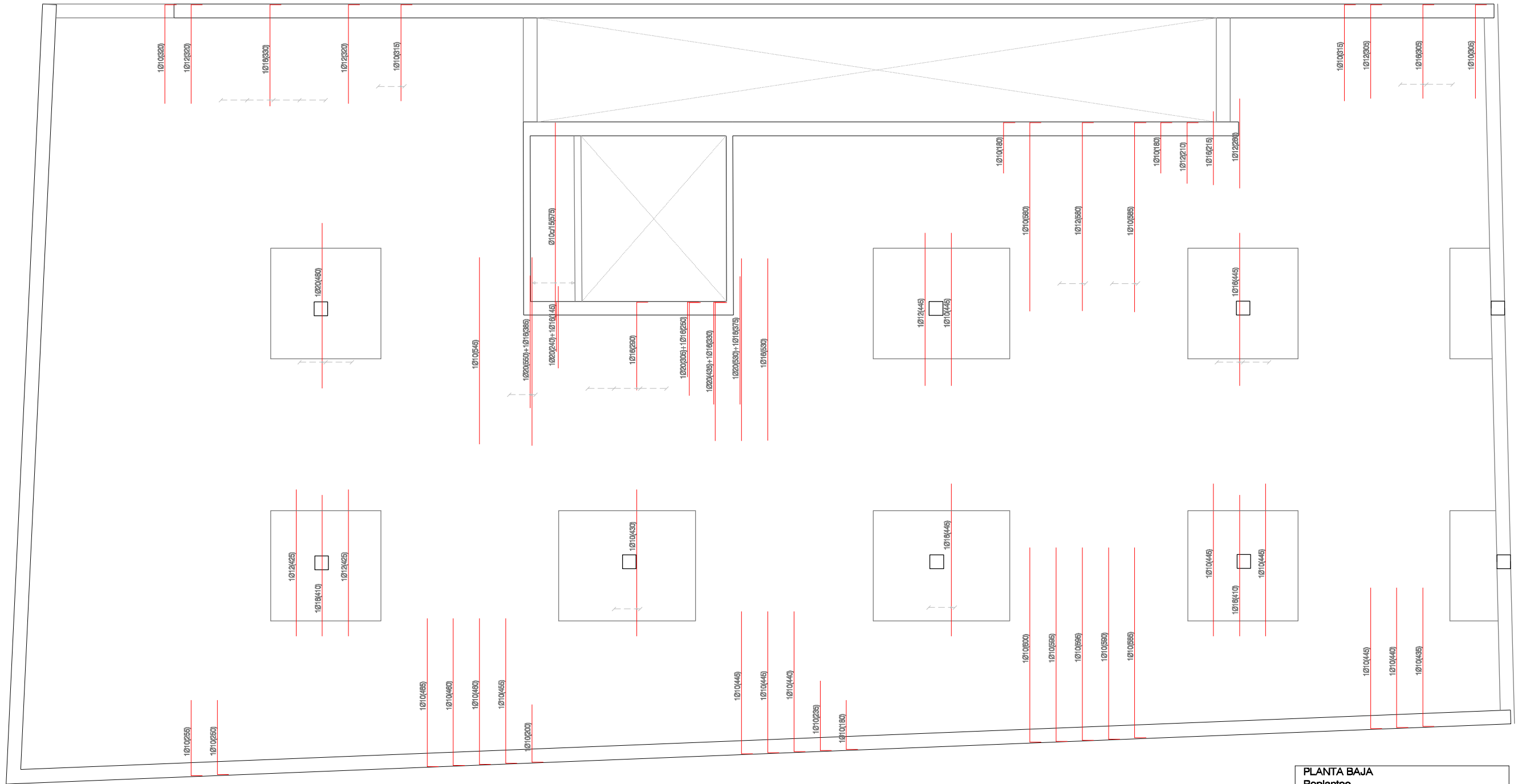
Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 No detallada en plano





PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano

05_ MEMORIA DE INSTALACIONES

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANOS

05.02_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

05.03_ CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA, RENOVACIÓN DE AIRE Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBALKG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

06. EQUIPAMIENTO

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA
08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

05.04 _INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPIA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

05.05_ OTROS

- 01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA
- 02. AUDIOVISUALES
- 03. MEGAFONÍA
- 04. ALARMA Y SEGURIDAD

06_ CUMPLIMIENTO DEL CTE

06.01_ DB-SE

- 01. OBJETO
- 02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
- 03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
- 04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
- 05. VARIABLES BÁSICAS
- 06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
- 07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
- 08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
- 09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
- 11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

06.02_ CUMPLIMIENTO DB-SI

- 01. OBJETO
- 02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
- 04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
- 05. PROPAGACIÓN INTERIOR
- 06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
- 07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
- 08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- 10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
- 11. PLANOS

06.03_ DB-SUA

- 01. OBJETO
- 02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
- 04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
- 05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
- 06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
- 07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
- 08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
- 09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
- 10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
- 11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
- 12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
- 13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
- 14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
- 15. PLANOS

06.04_ DB-HS

- 01. INTRODUCCIÓN
- 02. SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
- 03. SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
- 06. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
- 06. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
- 06. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA
- 07. PLANOS

06.05_ DB-HR

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR
05. GENERALIDADES

06.06_ DB-HE

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANOS

05.02_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

05.03_ CLIMATIZACIÓN, RENOVACIÓN DE AIRE Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBAL KG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
06. EQUIPAMIENTO

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

05.04 _INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

05.05_ OTROS

01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA
02. AUDIOVISUALES
03. MEGAFONÍA
04. ALARMA Y SEGURIDAD

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANO

01. OBJETO

El presente punto tiene por objeto señalar las condiciones técnicas para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión, de acuerdo con la reglamentación vigente.

El diseño y el cálculo de la Instalación eléctrica se regirán por el Reglamento Electrónico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. La instalación se diseña teniendo en cuenta las necesidades propias del uso del edificio, teniendo en cuenta la necesaria para el funcionamiento del sistema de acondicionamiento proyectado y la maquinaria de los aparatos elevadores.

02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de espacios dedicados a salas de exposición, talleres, etc., junto con todos los demás espacios que complementan y apoyan a estos usos, como administración, tienda, cafetería, etc.

03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El artículo 17 del reglamento Electrotécnico establece que, a partir de una previsión de carga superior a los 50 KVA, la propiedad debe reservar un local para el centro de transformación.

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 50 KVA, límite superado por el propio proyecto: y en previsión de futuras Instalaciones se plantea un centro de servicio (Art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

Se ubicará en planta sótano y estará convenientemente ventilado de forma natural, mediante respiraderos situados hacia el exterior y en él no existirán materiales de fácil combustión. Tendrá una superficie aproximada de 100 m².

Conforme al CTE, será considerado de alto riesgo a efectos de las condiciones exigibles respecto a la evacuación, compartimentación y elementos constructivos.

Todas las aberturas se protegerán con rejillas o planchas perforadas que permitan el paso de aire e impidan la entrada de objetos al Interior.

El alumbrado se realizará de forma estanca, siendo necesario un nivel de Iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor junto a la entrada, y una base de enchufe.

Se instalará un equipo autónomo de Iluminación de emergencia, de encendido automático ante la falta de tensión.

Debe de tener puesta a tierra de forma que no exista riesgo para las personas que circulen o permanezcan dentro del recinto. Las tomas de tierra son Independientes de las del edificio.

Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta de 140x90 cm y profundidad no inferior a 50cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectara a un pozo de recogida, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

04. BAJA TENSIÓN

INSTALACIÓN GENERAL

Se seguirán las prescripciones técnicas indicadas en la norma NTE-IEB, para instalaciones de electricidad de baja tensión, 220/380 voltios. De la misma manera se atenderá a lo preceptuado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

ACOMETIDA

Desde el centro de transformación más próximo y una vez transformada la alta tensión en baja, se dispondrá de una acometida hasta la caja general de protección, accediendo de forma protegida y oculta, situada en la planta sótano.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Elemento de la red Interior del edificio en el que se efectúa la conexión con la acometida de la compañía suministradora. Se utiliza para protección de la instalación interior del edificio contra mayores intensidades de corriente. Se situará en cada una de las acometidas existentes, en el interior de un nicho. Se fijará sobre una pared de resistencia no inferior a la de un tabicón, en este caso, un muro de hormigón armado de 50 cm. En el Interior del nicho se preverán dos edificios para alojar dos tubos de fibrocemento de 120mm de diámetro para la entrada de la acometida de la red general. La caja general de protección se situará en el cuarto creado a tal efecto en la planta cota -5.00m.

LÍNEA REPARTIDORA

Enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores. Está constituida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección. Se situará un único contador para todo el complejo.

Al ser único el suministro para todo el edificio el contador quedará alojado en el mismo recinto que la CGP. Por ello la línea repartidora tendrá un trazado corto y recto.

RECINTO DE CONTADORES

Colocaremos dos en previsión de la posible concesión de la cafetería. Este quedará alojado en el mismo recinto que la CGP.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

El cuadro general de distribución quedará ubicado en la planta baja, de tal forma que es accesible sólo por el personal encargado de su control.

Existe un cuadro de control para cada una de las líneas de distribución, de manera que se pueda controlar cada una independientemente. Se constituye por un interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. El Interruptor diferencial actuará, además, como dispositivo general de mando de la Instalación interior.

Desde este cuadro saldrán las distintas líneas que darán servicio, por separado, a cada una de la plantas de cada módulo funcional, a la instalación de climatización y al ascensor, quedando cada una de ellas, separada mediante cuadros de protección secundarios. Los aparatos de mando o maniobra, que posibilitan el corte de la corriente máxima del circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abrirán o cerrarán aquellos sin posiciones intermedias, y serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que no se permitan temperaturas superiores a los 65 °C en ninguna de ellas. La construcción de los mismos será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su Intensidad y tensiones nominales y estarán verificados a una tensión de 500 y 1000 V. Los aparatos de protección son los disyuntores eléctricos y los interruptores diferenciales.

Los primeros serán del tipo magneto-térmico, de seccionalmente manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando circuitos sin posiciones Intermedias. De nuevo registrarán la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

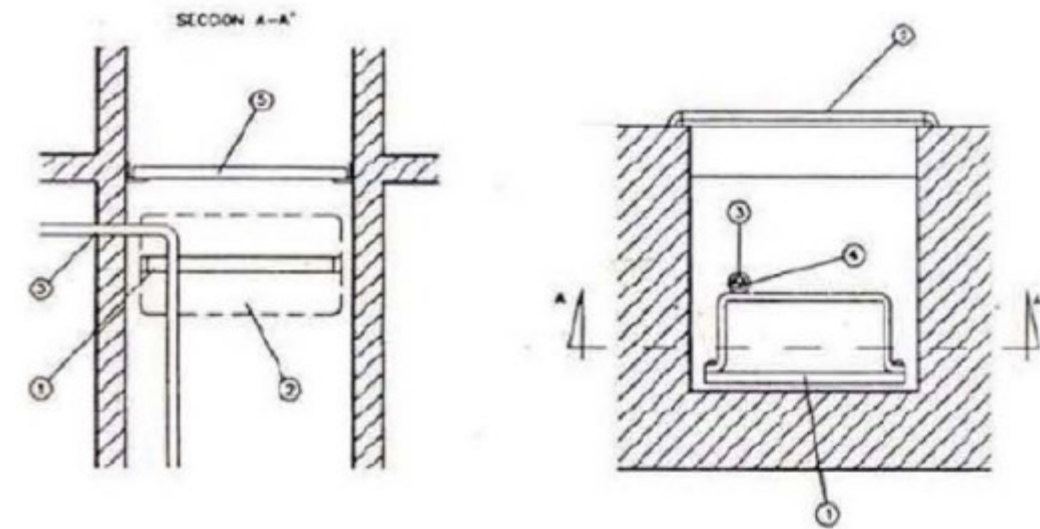
CUADROS SECUNDARIOS

Independizamos los circuitos para que, frente a una posible avería, no le afecte al resto de usos (talleres, salas de exposición, cafetería...)

05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Son las líneas que partiendo desde una línea repartidora alimentan la Instalación de los usuarios. Están constituidas por conductores unipolares en el Interior de tubos de PVC empotrados.

Su tendido se realizará a través del falso techo de la planta baja hasta llegar a sus respectivas conducciones verticales. Dichas conducciones tienen unas dimensiones de 0,50 x 0,60 m y se disponen cada 6 m de modo Intercalado con la estructura. Se instalará en cada planta una tapa de registro de dimensiones 30 x 30 cm. para los tubos de material M0 según NBE-CPI-91 y a una distancia del techo de 20 cm, dicho conducto vertical se verá seccionado cada tres plantas por una placa cortafuego, situada Inmediatamente debajo de la tapa de registro. Desde la centralización de contadores hasta la última planta, se dejará un tubo libre por cada doce o fracción de derivaciones individuales (ver sección y tabla anexa).



IDENTIFICACIÓN	DESIGNACION	OBSERVACIONES
1	base soporte	
2	tapa registro	una por planta
3	tubo derivación individual	
4	cable derivación individual	
5	placa corta fuego	mínimo 1 cada 3 plantas

Cada derivación Individual en acanaladuras se Instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido curvado en caliente ó 7 si es flexible. La derivación estará formada por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección.

Para su cálculo se siguen las Instrucciones 004 y 007 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, y el tubo protector debe permitir ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%. El tubo protector se tendrá sujeto por la base soporte y por los orificios de la placa cortafuegos situados en la canalización.

Los conductores de las líneas derivadas a tierra para locales y servicios generales, serán conductores unipolares de cobre con el mismo tipo de aislamiento y sección que el conductor neutro de su derivación individual, y discurrirá por el mismo tubo que ésta. El tubo conductor deberá envolver a tres conductores de igual sección, cumpliendo la Instrucción MIE BT014, que indica que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%, siendo el diámetro mínimo de 23mm (415,48mm²). Dicho tubo permitirá la instalación de dos conductores según UNE 21031 (mayo 1.983) de 1,5mm² de sección, para el mando necesario en los suministros con discriminación horaria nocturna.

06. INSTALACIÓN INTERIOR

Se prevé la instalación individual por planta de los siguientes circuitos:

- Iluminación, (un circuito por cada tipo de iluminación dispuesta en las salas)
- Tomas de corriente de baja intensidad
- Tomas de corriente de alta intensidad
- Alumbrado de emergencia

A su vez, existirá para cada módulo, un circuito independiente para la climatización, y en los casos donde aparezcan aparatos industriales, otro circuito para cada uso diferente (bombas hidráulicas y ascensores).

El objetivo a perseguir es la total autonomía entre plantas y funciones que aseguren el correcto funcionamiento del resto de los sistemas en caso de que uno fallara.

Se colocará un generador autónomo en el cuarto eléctrico que entrará en funcionamiento de manera automática para asegurar, al menos, corriente para los circuitos de emergencia. Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes.

Se instalarán tomas de corriente distribuidas en los paramentos, pero en su gran mayoría irán integradas en el pavimento mediante cajas de registro lineales.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior de 5 cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación con una distancia al techo de 20 cm.

Las líneas de distribución están constituidas por conductores unipolares dispuestos en el interior de un tubo de PVC. Estas discurren en vertical por los huecos previstos para el paso de instalaciones junto al ascensor. Una vez en cada planta la instalación se distribuye por el falso techo y por el interior de los paramentos de compartimentación del edificio.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1000 voltios, para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citadas en la Instrucción MIE BT044).

Las secciones serán como mínimo las siguientes:

Tipos de conductores	secciones (mm)
Para puntos de alumbrado y puntos de toma de corriente de alumbrado	1,5
Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza	2,5
Para circuitos de alimentación a las tomas de corriente de los circuitos de fuerza	4
Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza	6

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- AZUL CLARO_ para el conductor neutro.
- AMARILLO Y VERDE_ para el conductor de tierra y protector.
- MARRÓN, NEGRO Y GRIS_ para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que puedan curvarse con las manos, de PVC rígidos.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de albergar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019.

Para más de cinco conductores por tubo para conducciones de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de esta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deben soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Están destinadas a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones.

Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario.

La tapa será desmontable y se constituirá con material aislante.

Estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios.

LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA

Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una Instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación.

La instalación no tendrá, en ningún caso, ningún uso aparte del Indicado, siendo en cualquier caso la tensión de contacto inferior a 24V y la resistencia inferior a 20 ohmios.

Se conectará a puesta a tierra:

- la instalación de pararrayos,
- las instalaciones de fontanería, calefacción, etc,
- los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, vestuarios, etc,
- el centro de transformación,
- los sistemas informáticos,
- el equipo motor y las guías del ascensor,
- depósitos metálicos, calderas, etc,
- y en definitiva cualquier masa metálica importante, y es accesible con la arqueta de conexión según la Norma NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad y Protección".

BARRA DE PUESTA A TIERRA

Se diseñará y ejecutará de acuerdo con las prescripciones contenidas en la NTE-IEP. En el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm, se pondrá un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm² y resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0,514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A él se conectarán electrodos verticalmente alineados hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra.

También se colocarán electrodos en los espacios exteriores del complejo. Se dispondrá una arqueta de conexión para hacer registrable la conducción.

Se utilizará para la conexión centralizada a una arqueta de conexión, según NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad y Puesta a tierra", de la línea principal de tierra.

CANALIZACIÓN DE SERVICIOS

Se utilizará para alojar las líneas de fuerza motor del ascensor, la línea general de alumbrado de escaleras y la línea principal de tierra, y dispondrá de espacio para la instalación, según NTE-IAI "Instalaciones Audiovisuales e Interfonía", de las líneas de control audiovisual. Habrá una conducción junto a la caja de ascensor, que estará destinada a la canalización de servicios de los circuitos eléctricos, con sus correspondientes puertas de registro en cada planta.

ELECTRIFICACIÓN EN CUARTOS HÚMEDOS

CUARTOS DE BAÑO:

La Instrucción MIE BT024 establece un volumen de prohibición y otro de protección:

- Volumen de prohibición: es el limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera o duchas y los horizontales constituidos por el suelo y un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de estos, o por encima del suelo si estuvieran empotrados en el mismo. En este volumen no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- Volumen de protección: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados por el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro del citado volumen. En este volumen no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad, así como aparatos de alumbrado de instalación fija y preferentemente de protección clase II de aislamiento o, en su defecto, no presentará ninguna parte metálica accesible. En estos apartados de alumbrado no se podrán disponer interruptores ni tomas de corriente a menos que los últimos sean de seguridad.

Todas las masas metálicas existentes en el cuarto de baño (tuberías, desagües, etc.) deberán estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial, (al mismo potencial), uniéndose esta red al conductor de tierra o protección.

COCINAS:

Para conseguir una buena organización tengamos en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada electrodoméstico debe tener su propia toma de corriente.
- Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia que transporte.
- Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato en cuestión, por lo que distinguiremos los valores en cuanto a intensidad se refiere, de 10A, 16A y 25A.

07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO

En el siguiente apartado se va a establecer la potencia eléctrica del edificio basándose en las prescripciones recogidas por el Reglamento de Baja Tensión.

Según la norma se debe considerar una potencia mínima de cálculo de 100 W por metro cuadrado y planta con coeficiente de simultaneidad 1, lo que supone una potencia de cálculo para el centro de 1000KW. Esto no exime de posibles ampliaciones de potencia. Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA. En este caso; y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

El centro de transformación doble trifásico (según NTE IET-5) está colocado en la zona de instalaciones de la planta sótano, y se conectará a un pozo de recogida de pérdidas de líquido refrigerante, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, para lo cual se colocarán al menos dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

El local contará con una ventilación al exterior mayor a 12.000 cm². El hueco estará protegido con una rejilla que permitirá el paso del aire e impedirá la introducción de cualquier elemento rígido en el interior. Las dimensiones interiores mínimas del local para un tipo de transformación doble y una tensión nominal de la línea de distribución en alta tensión no superior a 20 KV son: 420x600x280 cm³. La intensidad de la línea repartidora según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (Cos) es la siguiente: La caída de tensión será como máximo 0,5%, y viene dada por la expresión, con la longitud del conductor (L), la sección del conductor (S), y la conductividad del cobre (γ).

MATERIALES A EMPLEAR

Se indican a continuación los materiales que van a ser utilizados en el aislamiento de los conductores de cobre:

- Línea repartidora Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
- Derivación individual Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
- Instalación Interior Goma butílica y PVC.

ACOMETIDA SIMULTÁNEA

Resistencia al choque no inferior a 7 según norma UNE 2034 (octubre 1978).

INSTALACIÓN INTERIOR

- Tubo metálico rígido normal con aislamiento interior (EI).
- Metálico flexible normal con/sin aislamiento interior (E).
- Aislante flexible normal (E).
- Metálico rígido blindado (A-E).
- Aislado rígido normal curvable en caliente (A).
- Metálico flexible blindado con/sin aislamiento interior (A-E).

08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO

TALLERES

En estos espacios habrá posibilidad de conectar ordenadores y cualquier aparato electrónico.

Se estima una potencia de 150 w por m² al hacer una estimación de carga de 10 Kw. Pues se consideran numerosos enchufes con tomas de tierra para la conexión de ordenadores y proyectores.

$$P \text{ talleres} = 319,33 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ Kw} = 47,89 \text{ Kw}.$$

SALAS DE EXPOSICIÓN

Estimamos una potencia de 150 w por cada m² de superficie.

$$P \text{ salas exposición} = 2.545,26 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ Kw/m}^2 = 381'79 \text{ Kw}$$

SALAS DE USOS MÚLTIPLES

Como la sala de usos múltiples deriva de la partición de una zona expositiva en planta sótano -1, la potencia necesaria queda incluida en el cálculo de las salas de exposición.

SERVICIOS Y OTROS

En principio vamos a estimar la carga con arreglo a 100 w/m², para todas las actividades.

$$P \text{ resto de usos} = 2.049,89 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ Kw/m}^2 = 204,98 \text{ Kw}$$

POTENCIA TOTAL APROXIMADA DEL EDIFICIO

$$P \text{ talleres} + P \text{ salas exposición} + P \text{ resto de usos} = 47,89 + 381'79 + 204,98 = 634,67 \text{ Kw}$$

09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

En cuanto a los conductores, serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, con tensiones nominales de 1000 V para línea repartidora y de 750 V para el resto de la instalación, debiendo encontrarse correctamente homologados según las normas UNE citadas en la instrucción del MI-NT-044 y publicadas por el BOE de 20/27-4-74 y 4-5-74.

Las secciones utilizadas serán, como mínimo, las siguientes:

- 1,5 m para los puntos de alumbrado y los puntos de toma de corriente de alumbrado.
- 2,5 mm² para los puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A. de los circuitos de fuerza.
- 4 mm² para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente de los circuitos de fuerza.
- 6 mm² para los puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A. de los circuitos de fuerza.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos. Se identificará cada uno de ellos por colores, siendo éstos los siguientes:

- Azul claro para el neutro.
- Amarillo-verde para el protector o toma a tierra.
- Marrón, negro o gris para las fases.

Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz, disponiéndose además las canalizaciones a 5cm como mínimo de otras de carácter eléctrico. La ejecución de las mismas se efectuará siguiendo preferentemente las líneas paralelas verticales y horizontales que limitan el local. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión, realizando ésta a los interruptores unipolares sobre el conductor de fase, mientras que no se utilizará el mismo neutro para varios circuitos.

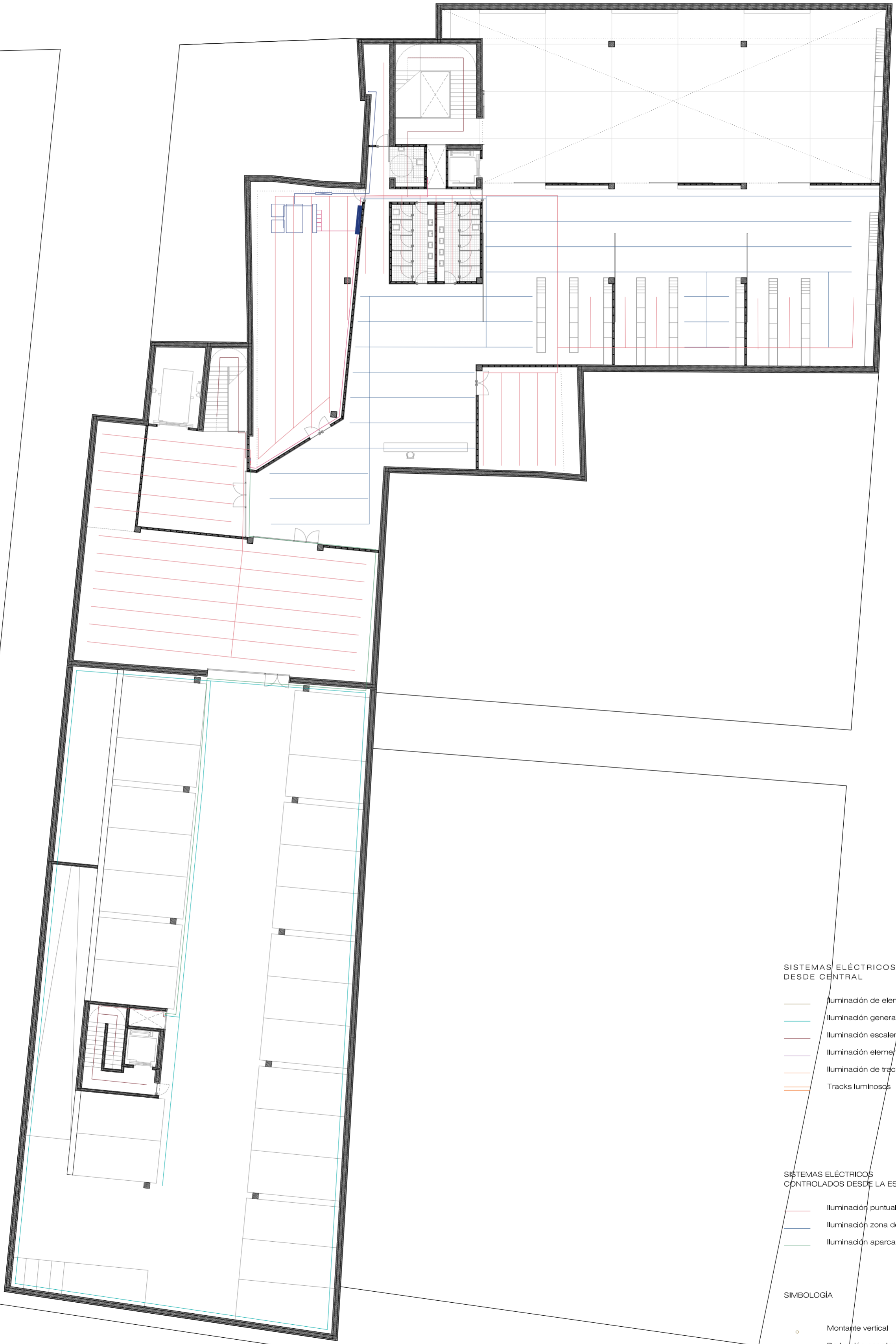
Los materiales de interruptores, conmutadores, bases de enchufe, altavoces, reguladores de sonido, bases de empotrar, armarios, cajas, etc. serán marca SIMON, de la serie 82 Nature acabado cristal: diseño extraplano de líneas puras y suaves dibujan la esencia de un nuevo concepto de la serie; marco luminoso: para localizar mecanismos en la oscuridad, como pasillos, rellanos de escaleras, etc.

Tecla luminosa personalizable: permite identificar la función de mecanismos, personalizar las teclas con los logotipos que se desee y disponer de un decorativo quitamiedos infantil.

Tapa articulada para base de enchufe: su diseño extraplano permite disponer de una nueva solución estética para bases de enchufe, integrándolas a la perfección en ambientes de diseño.

Los tubos protectores serán aislantes y flexibles, de manera que puedan curvarse con las manos. El material a emplear será policloruro de vinilo o polietileno, debiendo soportar en cualquier caso, y sin deformación alguna, temperaturas del orden de 60 °C.

Las cajas de empalme y derivación serán de material aislante, con dimensiones suficientes para alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.



SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

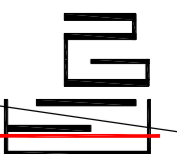
- Iluminación de elementos embebidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación





SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

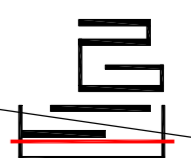
- Iluminación de elementos embudidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación





SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

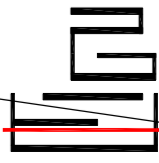
- Iluminación de elementos embudidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

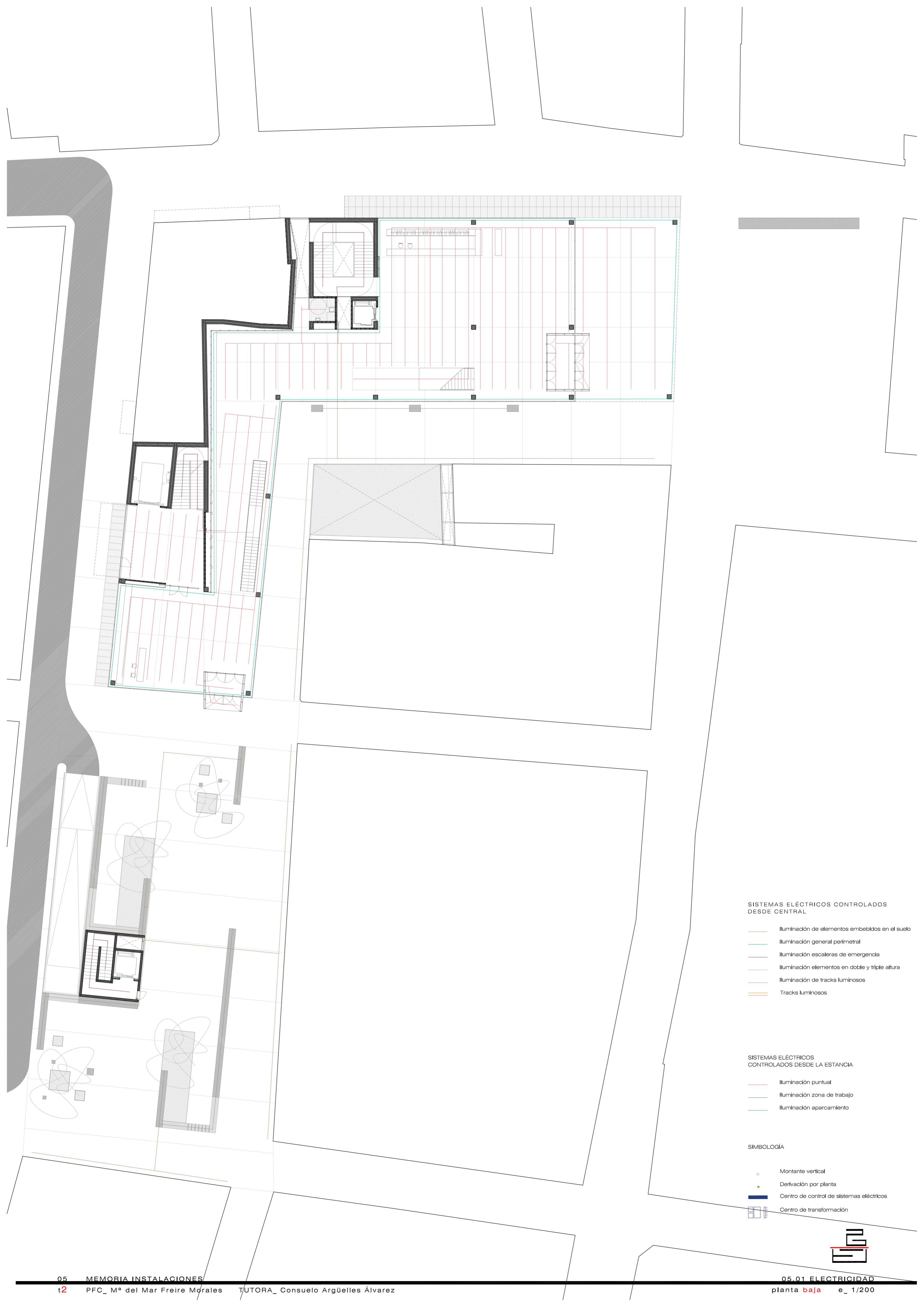
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación





SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

- Iluminación de elementos embebidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

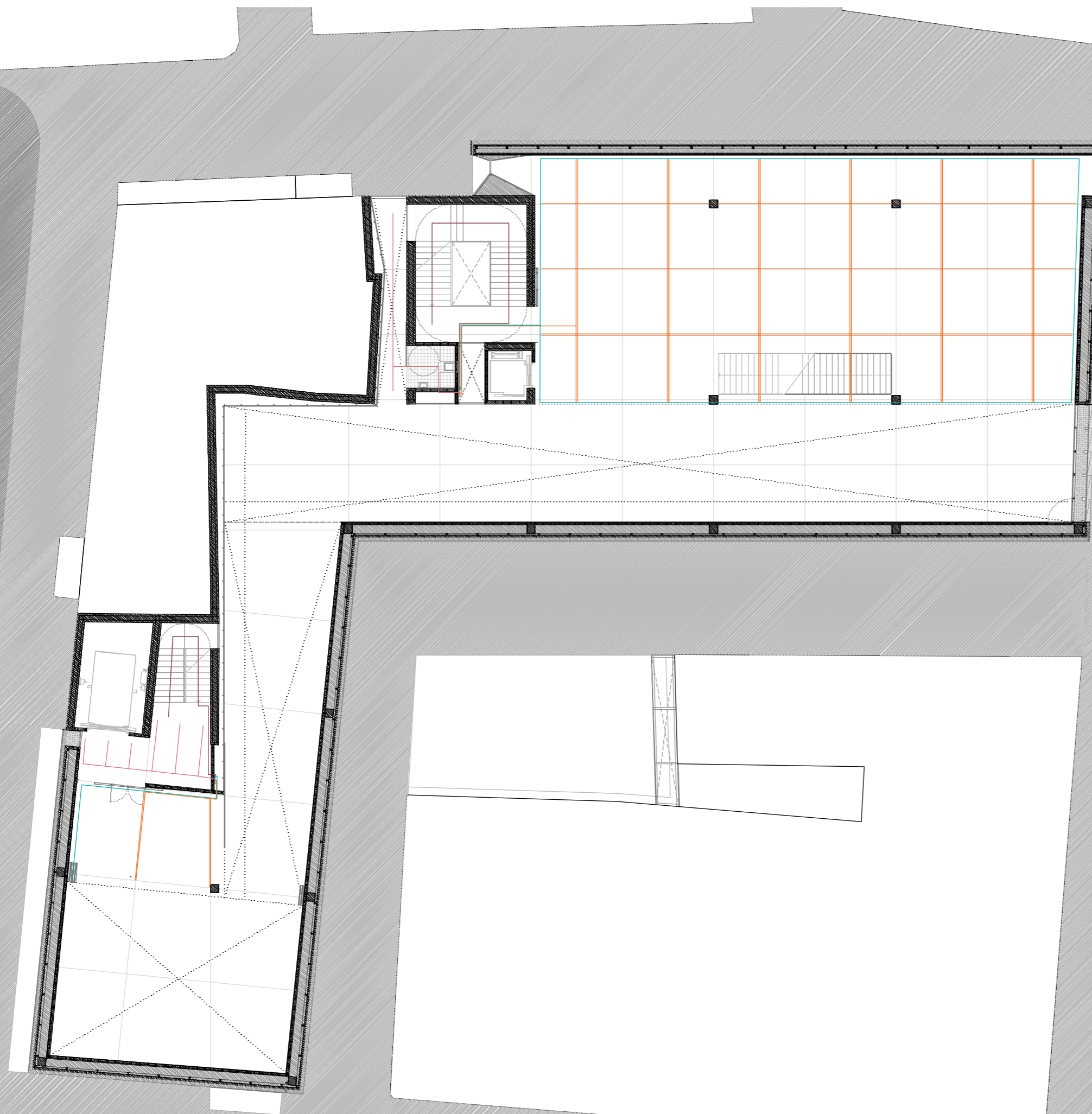
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento







SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación












SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

-  Iluminación de elementos embebidos en el suelo
-  Iluminación general perimetral
-  Iluminación escaleras de emergencia
-  Iluminación elementos en doble y triple altura
-  Iluminación de tracks luminosos
-  Tracks luminosos

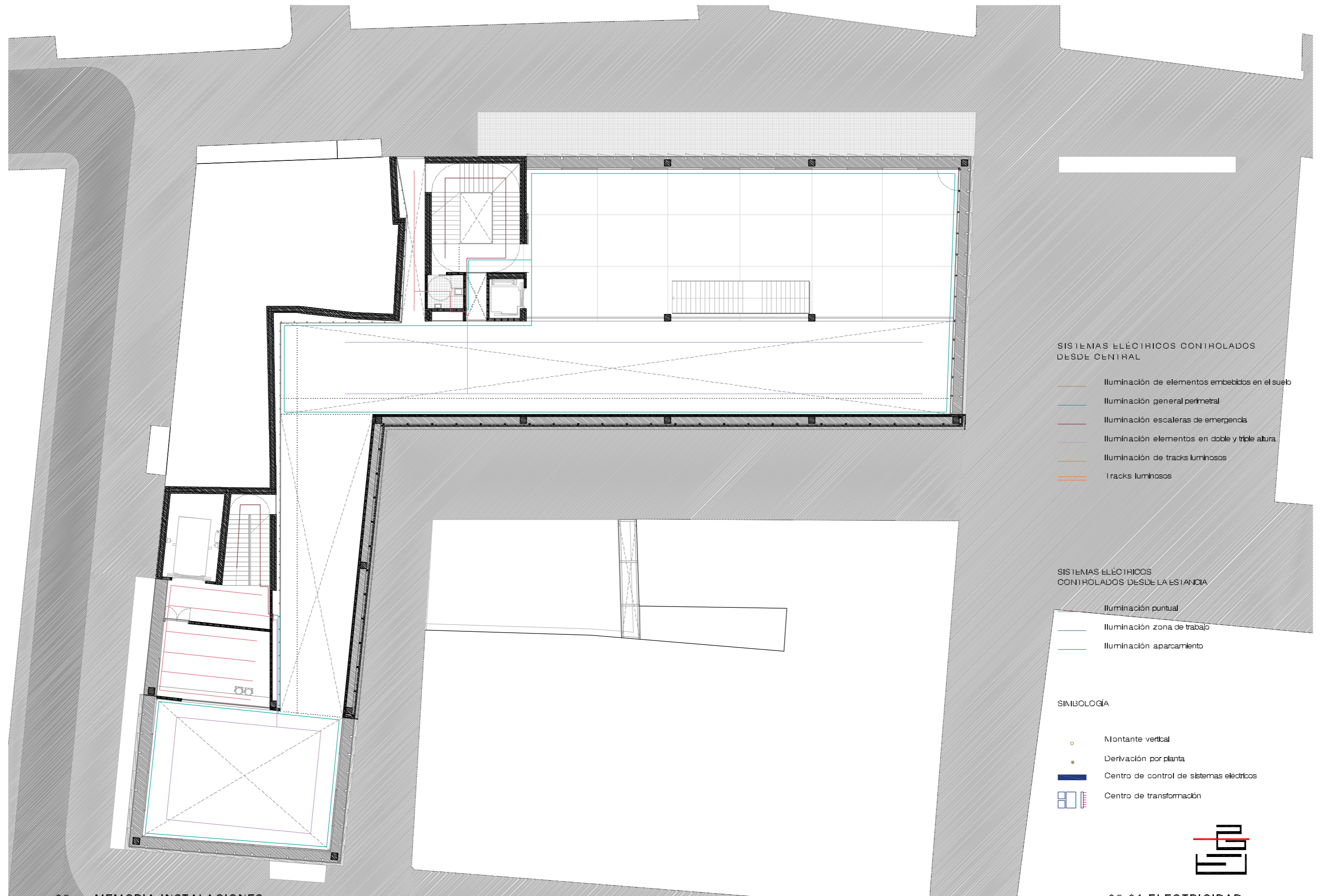
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

-  Iluminación puntual
-  Iluminación zona de trabajo
-  Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

-  Montante vertical
-  Derivación por planta
-  Centro de control de sistemas eléctricos
-  Centro de transformación






SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

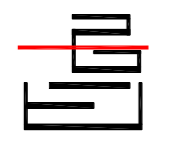
- Iluminación de elementos embebidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

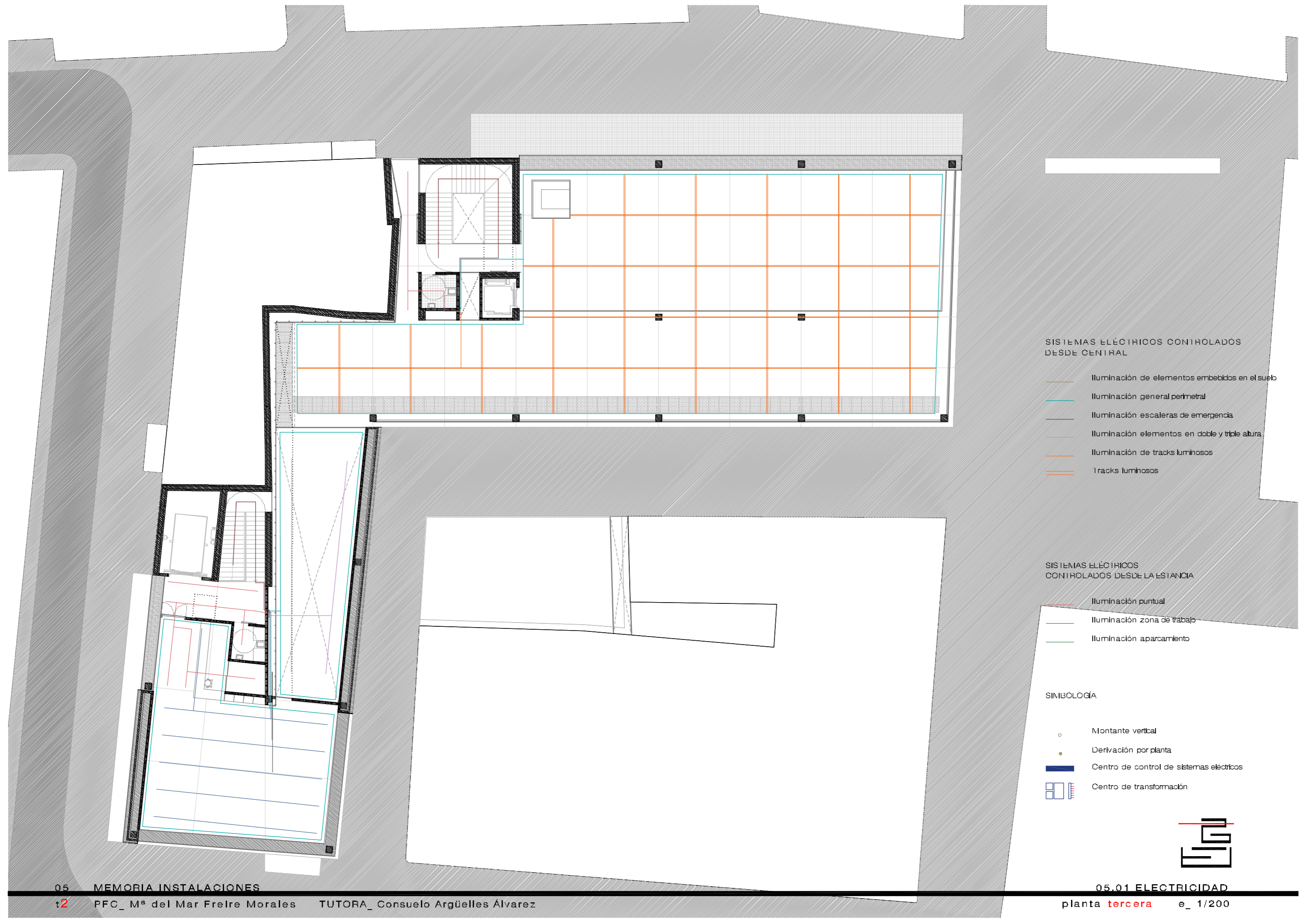
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento







SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
-  Centro de transformación












SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

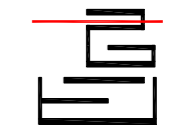
-  Iluminación de elementos embecidos en el suelo
-  Iluminación general perimetral
-  Iluminación escaleras de emergencia
-  Iluminación elementos en doble y triple altura
-  Iluminación de tracks luminosos
-  Tracks luminosos

SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

-  Iluminación puntual
-  Iluminación zona de trabajo
-  Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

-  Montante vertical
-  Derivación por planta
-  Centro de control de sistemas eléctricos
-  Centro de transformación



05.01_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

01. OBJETO

La presente memoria pretende definir los criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de luminotecnia en los espacios del Centro de Arte y exteriores del conjunto.

Esta parte de la memoria técnica es una de las más relevantes en la percepción del edificio es por ello que la iluminación empleada en el proyecto intenta destacar determinadas características en el proyecto, lo que ayudará a transmitir determinadas sensaciones en el visitante para que el espacio que perciba sea recordado.

02. CONSIDERACIONES PREVIAS

Basado en el libro "Iluminación en Museos y Galerías de Arte" realizado por Ing. Alexis Álvarez Rodríguez:

Sin iluminación nada es visible y una iluminación demasiado fuerte ciega y amenaza la integridad del mundo físico. En el contexto de la museografía, este margen de maniobra está definido en función de dos factores de importancia: de una parte, la calidad de la experiencia visual buscada por el visitante tanto sobre el plano cognoscitivo como sensorial, por otra; los imperativos de conservación de los objetos de la colección.

Para lograr que esta contraposición esté correctamente dirigida, es necesario tomar en cuenta una serie de factores que determinan un proyecto de iluminación de obras de arte:

SELECCIÓN DE LA FUENTE DE LUZ A UTILIZAR

LUZ NATURAL

Es una luz utilizada durante años para iluminación de museos, con excelentes resultados, por su amplio espectro cromático y la agradable sensación de espacialidad que brinda.

Además de las anteriores bondades, es un dispositivo de luz muy barato cuando su uso es para crear un escenario de luz suave para las obras. Pero ha sido erróneamente utilizada muchas veces, usándose valores indiscriminadamente altos y no propiamente protegidos.

En primer término, por ser la luz diurna un elemento muy dinámico, por su rápida variación en intensidad, orientación, etc. es necesario difundirla y lograr que nunca incida directamente en la obra, ya sea a través de diseños muy precisos de elementos que logran su inserción en el ambiente o a través de configuraciones de techos que cumplan ambas exigencias. Siempre es aconsejable su combinación con fuentes artificiales, por los aspectos anteriormente expuestos.

En segundo lugar, debe ser correctamente filtrada para eliminar efectos tan dañinos como las radiaciones infrarrojas (IR), por su daño térmico, y las ultravioletas (UV), que inciden en la

degradación fotoquímica. Además, por los altos valores que posee, es necesario muchas veces el uso de pantallas o persianas para su control.

Existen varias formas de introducir la luz natural en un ambiente museográfico, tres de ellas son:

. Luz lateral: es la que proviene fundamentalmente de aberturas en muros y ventanas. Económicamente es la más barata de lograr, sin embargo, introduce las radiaciones directamente sobre las obras, lo que aumenta el deterioro de éstas y provoca los peores efectos de deslumbramiento por sus altos valores y ángulos de incidencia.

. Luz cenital: se obtiene a través de lucernarios ó tragaluces y al contrario de la anterior, es la más costosa de obtener, por la precisión en la ejecución para lograr niveles de impermeabilización altos. Este tipo es el menos perjudicado por el carácter dinámico de la luz natural y muchas veces se logra el control de las radiaciones incidiendo directamente sobre las obras. .

. Luz indirecta: se puede lograr mediante muchas opciones, pero básicamente se basa en el principio de introducirse en el ambiente por reflexión. Es también una variante costosa y necesita de especialistas capaces de evaluar las condiciones, mediante simulaciones (en maquetas), para obtener el efecto resultante que se pretende.

CONTROL DE LUZ NATURAL:

Desde un inicio el proyecto pretendía dar al artista de un espacio neutro donde trabajar cualquier tipo de iluminación natural, creando espacios y atmosferas adecuados para las diferentes y variadas instalaciones que los artistas quisieran crear. Por ello se creó una envolvente permeable protegida con:

- mallas: únicamente se recurre a este sistema, dentro de los espacios de exposición, en la fachada norte. De este modo simplemente se emplea como tamiz visual, siendo la luz proveniente de esta orientación de forma natural muy difusa.

- lamas: que el artista pudiera cegar a su antojo en cualquier momento, modificando atmósferas y creando una gran diversidad de intensidades e incidencias de la luz.

- sistemas de oscurecimiento: muchas veces por motivos del tipo de exposición o simplemente por decisiones más teatrales se busca el mayor oscurecimiento del espacio posible, por este motivo se integra un sistema de cortinas automáticas en todos los huecos.

LUZ ARTIFICIAL

Existen dos tipos principales de Iluminación protagonista de las obras de arte: fuentes difusas y puntuales.

Fuentes difusas:

Su cometido es bañar las superficies sobre las cuales se colocan las obras de arte.

Por esta razón, es de uso prácticamente generalizado la utilización de fuentes fluorescentes tubulares y compactas, incrementándose el uso de luminarias con ópticas asimétricas que permiten una distribución más amplia sobre las obras creando superficies homogéneas a lo largo de toda el área.

En diversos casos, es solamente lo que se necesita para iluminar; en otros, se requiere de fuentes focalizadas o puntuales.

Fuentes puntuales.

Su función básica es crear el énfasis necesario para darle protagonismo a la obra e incorporar valores cromáticos más definidos para ciertos objetos. Se basa fundamentalmente en el uso de proyectores, que pueden estar colocados en raíles electrificados o empotrados, con lámparas Incandescentes del tipo PAR o halógeno de todo tipo. Mediante un cuidadoso estudio de los haces de luz, posicionando proyectores de radiación extensiva combinados con intensivos, se crea una atmósfera ideal para iluminar de forma óptima los detalles y conseguir una correcta percepción de las obras.

En este tipo se debe incluir el uso de los Iluminadores de fibra óptica con sus apreciables ventajas:

- eliminación de los rayos infrarrojos y la posibilidad de obtener niveles de luminosidad bajos sin pérdida de color,
- posibilidad de instalar las fuentes de luz externamente a las vitrinas,
- facilidad de instalación y
- facilidad de mantenimiento, cuando una fuente puede alimentar varios puntos de luz.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

CANTIDAD DE LUZ O ILUMINANCIA (E)

La luz, como manifestación de la energía en forma de ondas electromagnéticas, es capaz de afectar o estimular la visión.

En los museos se deben considerar los límites exactos de la cantidad de luz que se proyecta sobre las obras, para no contribuir al deterioro de las mismas.

El término iluminancia especifica la cantidad de energía luminosa que recibe la obra; es un parámetro que se expresa en luxes y es directamente proporcional al flujo emitido por la fuente de luz hacia el objeto e inversamente proporcional al área que este ocupa. Hay valores de Iluminancia máxima recomendada, los que se han establecido por la sensibilidad de las obras, las radiaciones térmicas y los aspectos de visualización. Esto debe cumplirse tanto para las fuentes de luz diurna como las artificiales.

Niveles de iluminancia máxima recomendada.

Grupo	Materiales	Iluminancia.
A	Acuarelas, telas, papel, grabados, tapices, etc.	50 lux
B	Óleos, témperas, huesa marfil, cuero, etc.	200 lux
C	Piedra, metal, cerámica, fotos en blanco y negro.	300 lux

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA LUZ (T)

Los criterios de Iluminación que rigen el alumbrado de las galerías de arte, donde las obras permanecen un tiempo limitado, son distintos a los aplicados en los museos, donde las exposiciones suelen tener un carácter permanente.

El efecto de degradación o deterioro de la obra es igual al producto del nivel de iluminación sobre la obra por el tiempo de exposición al que está sometida. Esto significa que sufre igual degradación una obra que es iluminada con 100 lux durante 2000 horas, que una que esté iluminada con 50 lux durante 4000 horas.

Este aspecto, si es correctamente controlado, permite al expositor, incrementar niveles de iluminación en ciertas ocasiones, compensado con la reducción del tiempo de exposición al público o recurriéndose frecuentemente a la rotación de las obras expuestas.

En la tabla siguiente se muestran los valores acumulativos máximos recomendados que son aceptados en la práctica para reducir el daño y, a su vez, mantener condiciones adecuadas de visibilidad.

Valores acumulativos de exposición máximos recomendados

Grupo	Materiales	Valores
A	Acuarelas, telas, papel, grabados, etc.	50 000 lux-h/año
B	Óleos, témperas, hueso marfil, cuero, etc.	600 000 lux-h/año
C	Piedra, metal, cerámica, fotos en blanco y negro.	

FACTOR DE DETERIORO (FD)

Está estrechamente ligado a los factores de daño que provocan un deterioro acumulativo, y muchas veces irreversible, sobre las obras, me refiero a las radiaciones infrarrojas y ultravioletas.

De las dos anteriores, las más severas, son las de componente de onda corta UV (100 - 400 nm), y que depende de la fuente de luz utilizada. El término es aplicable tanto para la luz diurna como la artificial.

El potencial de deterioro de una fuente determinada de luz puede expresarse mediante el denominado factor de deterioro. Los factores de deterioro de las lámparas aptas para la iluminación de museos y galerías de arte se relacionan en la tabla siguiente.

Factores de deterioro y temperatura de color de algunas fuentes luminosas.

FUENTE	Fd	TEMP [K]
Sodio blanco	0.10	2500
Lamparas incand.	0,15	2800
Halógena [abierta]	0.20	3000
Mastercolour (HM)	0.20	3000
Inducción QL	0.20	3000
Tubos fluorescentes, color:		
84	0.21	1000
34	0.18	3800
86	0.34	6500
Luz Diurna	0.68	

Se puede concluir que el deterioro de una obra está dado por: Deterioro = E x T x Fd

COMPOSICIÓN DE LA OBRA

Según los componentes químicos que conforman la obra, será necesario implantar los puntos anteriormente descritos para evitar la descomposición química de los materiales.

Se dividen en tres grandes tipos:

- Materiales orgánicos: usualmente están incluidos en este tipo los materiales que componen los grupos A y B.
- Materiales inorgánicos: incluye los comprendidos en el grupo C.
- Materiales compuestos.

El deterioro causado a los materiales por la luz puede dividirse, a su vez, en dos tipos principales:

- fotoquímicos (luz ultravioleta) y
- térmicos (luz infrarroja).

Los **efectos fotoquímicos** son atribuidos al contenido de emisión ultravioleta de la fuente luminosa y el cual depende de su composición espectral. Éste es el efecto más importante a eliminar por lo irreversible de su deterioro. El valor máximo recomendado que deben contener las fuentes luminosas para museos es de 75 mW/lumen.

La luz ultravioleta, que normalmente constituye un 1% del espectro cromático de las fuentes lumínicas, manifiesta de forma rápida su efecto de deterioro sobre las obras debido a la duración de la radiación sobre los materiales sensibles y ocasiona especialmente alteraciones en materiales orgánicos. Las sustancias colorantes de textiles y los colorantes orgánicos de las pinturas pierden color, mientras que los barnices y aglutinantes se hacen más oscuros. El papel amarillece y se hace quebradizo, por lo que en poco tiempo el material de baja calidad queda destruido.

Según las diferentes longitudes de onda, las radiaciones ultravioletas se clasifican en:

- UV-A (onda-larga) 315-400 nm
- UV-B (onda-media) 280-315 nm
- UV-C (onda-corta) 100-280 nm

Actualmente, es práctica generalizada filtrar las fuentes de luz que emiten altas proporciones de luz ultravioleta, para eliminar valores altos de radiación. Se realiza con filtros de diferentes formas: incorporados a las luminarias, incluso recubriendo las lámparas, o en los casos de la iluminación natural, colocándolos en las ventanas o tragaluces. En caso de no ser suficiente, se le agregan a los filtros algunos componentes químicos para hacerlos más eficientes.

Los **efectos térmicos** están asociados a las radiaciones Infrarrojas. Este aspecto no es tan perjudicial como el anterior, pero su atenuación es también de vital importancia.

La luz infrarroja, cuya proporción en la radiación total de las instalaciones puede alcanzar valores hasta del 90 %, ocasiona daños térmicos que, en combinación con la humedad del aire ocasiona hendiduras por contracción y dilatación en la madera y alabeamientos de tablas pintadas, además de la creación de microorganismos que contribuyen a la destrucción de las obras. Algunos tipos de vidrios sufren rajaduras en la superficie.

Igualmente existe una clasificación en tres tipos según su longitud de onda:

- IR-A (onda-corta) 800-1400 nm
- IR-B (onda-media) 1400-3000 nm
- IR-C (onda-larga) 3000-10000 nm

Es válido señalar que las longitudes de onda de este tipo de radiación se expresan comúnmente en micrómetros ó micrones y no en nanómetros. Un micrón es igual a 1000 nm.

También se aplica el uso de filtros para la protección de las obras más sensibles. Además, con la incorporación de lámparas incandescentes de tungsteno con reflectores dicróicos se reduce en buena medida la entrega de calor sobre las obras aunque no sobre el ambiente, punto que debe tenerse en cuenta para los cálculos de clima en las instalaciones. Se ha introducido el uso de las fibras ópticas con un contenido bajo de emisión de radiaciones IR.

Los instrumentos que se usan para evaluar la cantidad y "calidad" de la Iluminación disponible son:

- Luxómetro: es el destinado a la medición de los niveles de radiación visible, más concretamente la iluminancia. Su unidad de medida se expresa en luxes.
- Radiómetro: se utiliza para la medición de las radiaciones ultravioletas. Su unidad de medida es el watt por lumen.
- Sondas de temperatura: utilizadas en pequeñas dimensiones para medir la elevación de la temperatura. Su unidad de medida es el °C.

FACTORES QUE DEFINEN EL CONTROL VISUAL DE LA INSTALACIÓN

CALIDAD DE LA LUZ

Temperatura de color

Es un parámetro que se especifica en las lámparas, que se mide en Kelvin, y se refiere a la apariencia o tonalidad de la luz que emite la fuente luminosa, es decir, le otorga un aspecto "cálido" o "frío" a la obra. En el caso de las pinturas, debe lograrse que esta temperatura se aproxime lo más posible a la original empleada por el artista,

Índice de reproducción cromática (Ra)

Es el parámetro sobre la base del cual se diferencian las distintas fuentes luminosas y que considera la naturaleza de su aspecto cromático y la saturación de los colores, para poder reproducir fielmente los colores de los objetos. El Ra se mide en una escala de 0 a 100.

Deslumbramiento

Es el parámetro más complicado y que necesita de un mayor tiempo de trabajo, porque debe estudiarse en función del confort visual. Se manifiesta de forma directa, cuando el ojo ve la fuente luminosa, o reflejada, cuando la luz se refleja sobre una superficie. Está dado fundamentalmente por dos aspectos:

- **Reflexión.** Este llega a causar distracción y en casos extremos obliga a cambiar la vista del objeto exhibido.

En el momento de colocación de las obras, se debe ser muy cuidadoso en los elementos de superficies lisas y reflectantes o excesivamente claras, que no estén por encima de la altura de la cabeza o en su ubicación tengan un ángulo de posicionamiento que creen tales afectaciones. Además que los cuerpos iluminantes cumplan con las posiciones que no sean los ángulos propicios al deslumbramiento o que emitan lateralmente. El uso de ópticas adecuadas también contribuye a la eliminación de este efecto. A continuación se muestra una tabla con valores de reflexión de diversos materiales:

Material	Tono	Color	Reflexión [%]
Pintura	Muy claro	Blanco nuevo	88
		Crema	81
	Claro	Crema	79
		Azul	55
	Mediano	Amarillo	65
		Gris	61
Oscuro	Azul	8	
	Café	10	
Madera	Caoba		12
	Pino		48
Acabados metálicos	Blanco polarizado		70-85
	Aluminio pulido		75
	Aluminio claro		59

- **Contraste.** Se da fundamentalmente por sobre-iluminaciones de las obras con fuentes focalizadas, que crean valores altos de iluminación del cuadro con respecto al entorno que lo rodea y crea los efectos de sombra que tanto deterioran la buena imagen de un proyecto.

Se recomiendan los siguientes factores de acentuación:

- Pinturas 2:1
- Objetos tridimensionales 5:1

Es válido aclarar que lo anterior está en función de un "mensaje" determinado que pudiera establecer el museógrafo. Este fenómeno debe también analizarse espacialmente; los niveles de contraste entre las áreas de circulaciones y las áreas de exhibiciones pueden provocar efectos secundarios en el subconsciente de las personas, que lleven a provocar cansancio o fatiga, aspecto que debe también ser valorado correctamente.

Se recomiendan los siguientes factores de acentuación:

- Entre vestíbulos y áreas expositivas 2:1
- Entre pasillos y áreas expositivas 3:1

La flexibilidad del sistema de iluminación propuesto contribuye grandemente a la eliminación de este perjudicial efecto, lográndose eliminar los ángulos de incidencia perjudiciales y además el uso de controladores de niveles de iluminación (dimmers), siempre y cuando su correcta colocación permita el trabajo de ajuste por el personal calificado

Iluminancia o nivel de iluminación

Aspecto anteriormente explicado.

TIPOS DE MONTAJE EXPOSITIVO

- Montaje fijo.
- Montaje temporal.

El primero es el que se enriquece diariamente y el cual se ha desarrollado durante años, llegando a necesidades permanentes que aumenten el factor de conservación. El uso de elementos ópticos, filtros que protejan las obras contra las radiaciones dañinas, el uso de sistemas de acondicionamiento de aire con niveles controlados de humedad y temperatura, limitación de valores de iluminancia, son recursos a utilizar para aumentar el factor de conservación.

El montaje temporal busca un proyecto luminotécnico del espacio expositivo en conjunto, sin dejar de contemplar los aspectos anteriores. Se tiende a considerar el espacio escenográfico en función de todo lo que lo rodea, a espectacularizar la exposición. En este caso, el objetivo fundamental del diseño de iluminación está en la flexibilidad de posicionamiento de los puntos de luz.

AMBIENTE EN QUE FUE CREADA LA OBRA

Esta valoración es una de las más complejas, porque requiere de un conocimiento adicional y más profundo del material a iluminar. Es donde se demuestra la enorme importancia de la fusión museógrafo - proyectista luminotécnico. Las obras varían en sus concepciones de colores, tonalidades y de ambiente luminoso a medida que el tiempo ha transcurrido. Cada país y época aporta sus características que las diferencian del resto.

Llegan a ser elementos vitales la luz bajo la cual fue creada: a la luz de una vela; luz diurna, que a su vez depende de elementos tan variables como la Intensidad que existía en ese momento o las dimensiones de los huecos de las ventanas, la orientación elegida por el artista, la hora del día hasta la atmósfera luminosa, que es capaz de variar según la región en un mismo país.

En fin, es un tema complejo que no es tomado debidamente en cuenta en muchas ocasiones, pero tiene tanta importancia como revivir los verdaderos efectos cromáticos perseguidos por el pintor.

ARQUITECTURA Y ESPACIO

El diseñador de instalaciones de iluminación debe ser capaz de enfrentarse al reto que significa satisfacer los intereses tanto del conservador, que quiere que sus colecciones y objetos sean correctamente "leídos", y del arquitecto preocupado por los espacios.

Esto puede complicarse aún más cuando se trata de edificios que han sido concebidos para otros usos y que disponen de un entorno arquitectónico competitivo con las exposiciones.

Todo lo anterior depende de las alturas de los techos, la presencia o no de ventanas y tragaluces, es decir, de las condiciones espaciales de la edificación y además de la concepción visual del arquitecto.

Puede que sea necesario que toda la Iluminación sea empotrada para obtener la mayor "limpieza" de los techos, que las luminarias no tengan un papel protagónico y sea necesario recurrir a reflexiones para Iluminar hasta la colocación de sistemas espaciales que otorguen un efecto menos personalizado de la arquitectura.

CONCLUSIONES

La luz natural es considerada por los artistas como la fuente luminosa más apropiada para dar justicia a los colores, así como a las formas. Es por esta razón que, después de decenios, la utilización de la luz natural juega un rol principal en los museos, las galerías de arte y otros lugares de exposición.

En proyectos de este tipo, cuando se trata de aplicar la técnica de Iluminación a las obras de arte no existe en la actualidad praxis de métodos ó normas que no sean algunas recomendaciones dadas por el ICOM o las sugerencias que hacen la IES y CIE, útiles para evitar efectos perjudiciales en las obras.

Cualquiera sea la fuente de luz seleccionada, deben establecerse las medidas de protección contra los factores que deterioran y disminuyen la conservación de las obras.

De vital Importancia es el adecuado mantenimiento y reposición de las lámparas para asegurar la continuidad del criterio Inicial de diseño, aspecto que debe ser concebido desde un principio y mantenido por el personal destinado a estas funciones.

03. CONSIDERACIONES GENERALES

En primer lugar, para el diseño de la instalación de luminotecnia hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de Iluminación (lux). Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Cálida /acogedora: se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- 2800-3500 K Cálida / neutra: se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- 3500-5000 K Neutra / fría: normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- 5000 K y superior: luz diurna / luz diurna fría.

Teniendo en cuenta estas características, podemos diferenciar distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan unos resultados de lámparas y luminarias concretos.

RECINTO O ZONA	NIVEL DE ILUMINACIÓN (lux)
Acceso y recepción	300
Cafetería	400
Aseos	200
Sala de exposiciones	400
Salas de usos múltiples	400
Administración	700
Talleres	1000
Maquinaria e instalaciones	300
Almacén	300
Espacios circulación	300

04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO

En este apartado se cita únicamente aquellas estancias que tienen unos requerimientos especiales de iluminación, que precisan un tipo específico de lámpara.

LÁMPARAS

Se ha empleado siempre lámparas de descarga, ya que en los próximos años van a ser las más empleadas.

En la mayoría de los casos, y sobre todo, para la iluminación general del recinto, se ha optado por FLUORESCENTES TL5, con un diámetro de 16mm, que es 40% más delgada de que una lámpara fluorescente común TL'D.



DESCRIPCIÓN

Las lámparas 'TL' 5 HE fueron diseñadas para alta eficiencia y miniaturización del sistema. Con la familia 'TL' 5 HE la más alta eficiencia será alcanzada en la iluminación directa, como por ejemplo en oficinas.

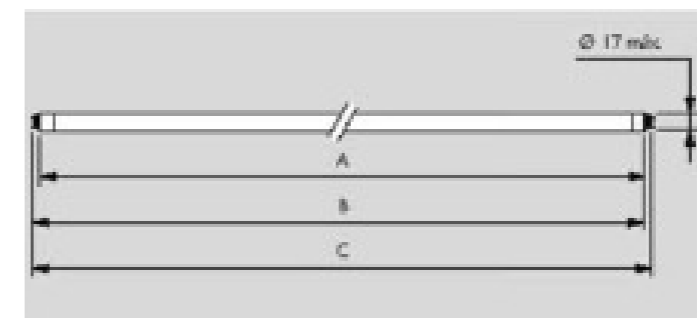
Las últimas tecnologías fueron incorporadas. La capa trifósforo en combinación con un prerecubrimiento y cantidad utilizada llevan a una alta eficiencia ofreciendo un nivel constante de flujo durante su vida.

Si fuese utilizado un balasto electrónico de alta frecuencia (HF) tipo "cut-off" sin un electrodo adicional de calentamiento (diseñado en las especificaciones nominales de la lámpara), el flujo luminoso máximo es alcanzado en aproximadamente 35°C en posición de funcionamiento universal.

Las lámparas 'TL' 5 HE fueron especialmente desarrolladas para funcionar con balasto electrónico. Debido a la alta tensión de la lámpara, la frecuencia de 50 HZ no es recomendada ni aceptada.

El tubo es 40% más delgado que en las existentes 'TL'D que tienen 26mm. Estas lámparas más delgadas proporcionan a los diseñadores de luminarias mayor libertad en el diseño de sus productos.

Las longitudes fueron definidas para facilitar la instalación en sistemas modulares de techo.



CARACTERÍSTICAS

Una alta eficiencia de la lámpara. Arriba de 104 lm/W.

El mantenimiento del flujo luminoso en aproximadamente 92% en 10.000 horas de funcionamiento.

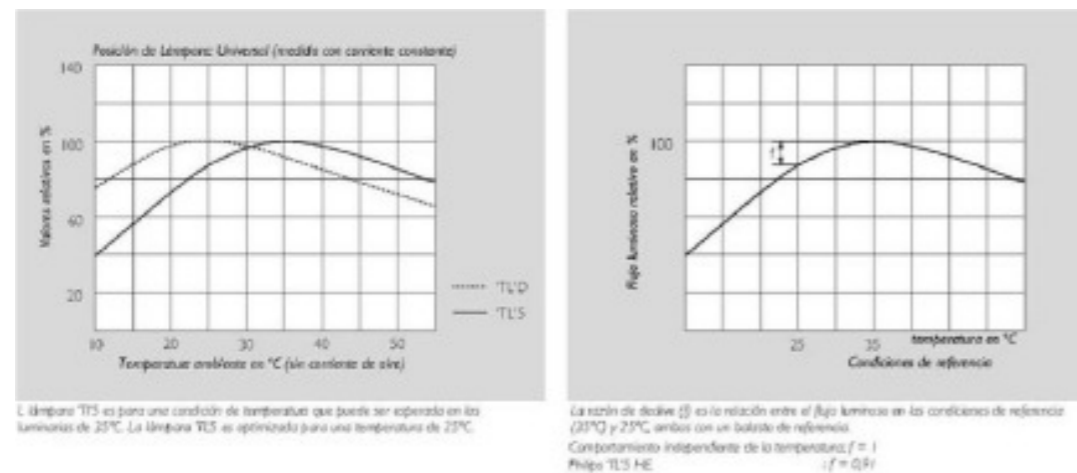
Un índice de reproducción de colores de 85.

Una pequeña cantidad de mercurio (3mg).

En un ciclo de 3 horas de encendido, la lámpara tendrá una vida de 16.000 horas si opera con un balasto de encendido rápido de alta frecuencia.

Estas lámparas son las indicadas para dimerización.

Las lámparas pueden ser encendidas a una temperatura ambiente entre -15°C y +50°C con bajo estriado aún en bajas temperaturas, comparadas a las lámparas 'TL'D.



Tipo	Base	Tensión de la lámpara V	Corriente de la lámpara A	Definido de Color	Flujo Luminoso lm	Eficiencia lm/W	Luminación Media calcos ¹	Peso Líquido g	Código de Pedido
TL5 14W HE	G5	82	170	BLANCO CÁLIDO	1350	96	1.7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	BLANCO NEUTRO	1350	96	1.7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	BLANCO FRÍO	1350	96	1.7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	LUZ DÍA	1300	93	1.7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	LUZ DÍA FRÍO	1250	89	1.7	55	*
TL5 21W HE	G5	123	170	BLANCO CÁLIDO	2100	100	1.7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	BLANCO NEUTRO	2100	100	1.7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	BLANCO FRÍO	2100	100	1.7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	LUZ DÍA	2000	95	1.7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	LUZ DÍA FRÍO	1950	93	1.7	85	*
TL5 28W HE	G5	167	170	BLANCO CÁLIDO	2900	104	1.7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	BLANCO NEUTRO	2900	104	1.7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	BLANCO FRÍO	2900	104	1.7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	LUZ DÍA	2750	98	1.7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	LUZ DÍA FRÍO	2700	96	1.7	110	*
TL5 35W HE	G5	209	170	BLANCO CÁLIDO	3650	104	1.7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	BLANCO NEUTRO	3650	104	1.7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	BLANCO FRÍO	3650	104	1.7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	LUZ DÍA	3500	100	1.7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	LUZ DÍA FRÍO	3400	97	1.7	140	*

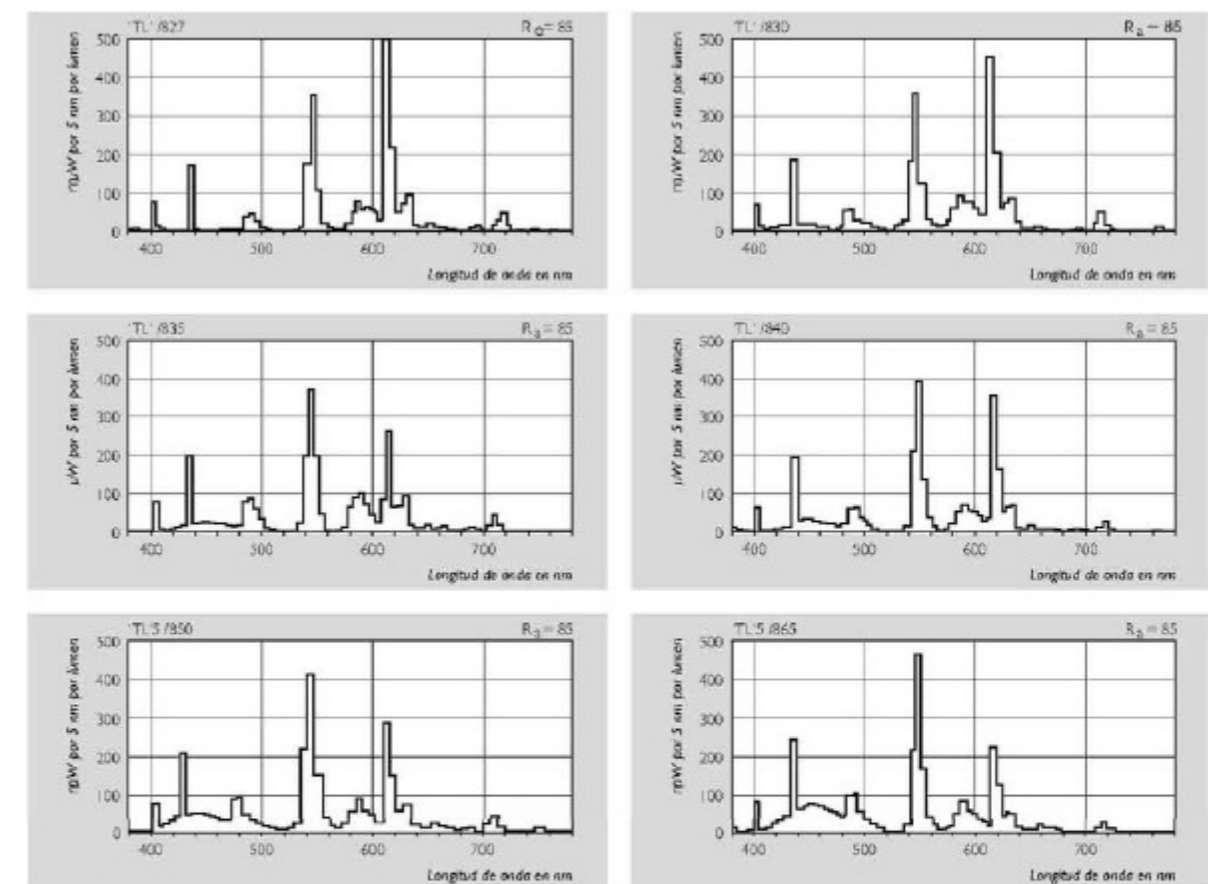
* Consulte a Philips de su país para obtener información sobre disponibilidad de producto y código de pedido.

APLICACIONES

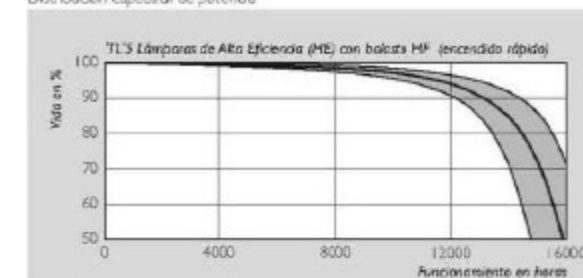
Las lámparas TL5 permiten sistemas más compactos y eficientes. Siendo menor la lámpara permite a los diseñadores de luminarias mayor libertad en el desarrollo de sus productos: la alta eficiencia de la lámpara y del balasto electrónico contribuyen para un medio ambiente más amigable con economía de energía.

Estos factores hacen de la familia TL5 idealmente indicada para luminarias incrustadas, de sobreponer y suspendidas en una gran variedad de aplicaciones donde el alta calidad y eficiencia energética son deseadas además de una alta calidad de iluminación.

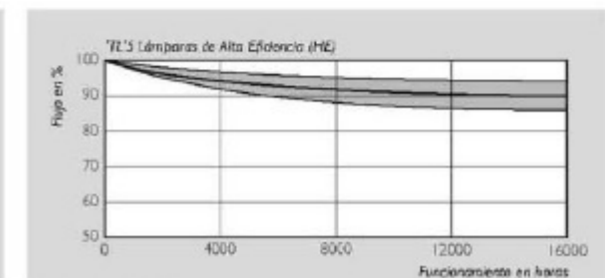
Las aplicaciones incluyen oficinas, almacenes, escuelas, hoteles e industrias.



Distribución espectral de potencia



Expectativa de vida



Mantenimiento de flujo

ILUMINACIÓN GENERAL

Bajo el falso techo en todos los espacios relacionados con la exposición, perimetralmente, se disponen una serie luminarias lineales MODULAR L.C. de LAMP Luminaria, sobre una estructura auxiliar arrojando luz sobre los muros, proporcionando una Iluminación indirecta en las salas.

Estas lámparas y luminarias también se empleará para retroiluminar los cerramientos vidrio-vidrio y lucernarios.

SALAS DE EXPOSICIÓN Y DE USOS MÚLTIPLES

El nivel de exigencias lumínicas en estos espacios es mayor que en el resto. Además, las luminarias deben poseer ciertas características como son la adaptabilidad y movimiento para ajustarse a cada tipo de exposición.

De este modo, por un lado, en el techo de las salas se instalarán una serie de raíles electrificados que permitirán la colocación libre de luces puntuales de contraste, (se opta por el uso de los TRACK TRIFÁSICOS de la casa FLOS).

Para las luminarias se ha optado por el modelo PURE SPOT.

Por otro lado, se instalarán la iluminación perimetral general.

DOBLES Y TRIPLES ALTURAS

Se ha escogido una luminaria modelo CENTRAL 41 SUSPENSIÓN DE IGUZZINI.

CAFETERÍA, ALMACENES

Para lograr una Iluminación propia de este tipo de espacios, se disponen una serie lámparas lineales MODULAR L.C. de LAMP luminaria empotrada de Iluminación directa, destinada al uso de lámparas de halogenuros metálicos.

OTROS ESPACIOS

En almacenes auxiliares, salas de máquinas y salas de Instalaciones, se dispone de lámparas fluorescentes. En servicios y escaleras se disponen luminarias puntuales MODELO LUMINARIA DOWNLIGHT DE ERCO.

ILUMINACIÓN EXTERIOR

Al poseer una fachada de cristal, el edificio arrojará Luz desde dentro, quedando iluminado desde el mismo interior mediante la iluminación general del mismo.

Además nuestras ciudades actualmente muestran un nivel de iluminación excesivo, y especialmente Valencia, por ello únicamente se han combinado para éste fin dos elementos muy puntuales:

- Tubos fluorescentes, ya descritos, integrados bajo los bancos exteriores (ver apartado de mobiliario). De este modo el propio banco hará la función de difusor y disminuirá halo lumínico de las lámparas, tan molesto para los vecinos.

- Iluminación de señalización compuesta por LEDs integrados en el pavimento 70x56 mm de luz blanca de la marca ERCO. De este modo se significará la existencia de elementos puntuales y se guiará el recorrido.

05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN

Para satisfacer la necesidad de empleo de un sistema de iluminación de escenas, que permite la modificación de las intensidades de la luz desde la cabina. Se ha empleado el programa LIGHT SYSTEM DALI de la casa ERCO.

El sistema de control de luz Light System DALI de ERCO se rige por un concepto innovador: La aplicación inteligente de la tecnología DALI (Digital Addressable Lighting Interface) a unas luminarias que pueden ser direccionadas individualmente constituye, junto con el software Light Studio de ERCO, un sistema integrado para la iluminación escenográfica. En combinación con el extenso programa de ERCO que comprende las luminarias para espacios exteriores e interiores que son idóneas para DALI, así como con el raíl electrificado DALI de ERCO, es posible crear efectos luminosos escenográficos, tales como luz de color, transiciones dinámicas, escenas luminosas, funciones de Timer y secuencias luminosas y aplicarlos a la arquitectura de una manera más sencilla y económica que nunca.

La eficaz integración lograda entre el software y el hardware establece nuevos hitos en lo que a cómodo manejo, número de funciones y creatividad en el control se refiere. La tecnología de bus, así como las funciones de conmutación y regulación integradas en los equipos auxiliares, convierten en innecesarios el cableado en fijo de los circuitos eléctricos individuales y la instalación de voluminosos cuadros de dimmer en los armarios de mando. Al ponerla en funcionamiento, la instalación, las luminarias ERCO idóneas para DALI los denominados Light Client son automáticamente identificadas por el Light Server y reproducidas de una manera fácilmente comprensible en el software, a través de una codificación de fábrica de su equipo auxiliar DALI. También las luminarias idóneas para DALI de otras marcas pueden ser integradas en el Light System DALI y controladas con tanta comodidad como los Light Client de ERCO. Con el LightServer para hasta 64 direcciones DALI, el Light System ya está en condiciones de hacerse cargo de numerosas aplicaciones típicas de control de luz, por ejemplo espacios multifuncionales, comercios y escaparates, restaurantes, antesalas u otras entidades representativas.

Las instalaciones de gran tamaño, con más de 64 direcciones, se realizan combinando en red hasta 12 Light Server mediante las interfaces Ethernet incluidas. Esto permite gestionar hasta 768 direcciones

DALI. A fin de identificar luminarias en espacios complejos con contacto visual limitado, cada Light Client cuenta con una ID de luminaria electrónica que se memoriza en el equipo auxiliar, así como de una pegatina que se coloca directamente in situ en un plano de iluminación. La ID de luminaria electrónica es reconocida automáticamente por el software de control de la luz.

El Light System DALI está compuesto por los componentes de hardware Light Server y Light Changer, así como por el software Light Studio. El Light Server es un controlador DALI que memoriza los datos del sistema y de las escenas, y que pone a disposición las funcionalidades de mando. Para el manejo cotidiano se utiliza el elemento de mando compacto ERCO Light Changer montado en la pared, mediante pulsadores o mediante el mando a distancia por radiofrecuencia.

En cambio, la creación de las escenas luminosas y de otros pasos de manejo más complejos tiene lugar mediante el Software ERCO Light Studio instalado en un PC, el cual se conecta al Light Server o al Light Changer a través de un puerto USB. A través de un cable de bus de dos conductores, el Light Server se comunica mediante el protocolo DALI con los Light Client, es decir, las luminarias idóneas para DALI conectadas. El uso de los accesorios DALI para raíles electrificados permite utilizar el acreditado raíl electrificado de ERCO para operar, con el Light System DALI, proyectores ERCO idóneos para DALI. Las entradas binarias permiten integrar en el sistema sensores de movimiento o de luz natural.

Gracias a la conexión Ethernet estandarizada, es posible conectar fácilmente el Light System DALI a una técnica de medios.



SOFTWARE

El software Light Studio sirve para la creación de instalaciones de Iluminación con Light System DALI y permite acceder cómodamente a sus funciones complejas. Comprende cuatro módulos: Light Master, Light Book, Light Timer y Light Sequencer. En el módulo Light Master se crean, diseñan y editan las escenas, las cuales pueden contener efectos cromáticos y transiciones dinámicas.

El Light Book sirve para la organización y estructuración tridimensional de las Instalaciones de Iluminación. Para espacios multifuncionales con paredes móviles, pueden asignarse distintas funciones a los pulsadores, los interruptores y los Light Changer. Mediante el Light Timer es posible automatizar cronológicamente la selección de las escenas. En el Light Sequencer puede establecerse una secuencia de escenas luminosas. En el Light Master está Integrada una interfaz para la configuración de los Gaborotator Emanon.

UNIDADES DE SALIDA

Con el Light Server se pueden activar ERCO Light Clients. Éstos pueden consistir en luminarias idóneas para DALI o reactivancias electrónicas Idóneas para DALI, dImmers, actuadores de conexión o transformadores. En el Light Server se memorizan los datos de las luminarias, escenas luminosas, de los programas de Timer y de la gestión de locales. Para la configuración mediante el software Light Studio es posible conectar un PC a la interfaz USB Integrada. Cada Light Server 64+ puede direccionar hasta 64 unidades DALI acopladas. Cuenta con una interfaz que permite combinarlo en red con otros Light Server 64+ adicionales.

Mediante las interfaces Ethernet integradas pueden gestionarse hasta 768 direcciones DALI. Pueden utilizarse ocho entradas digitales/de interruptor, cuatro de ellas también como entradas analógicas, para la configuración Individual para pulsadores, interruptores, detectores de movimiento o Interruptores crepusculares. A través de Ethernet puede establecerse una interfaz con técnica de medios, o bien conectar un PC con Light Studio.

UNIDAD DE INTRODUCCIÓN

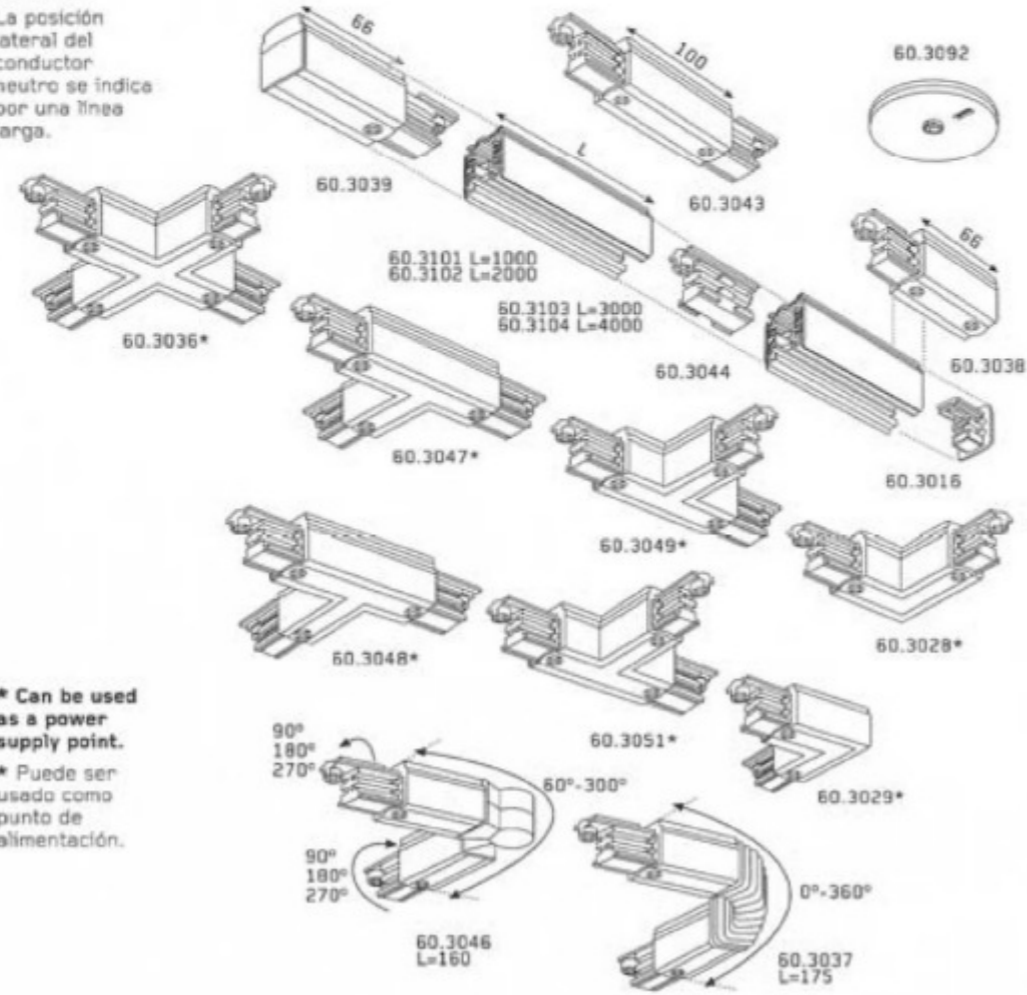
Mediante el Light Changer es posible activar las escenas, las secuencias y los programas de Timer que se tengan convenientemente memorizados en el Light Server. El Light Changer cuenta con una cómoda pantalla táctil para navegar por el menú. Está provisto de un pulsador con función On/Off para conectar y desconectar todos los clientes. El cuerpo es de material sintético y se puede montar sobre revoque o con el marco empotrable en forma enrasada en la pared. El Light Changer posee una interfaz USB para poder conectar un PC a la instalación Light System. Están disponibles transmisores manuales y de pared sin pilas para facilitar la activación de escenas luminosas, así como un receptor para mando a distancia por radiofrecuencia.

INSTALLATION INSTRUCTIONS FOR THE THREE-PHASE TRACKS
INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS CARRILES TRIFÁSICOS
 (3P+N+PE) Un 400V, In 16A, 50Hz, Clase I, IP 20

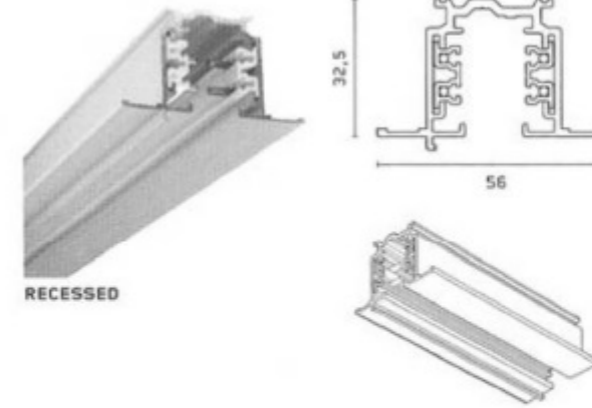


The position of the neutral lead is shown by the thick line.

La posición lateral del conductor neutro se indica por una línea larga.

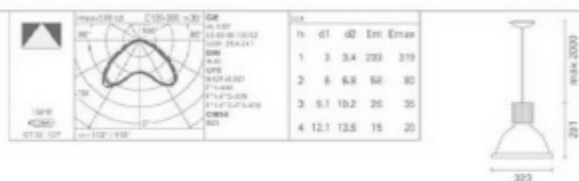


* Can be used as a power supply point.
 * Puede ser usado como punto de alimentación.

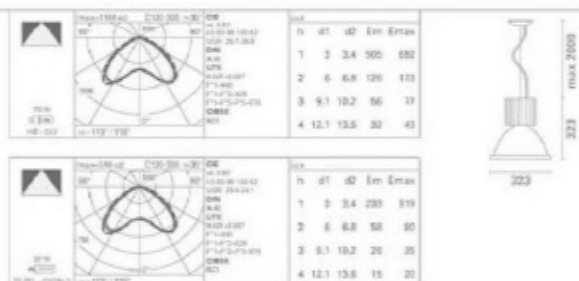




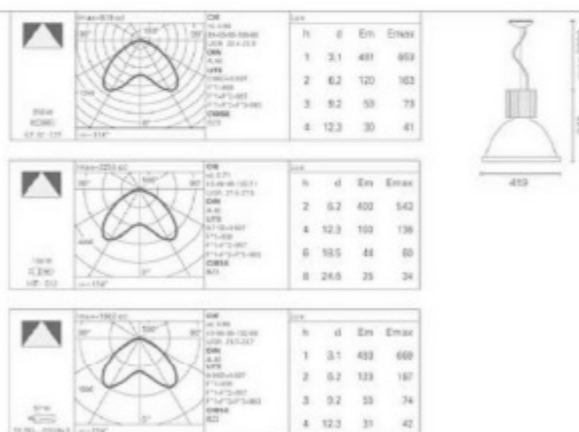
Suspensión con emisión de luz directa con difusor de aluminio
SM05 150 W QT 32
 150 W QT 48
 IP40
 Incluye cables de suspensión y alimentación
 Kg. 1,10



Suspensión con emisión de luz directa con difusor de aluminio
SM06 70 W HIT
SM07 32 W TC-TEL
 IP40
 Incluye cables de suspensión y alimentación
 Kg. **SM06** 4,40 **SM07** 2,60

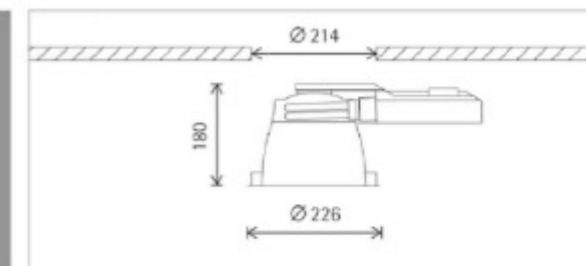
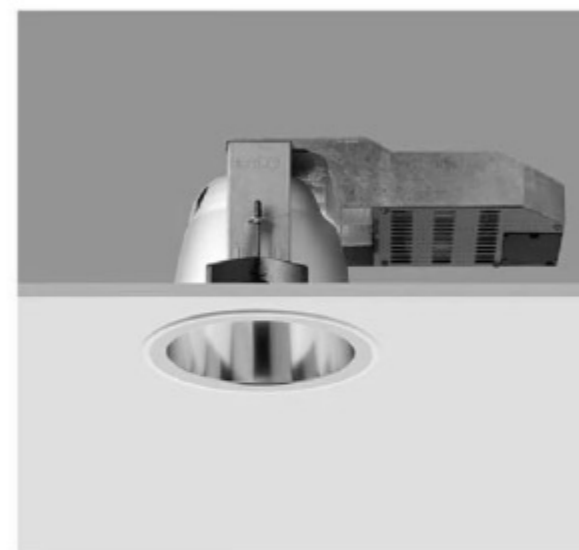


Suspensión con emisión de luz directa con difusor de aluminio
SM10 250 W QT 32
 250 W QT 48
SM17 70 W HIT
SM08 150 W HIT
SM09 57 W TC-TEL
 IP40
 Incluye cables de suspensión y alimentación
 Kg. **SM10** 3,40 **SM17** 5,40 **SM08** 5,90 **SM09** 3,60



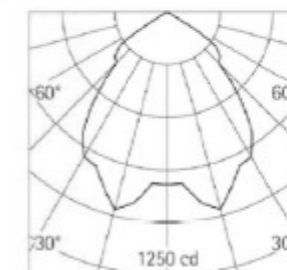
ERCO Lightcast Downlight

para lámparas TC-D



22120.000 Reflector plateado
 2xTC-DEL 18W G24q-2 1200lm
 RE DALI

Descripción del producto
 Cuerpo: fundición de aluminio, como cuerpo de refrigeración.
 Aro empotrable: fundición de aluminio, blanco (RAL 9002), pintura en polvo.
 Montaje sin herramientas con soporte de 4 puntos y retención atomillable, para espesores de techo 1-30mm.
 Caja de conexión para cableado continuo, ciema de conexión de 5 polos, fijación de cable integrada. Reactancia electrónica, en ejecución DALI con funcionalidad Plug and Play.
 Reflector Darklight: aluminio, anodizado, brillante. Ángulo de apantallamiento 30°.
 Peso 2,10kg



2xTC-DEL 18W G24q-2 1200lm

LOR 0,68
 UGR 20,7
 65° < 200 cd/m²

Para dotar a las estancias de unos niveles de Iluminación correctos, en función de la actividad que alberguen, se ha recurrido al cálculo de las luminarias a través del sistema de flujo. Con éste método se obtendrá el nivel medio de Iluminación del local, suponiendo distribuciones uniformes de las superficies a Iluminar; sin embargo, para reforzar ciertas zonas que requieran una iluminación más puntual se añaden otras luminarias adicionales que complementan las obtenidas por el cálculo.

Sabiendo que este cálculo sólo representa una aproximación se deben considerar los resultados como lo que son, meras orientaciones.

FORMULACIÓN

El **nivel medio de Iluminación** de un local (luxes) sobre plano de trabajo horizontal viene dado por la expresión:

$$E_m = x_u / \text{Sup}$$

$$x_u = x_s * u$$

$$x_s = x_n * m$$

x_u = flujo útil del plano de trabajo

x_s = flujo en servicio

x_n = flujo nominal

u = factor de utilización

m = factor de mantenimiento

El factor de utilización se extrae de unas tablas que dependen del tipo de luminaria, del índice local (i), de la forma de la armadura y de los coeficientes de reflexión de las paredes y techo.

- Iluminación directa o semi-directa:

$$i = (a \times l) / (hm \times (a + l))$$

a = ancho del local

l = longitud del local

hm = altura de montaje sobre el plano de trabajo

- Iluminación indirecta

$$I = 3/2 * (a \times l) / (ht \times (a + l))$$

Ht = altura del techo sobre el plano de trabajo

Debido a la variedad de actividades que se pueden desarrollar, tenemos que realizar un cálculo aproximado de la iluminación. Para ello se disponen varios ámbitos: talleres, salas de exposición, cafetería, tienda y espacio exterior.

TALLERES

Clase de actividad: talleres de trabajo

Niveles recomendados: 500 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria T16 54W

Flujo luminoso 4450 lúmenes

$$NL = Em \times S / \varphi = 500 \times 100 / 4450 = 12 \text{ luminarias}/100m^2$$

SALAS DE EXPOSICIÓN

Clase de actividad: exposición de obras de arte

Niveles recomendados: 500 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria QT12-ax 75 w

Flujo luminoso 1575 lúmenes

$$NL = Em \times S / \varphi = 500 \times 100 / 1575 = 31 \text{ luminarias}/100m^2$$

ADMINISTRACIÓN

Clase de actividad: administración

Niveles recomendados: 300 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria: T16 54 w

Flujo luminoso: 4450 lúmenes

$$NL = Em \times S / \varphi = 300 \times 100 / 4450 = 7 \text{ luminarias}/100 m^2$$

ASEOS

Clase de actividad: aseo

Niveles recomendados: 500 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria: 2xTC-DEL 18 w

Flujo luminoso: 1200 lúmenes

$$NL = Em \times S / \varphi = 500 \times 100 / 1200 = 41 \text{ luminaria}/100 m^2$$

CAFETERÍA

Clase de actividad: cafetería

Niveles recomendados: 200 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria: 2xTC-DEL 18 w

Flujo luminoso: 1200 lúmenes

$NL = E_m \times S / \Phi = 200 \times 100 / 1200 = 17 \text{ luminarias} / 100 \text{ m}^2$

07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Como estipula la normativa, los locales que requieren de alumbrado de emergencia son:

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- Escaleras y pasillos protegidos, vestíbulos previos y escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial (artículo 19) y aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

De acuerdo con el Reglamento electrotécnico de baja tensión:

- Con alumbrado de emergencia:
 - _Locales de reunión que puedan albergar a 300 personas o más.
 - _Locales de espectáculos, cualquiera que sea su capacidad.
- Con alumbrado de señalización:
 - _Estacionamientos subterráneos de vehículos.
 - _Teatros y cines en sala oscura.
 - _Locales en los que pueda producirse aglomeraciones de público en horas y lugares en los que la iluminación natural no sea suficiente.

Por lo que se disponen luces de emergencia en el acceso a los núcleos de circulación vertical, por ser zonas de concurrencia de todas las salas, y en los accesos a los talleres y laboratorios, por ser un recinto de ocupación de más de 100 personas y en los servicios por ser los generales de planta primera de un edificio público.

Además, se señalizará la salida mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en las puertas de emergencia.

Los niveles de iluminación de emergencia requeridos son:

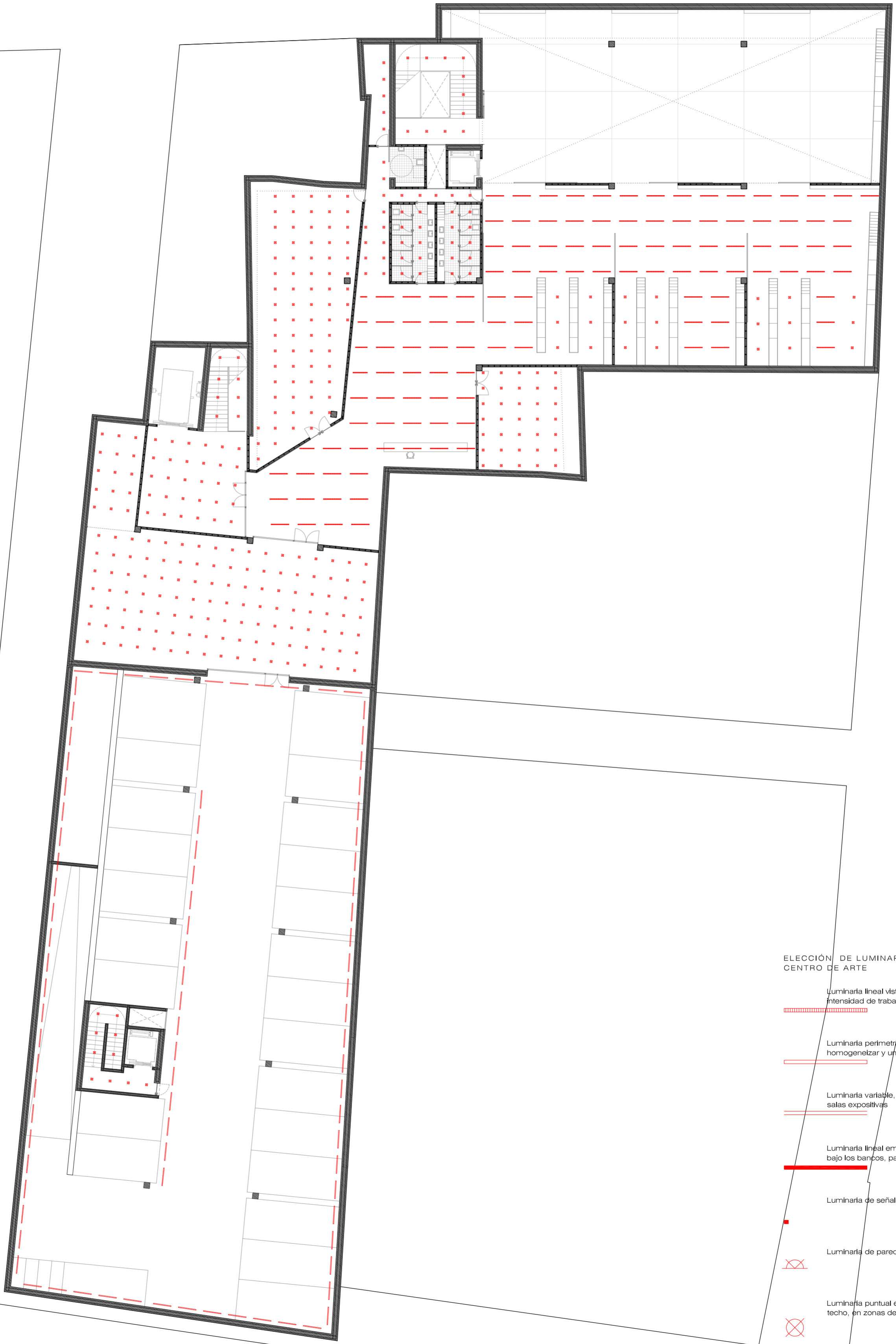
- El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo) sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

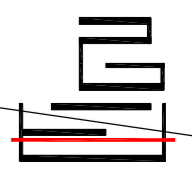
Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

La luminaria de emergencia utilizada para marcar las salidas de emergencia sobre puertas de la SERIE MOTUS. En el caso de las escaleras, para marcar el recorrido de los escalones se recurre al empleo de LEDS BLANCOS.





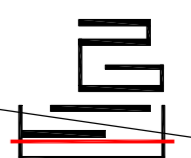


- ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE
- Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
 - Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
 - Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas expositivas
 - Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
 - Luminaria de señalización en espacio público
 - Luminaria de pared
 - Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
 - Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura













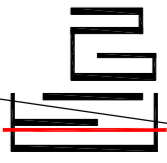
- ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE**
- 
 Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
 - 
 Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
 - 
 Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas exposivas
 - 
 Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
 - 
 Luminaria de señalización en espacio público
 - 
 Luminaria de pared
 - 
 Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
 - 
 Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura

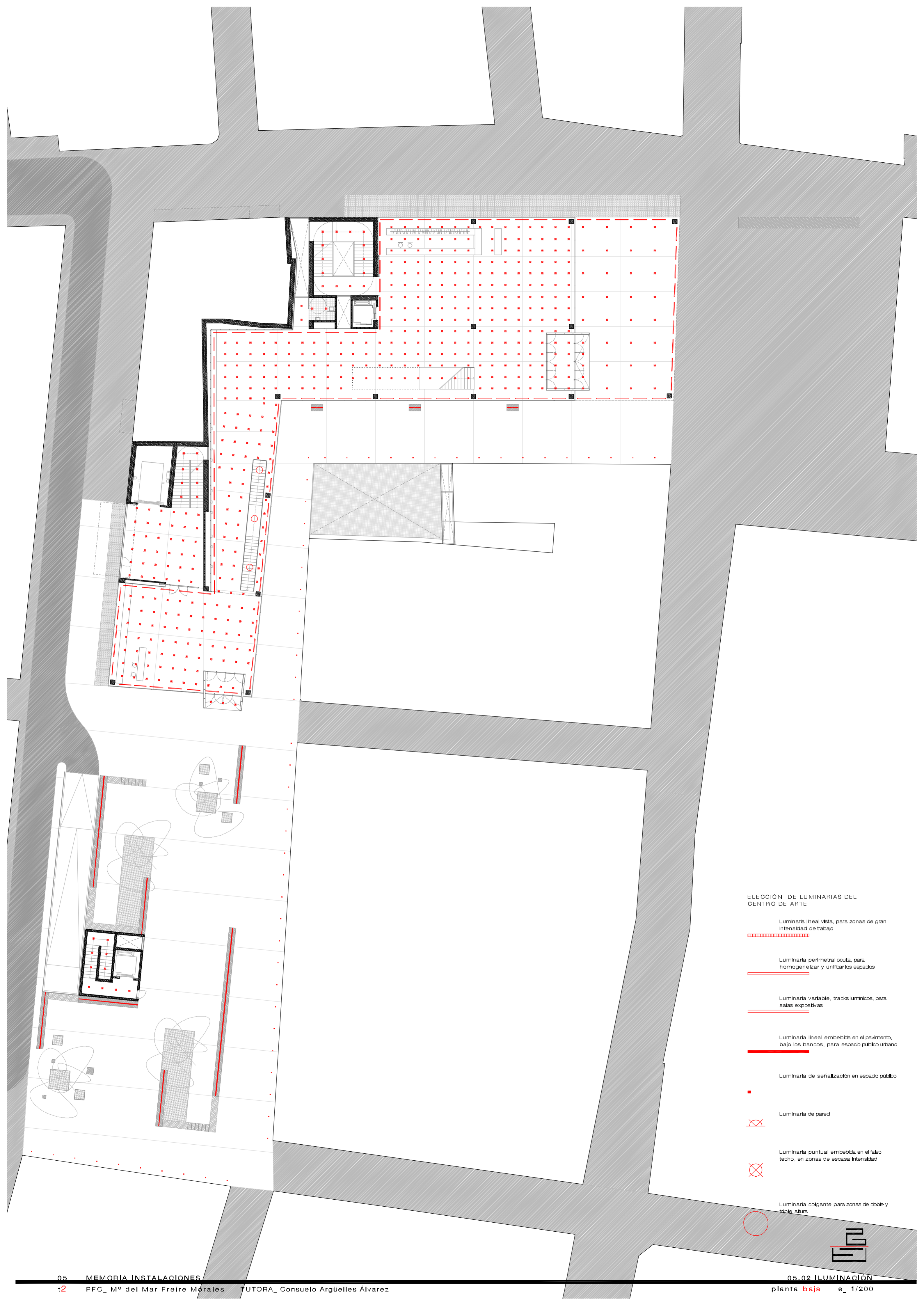




ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

- 
 Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
- 
 Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
- 
 Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas exposivas
- 
 Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
- 
 Luminaria de señalización en espacio público
- 
 Luminaria de pared
- 
 Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
- 
 Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks luminicos, para salas exposivas



Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



Luminaria de pared

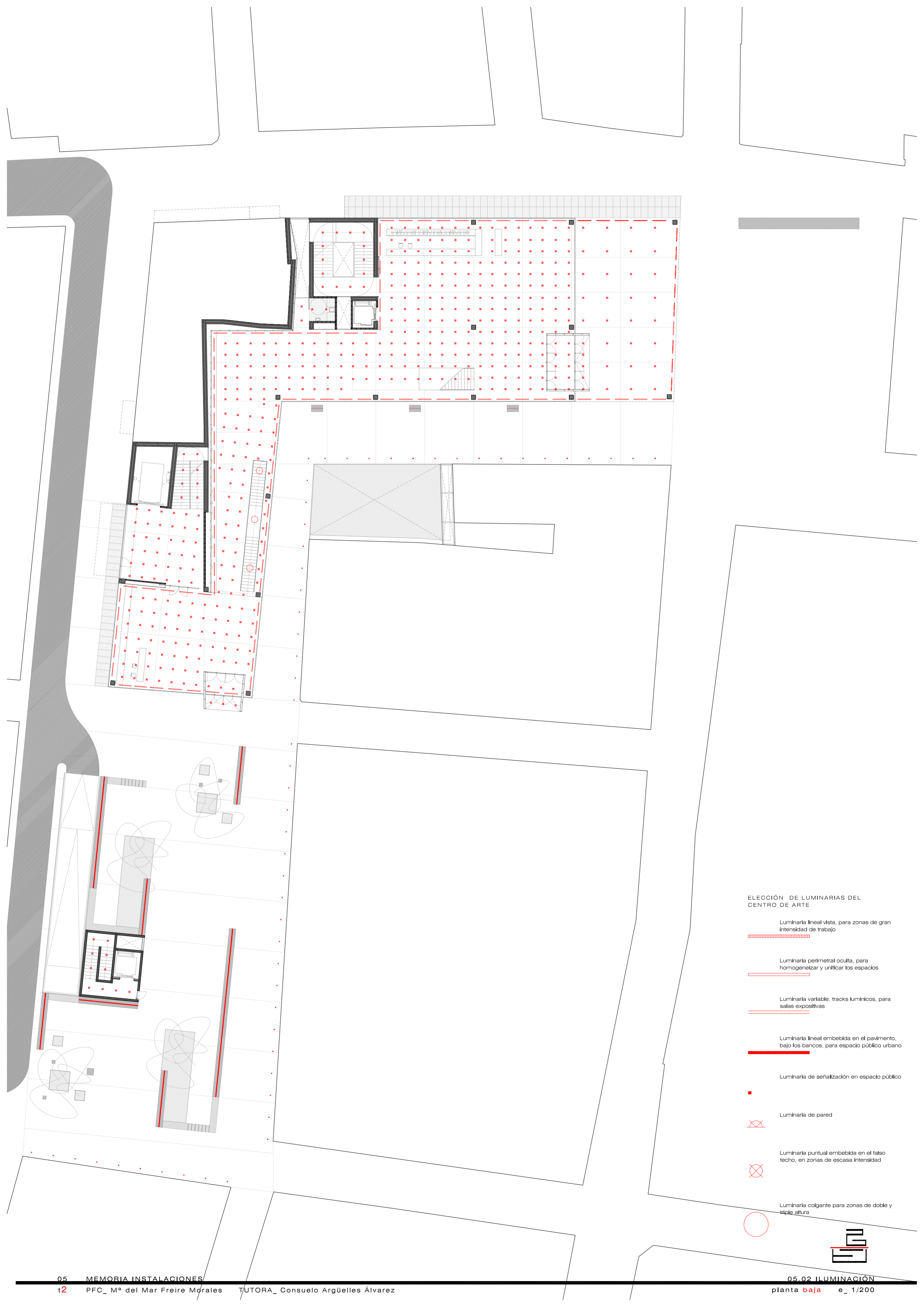


Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad



Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

- Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
- Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
- Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas expositivas
- Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
- Luminaria de señalización en espacio público
- Luminaria de pared
- Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
- Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura

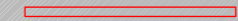


ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks luminicos, para salas expositivas



Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



Luminaria de pared

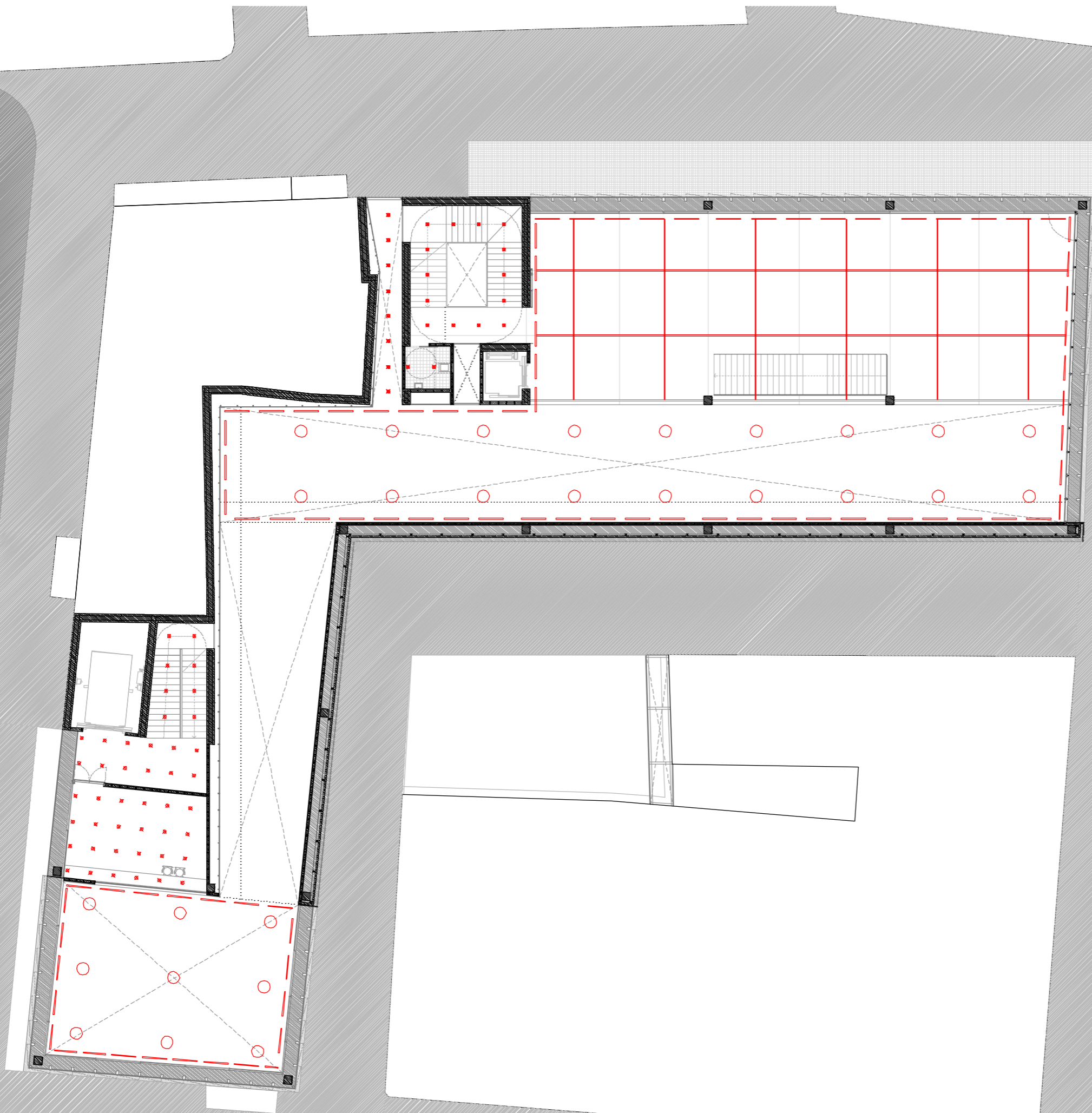


Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad



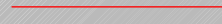







Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura



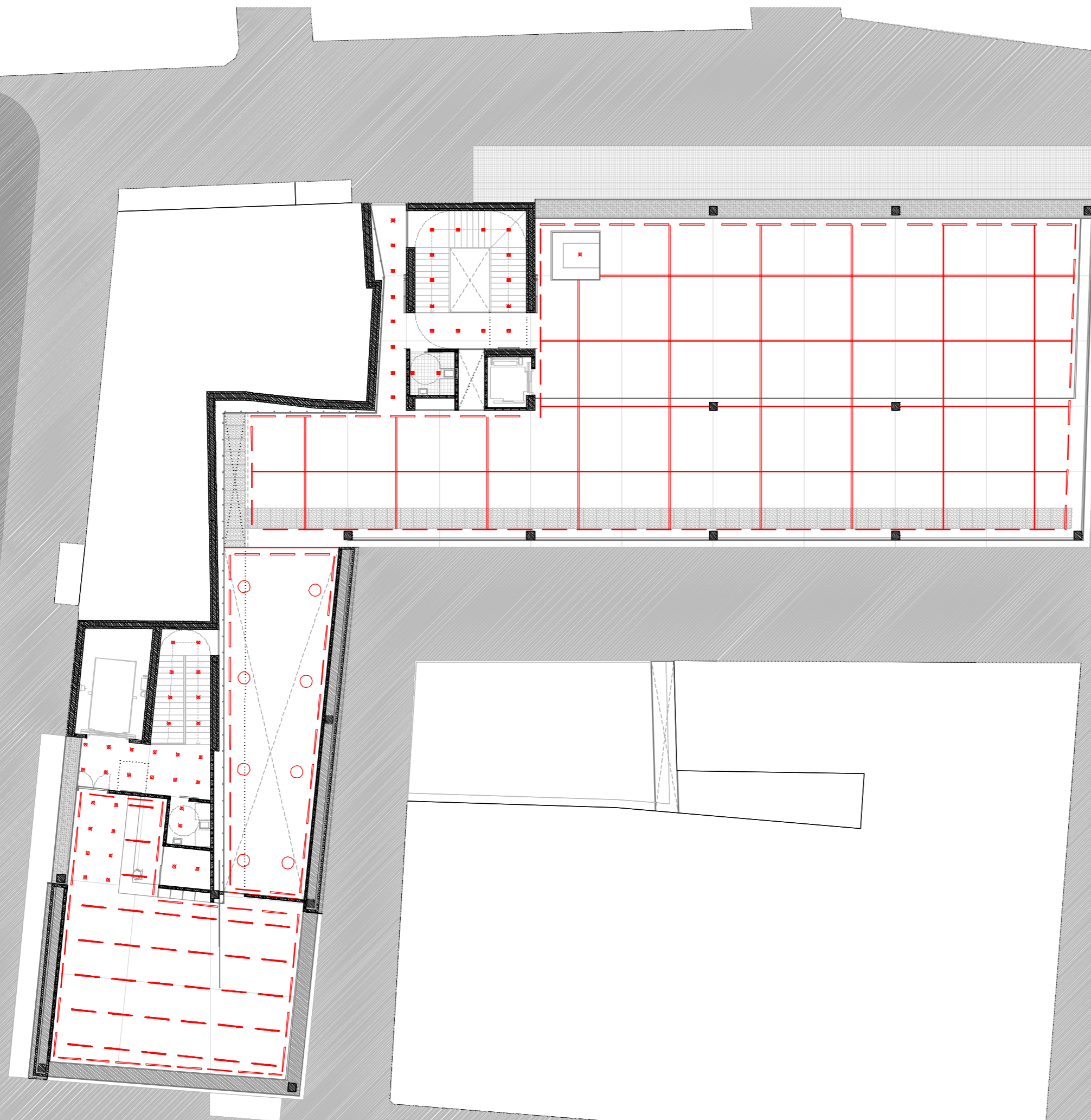


ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

- 
 Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
- 
 Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
- 
 Luminaria variable, tracks luminicos, para salas expositivas
- 
 Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
- 
 Luminaria de señalización en espacio público

- 
 Luminaria de pared
- 
 Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
- 
 Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



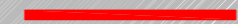
Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks luminicos, para salas expositivas



Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



Luminaria de pared



Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad



Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura



05.03_ CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA, RENOVACIÓN DE AIRE
Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBAL KG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
06. EQUIPAMIENTO
07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA
08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

01. OBJETO

Diseñar la Instalación de Climatización, Renovación de Aire, y Producción de A.C.S., para un edificio destinado a CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO ubicado en el Barrio del Mercado (Valencia).

Es preceptiva la confección de Proyecto de la Instalación de Climatización según el RITE. El Proyecto se ha confeccionado de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. N°207 del 29 de Agosto de 2007) con las modificaciones correspondientes, y sus normas relacionadas.

Según el punto 1.1 ámbito de aplicación del DBHS 3: calidad del aire interior, del CTE :

1 "Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos".

2 "Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE".

Por lo que no es de aplicación en este apartado el CTE, al seguir las condiciones establecidas en el RITE.

02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de espacios dedicados a salas de exposición, talleres, etc., junto con todos los demás espacios que complementan y apoyan a estos usos, como administración, tienda, cafetería, etc.

03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBAL KG

Para el cálculo de los Coeficientes de Transmisión de los Cerramientos y del Coeficiente de Transmisión Térmica Global del Edificio, se ha utilizado el Código Técnico de la Edificación, ahorro de energía. 2429/1.979 de 6 de Julio.

En el Anejo de cálculos y bajo el título de "Coeficientes de Transmisión" se Indica la composición de los diferentes cerramientos del edificio. Para cada cerramiento se detalla en estas fichas además de su composición, la Conductividad Térmica, Espesor y Resistencia Térmica Interna de cada uno de sus componentes. Por último, también aparecen los Coeficientes de Transmisión Superficiales y Coeficientes de Transmisión de Calor. Los Coeficientes de Transmisión empleados para el cálculo de las necesidades caloríficas de cada hueco se han determinado a partir de los resultados de los coeficientes calculados según las fichas antes mencionadas a los que se les han aplicado coeficientes de seguridad para cubrir los puentes térmicos, defectos de construcción etc. La carpintería de las ventanas será metálica y se empleará acristalamiento doble con cámara de aire con argón.

El edificio se encuentra en la zona climática B3.

04. BASES DE DISEÑO

Los valores de cálculo han sido:

- 0°C - 80% HR en el exterior en Invierno.
- 35°C - 65% HR en el exterior en Verano.
- 6°C / 25°C en el terreno en Invierno/Verano.
- 6°C / 28°C en locales no calefactados en Invierno/Verano.
- 50°C temperatura máxima del agua calefactora
- 7°C temperatura mínima del agua refrigeradora

Respecto a la ventilación de los distintos locales, se han previsto los valores indicados en ITE.02.2.2.

Como la energía transportada en este caso por cada uno de los circuitos es inferior a 500Kw, no se ha estudiado el Factor de Transporte de los mismos.

05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según el artículo 10.6 del Capítulo II del RITE: "Las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio".

Teniendo en cuenta que la exigencia de ACS en el proyecto es muy baja, se considera más adecuado y eficiente cubrir con una energía renovable la demanda de calefacción y AC. Por este motivo se dota al edificio de un sistema geotérmico que irá conectado a diversas bombas geotérmicas la obtención de la climatización y ACS del edificio. Además se instalarán las correspondientes unidades de tratamiento del aire (UTAs). Además de este modo no se cubrirá parte de las demandas del edificio, sino su totalidad.

Teniendo en cuenta que el edificio objeto del proyecto es un Centro de Arte el fin primordial no será la climatización de los espacios, sino su acondicionamiento acorde a los posibles contenidos que pueda albergar.

Desde un punto de vista funcional la instalación puede considerarse dividida en:

- Climatización
- Ventilación
- Producción de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)
- Legionela
- Producción de Frío-Calor

CLIMATIZACIÓN

EXIGENCIAS GENERALES

Para el diseño de la climatización uno de los aspectos principales que se ha tenido en cuenta es el hecho de que no todos los espacios requieren el mismo tipo de climatización.

Así, el edificio dispone de un cuarto de instalaciones específico para este fin donde se dispondrá:

- todo lo necesario para la instalación geotérmica de producción centralizada de frío y calor para distribución por conductos, bombas geotérmicas (AGUA-AIRE).
- todo lo necesario para el correcto tratamiento y acondicionamiento del aire, unidades de tratamiento del aire (UTAs).
- todo lo necesario para la climatización de la administración mediante fan-coils conductos (climatizadores) dispuestos en dicho espacio conectados a bombas geotérmicas (AGUA-AGUA) en sótano -2.

En los planos correspondientes se detalla el esquema de principio de la instalación.

De este modo podemos diferenciar los siguientes espacios:

- EXIGENCIA CLIMATICA ALTA

Son espacios donde a causa de la actividad que se realiza necesitan una aportación de corrección climática artificial constante durante el tiempo que se usan.

En el uso de estos espacios se producen grandes concentraciones de gente, o durante largos periodos de tiempo (varias horas, días específicos de la semana). Se climatizan con el sistema AGUA-AIRE.

Las actividades relacionadas con esta estrategia son básicamente salas de exposición, salas multiusos, talleres y accesos. La impulsión del aire se produce a nivel del falso techo, de forma lineal junto a los cerramientos, localizándose la salida en un oscuro generado mediante un cambio de sección del falso techo. El retorno se produce de forma análoga en el lateral opuesto de cada sala. Este sistema es de los más utilizados en salas, ya que consigue que se limite la zona acondicionada al ámbito de los usuarios. Las unidades climatizadoras se sitúan en sótano -2, en la sala de instalaciones para tal efecto, con trompas de ventilación al exterior a través del patio inmediatamente superior a la sala.

Además dada la existencia de grandes alturas (dobles y triples), se integrarán toberas de impulsión en la cámara interior de los cerramientos opacos (sandwich - pladur) para disminuir la altura de impulsión del aire y así acondicionar mejor los espacios. De este modo se dispondrán las toberas de impulsión en la parte inferior de los cerramientos y los retornos en la superior, consiguiendo una buena circulación del aire.

- EXIGENCIA CLIMATICA ALTA VRV

Son espacios donde a causa de la actividad que se realiza necesitan una aportación de corrección climática artificial puntual.

El uso de estos espacios está asociado con programas más privativos y pequeños, y largas estancias vinculadas a horarios de trabajo.

Se climatizan mediante sistemas AGUA_AGUA. Las bombas geotérmicas situadas en sótano -2, alimentan con tubos de líquido refrigerante o calefactante, FAN-COILS CONDUCTOS (climatizadoras) incorporados en el falso techo.

Las actividades relacionadas con esta estrategia son básicamente despachos individuales o colectivos del centro y la cafetería.

La impulsión del aire se produce a nivel del falso techo, de forma lineal junto a los cerramientos, localizándose la salida en un oscuro generado mediante un cambio de sección del falso techo. La extracción se produce de forma análoga en el lateral opuesto de cada sala. Las unidades climatizadoras se sitúan de nuevo en sótano -2, en la sala de instalaciones para tal efecto.

El principal aspecto que se tuvo en cuenta en el diseño de la climatización de las salas fue conseguir una correcta climatización con ausencia de ruidos. Por ello se opta por la climatización desde el techo.

Tanto difusores como las conducciones necesarias para impulsar o retornar aire se dimensionan a muy baja velocidad para situarnos por debajo de la curva de criterio acústico.

Con la centralización de la producción de aire en las salas de instalaciones se consigue controlar los elementos productores de ruido, estudiando las protecciones acústicas de los equipos, ruidos o vibraciones, con el nivel de atenuación necesario. Se estudiarán los elementos singulares amortiguadores y aislantes, y preverán los posibles puentes acústicos.

Para la distribución del aire tratado por los climatizadores instalados, a las diferentes zonas del centro, se dispondrá de una red de conductos circulares helicoidales Galva-Galva de acero inoxidable tipo 304-2B Ø50 cm aislados con espuma de polietileno autoextinguible de la casa Mix Flow o similar, distribuidos por el falso techo donde se conectarán los difusores de techo.

Para el dimensionado de los conductos de aire tratado y de retorno se ha tenido en cuenta en primera instancia la altura hasta forjado desde el falso techo y la velocidad del aire en el interior de ellos para que no produzca ruidos ni vibraciones.

Todas las toberas serán de aluminio lacadas en color blanco y contarán con chapa perforada en el cuello para autorregulación.

En referencia con ruidos y vibraciones se llevarán a cabo las siguientes prescripciones con el fin de evitar las molestias:

- Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que hace referencia a su equilibrio dinámico o estático, así como la suavidad de marcha de los cojinetes o caminos de rodadura.

- El anclaje de las máquinas de acondicionamiento, así como las de las máquinas de las cámaras de conservación, no se realizarán directamente en las paredes medianeras, techos o forjados de separación entre locales o zonas e irán separados de cualquier elemento estructural con una distancia mínima de 15 cm.

- Los conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios.

- Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.

- En los circuitos de agua se cuidará que no se presente el "golpe de ariete" y las secciones y disposiciones de las válvulas y grifería serán tales que el fluido circule por ellas en régimen laminar para los gastos nominales.

- La red de distribución de todos los circuitos de la instalación que contengan agua (no instalación geotérmica) será de polipropileno en el interior del edificio y de hierro negro en el exterior, e irá calorifugada en todo su recorrido. Todos estos circuitos discurrirán principalmente por los suelos de las distintas plantas. En la Sala de Calderas y en la Sala de Maquinaria irán protegidas con recubrimiento de chapa de aluminio cuando sea necesario. La regulación y control del conjunto de instalaciones estará a cargo de un Sistema de Control Centralizado o Automata gestionable a través de PC.

La totalidad de los sistemas de climatización se alimentan desde la red eléctrica.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

La red de distribución de aire, de climatización, estará conectada a la instalación de ventilación. Esta red dispone de una entrada de aire exterior que garantizará la correcta ventilación del local exigida por la Reglamentación vigente. Las unidades terminales introducirán aire del exterior durante su funcionamiento. Además la red de ventilación consta de un extractor que provoca la salida del aire del edificio dejándolo en depresión, lo que provocará la entrada de manera natural del aire exterior a través de las carpinterías y accesos. Los conductos serán circulares de chapa galvanizada y las rejillas serán de chapa de acero.

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

La producción de A.C.S. se efectuará mediante una de las bombas geotérmicas que irá conectada a un depósito acumulador de 1500l. Con este sistema se consiguen grandes caudales puntuales de A.C.S. utilizando menos potencia calorífica que la que sería necesaria en el caso de producción instantánea y menores volúmenes de acumulación que en un equipo convencional de este tipo.

Se han previsto dos niveles de regulación para éste caso: El circuito Secundario del Intercambiador (Intercambiador-Depósito) se mantendrá a una temperatura de 60 grados mediante la acción de una válvula motorizada de tres vías instalada en el circuito Primario del Intercambiador (Bomba-Intercambiador), que actuará en función de la temperatura del agua que salga de éste. El segundo nivel de regulación se encargará de controlar la temperatura de consumo mediante la acción de una válvula de 3 vías mezcladora instalada a la salida del depósito acumulador, que actuará en función de la temperatura del agua de consumo.

LEGIONELA

Con el fin de cumplir lo que dicta el Real Decreto 865/2003 de 4 de julio (B.O.E. 171,18/07/2003) el sistema deberá ser capaz de elevarla temperatura de los acumuladores a 60°C y hasta 70°C con objeto de prevenir la Legionela. Si el sistema de energía auxiliar no está incorporado en los acumuladores es necesario realizar un conexionado entre el sistema auxiliar y el geotérmico de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar, para poder cumplir con las medidas de prevención de la Legionela.

Toda la Instalación cumple las medidas requeridas en el Artículo 17.1 del Real Decreto 865/2003 de 4 de julio (B.O.E. 171,18/07/2003) En el caso de la Instalación de climatización, por tratarse de un circuito cerrado de agua con ausencia de aire, no existe posibilidad de formación de legionela. En lo que respecta a las condensaciones de agua sobre las baterías de Intercambio, serán limpiadas de acuerdo a la normativa RITE en su ITE 09 con productos desinfectantes.

PRODUCCIÓN DE FRÍO-CALOR

Para la estimación de este apartado se ha considerado una potencia frigorífica necesaria de 100W/m² para climatizar las diversas estancias.

La producción de frío-calor estará a cargo de un sistema de bombas geotérmicas ubicadas en sótano -2:

- 2 Bombas geotérmicas TERRA_HGL 10S/W de la casa ENERTRES conectadas a:

CAFETERÍA (236,5 m² x 0.1 KW/m²): fan coil conductos (climatizadora) modeloUTWE 414 casa HIYASU:

- Potencia frigorífica total: 31,7 kW
- Potencia frigorífica sensible: 24,6 kW
- Potencia calorífica: 75,8 kW
- Caudal máximo aire: 6.800 m³/h
- Tensión/fases: 400/3
- Dimensiones: largo 800, ancho 1400, alto 800 mm

ADMINISTRACIÓN (99,5 m² x 0.1 KW/m²): fan coil conductos (climatizadora) modeloUTWE 153 casa HIYASU:

- Potencia frigorífica total: 13,1 kW
- Potencia frigorífica sensible: 9,2 kW
- Potencia calorífica: 25,9 kW
- Caudal máximo aire: 2.500 m³/h
- Tensión/fases: 230/1
- Dimensiones: largo 540, ancho 1105, alto 325 mm

- 2 Bombas geotérmicas TERRA_HGL 45S/W de la casa ENERTRES conectadas a las Unidades de Tratamiento de Aire pertinentes conectadas a un sistema de distribución de aire por conductos que se ramificará por el resto del CACVA.

La caldera para la producción de ACS se sitúa en la sala de máquinas de la planta sótano, tratándose de un depósito acumulador IDM-HYGIENIK 1500/70 de la casa ENERTRES con una capacidad de 1500l conectado a un módulo de producción de ACS instantánea (capacidad de producción 70l/min) y a una de las bombas geotérmicas.

06. EQUIPAMIENTO

El equipamiento mínimo de dispositivos de medida será el siguiente:

- Un termómetro en cada uno de los ramales de ida y retorno que parten de la central de calor.
- Manómetros de forma que pueda conocerse la presión en los circuitos de aspiración e impulsión de las bombas recirculadoras, y el estado de llenado de la instalación.
- Un termómetro en el conducto de humos de la caldera.
- Se dispondrá un dispositivo que corte la entrada de combustible al quemador cuando la temperatura de los humos exceda de 240 °C. Cuando la combustión se haya interrumpido por esa causa, deberá ponerse en funcionamiento una vez subsanadas las diferencias, mediante acción manual.

El equipamiento real a instalar superará con creces lo exigido ya que, por medio del Sistema Central de Regulación diseñado se tendrá acceso a todos los parámetros controlados en la instalación.

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

Las características constructivas que repercutirán en un uso racional de la energía, sean pensadas o no específicamente con este fin, son:

- Fuerte aislamiento térmico del edificio.
- Utilización de recuperadores de calor para los climatizadores según lo especificado en ITE.04.12.
- Empleo de una regulación con una centralita de control para toda la instalación, con las posibilidades de maniobra y control que se detallan más adelante.
- Empleo de un equipo productor de calor formado por una caldera de gas natural con quemador de funcionamiento modulante.

Por consiguiente, se podrá mantener el edificio a las temperaturas deseadas en los horarios adecuados y con el consumo mínimo necesario en cada momento.

08. REGULACIÓN

Se trata de una instalación colectiva para uso distinto de vivienda. En este caso pueden considerarse como subsistemas distintos cada uno de los circuitos en que está dividida la instalación. La regulación térmica se realizará utilizando un sistema de control centralizado que regulará cada parte de la instalación con las consignas deseadas.

09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO

La regulación automática se ha previsto efectuarla utilizando un sistema de control centralizado en una centralita situada en la sala de máquinas. Este sistema consiste en la utilización de elementos de control electrónicos que se encargan totalmente de la gestión y control según unos programas previamente confeccionados, y que permiten controlar desde ellos todos los parámetros de funcionamiento. También se encargan de informar inmediatamente de cualquier avería que pueda producirse en el sistema.

PRODUCCIÓN DE CALOR-FRÍO

La temperatura del agua de impulsión es fija, no dependiendo de la demanda de calor de los circuitos que componen la instalación.

La regulación principal se basará en las siguientes operaciones:

- Control horario de la instalación.
- Puesta en marcha o paro de la enfriadora.

En caso de avería de algún elemento o de paro de la instalación por alguna causa, dará señal de alarma y analizará el fallo.

CLIMATIZADORES DE ADMINISTRACIÓN Y CAFETERÍA

Para el control de estos equipos existirá un control individual para cada uno de estos espacios situado en el punto de acceso y/o control de cada uno de ellos. Estos elementos de control se encontrarán conectados con la centralita, en la que existirá un INTELLIGENT TOUCH CONTROLLER que controlará la totalidad de la instalación. Los controles individuales gestionarán la temperatura de consigna, el nivel de ventilación, la subprogramación horaria y el estado de funcionamiento de la unidad de zona.

El control general establecerá las funciones principales: producción de frío o calor, programación horaria, rangos de funcionamiento. Además ejercerá un chequeo continuo del funcionamiento de todos los equipos, incluyendo consumo energético y horas de funcionamiento.

PRODUCCIÓN DE A.C.S.

La regulación del agua caliente sanitaria será a temperatura constante, controlada mediante la acción sobre la válvula de tres vías situada en el primario del circuito de A.C.S.

Esta válvula de tres vías dejará pasar más o menos agua calefactora a través del intercambiador calentando así el agua caliente sanitaria en función del consumo.

Además, se instalará una válvula de tres vías en la salida del agua caliente a consumo para mantener la temperatura de consumo constante, mezclando agua caliente con el agua fría de la red. También, realizará las funciones de alarma, puesta en marcha y paro. La producción de A.C.S. se generará a partir de una de las bombas geotérmicas, también empleadas para climatización, que irá conectada a un acumulador, desde el que partirá el abastecimiento al edificio.

SALA DE MÁQUINAS (UNE 100020 Y UNE 60-601-2000)

Se considera como sala de máquinas el local donde se halla instalada permanentemente la maquinaria de producción de calor.

La Sala de máquinas no podrá ser utilizada para otros fines ni podrá realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación. También, las instalaciones serán perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción, y particularmente los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

Entre los distintos equipos y elementos situados en la sala de máquinas existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.

Concretamente para las calderas, este espacio será como mínimo de 50cm entre uno de los laterales de la caldera y la pared, entre el otro lateral y el fondo y las paredes de la sala.

Estas distancias podrán reducirse a 50 y 20 cm respectivamente cuando la superficie en planta sea menor de 0,5 m². Entre el techo y la caldera, la distancia mínima será de 80 cm. Cuando existan varias calderas, la distancia mínima entre ellas será de 60 cm. El espacio libre en la parte frontal de las calderas deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Será igual a la profundidad de la caldera, con un mínimo de un metro, no pudiendo en este espacio existir ningún entorpecimiento en una altura de 2 m. o en una superior a 50 cm. de la caldera si ésta es más alta de 1,50 m.

- Será de una longitud superior o igual en 0,5 m. a la longitud total del quemador debiéndose disponer siempre de un mínimo de 1 m. (UNE-60-601-2000).

Existirán además suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la Sala de Calderas.

El cuadro eléctrico, con su interruptor general, deberá estar situado lo más próximo posible a la puerta de acceso.

La conexión entre la caldera y la chimenea será perfectamente accesible y permitirá el drenaje de los condensados y un tiro adecuado.

Estará dotada de los dispositivos de seguridad, corte de energía y protección contra incendios, según la instrucción Técnica ITE 02.15.

Las puertas de acceso deberán comunicar con un vestíbulo, no pudiéndose abrir directamente a escaleras, garajes y otras dependencias. Las dimensiones mínimas deberán ser tales que permitan el acceso de todos los equipos que en ella deban ser instalados debiéndose respetar un mínimo de 0,80 m. de ancho y 1,80 m. de altura. Estarán provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior incluso si han cerrado desde el exterior.

Las puertas de entrada se abrirán hacia fuera, siendo estancas al paso de humos, para lo cual su permeabilidad no será superior a 1 dm³/s m² bajo una presión diferencial de 100 Pa.

No se permitirá ninguna abertura o toma de ventilación que comunique con otros locales (garajes, almacenes, etc...).

Las paredes, suelo y techo tendrán la resistencia al fuego que establezca la reglamentación específica.

Las paredes, suelo y techo no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

La sala de máquinas y cada uno de sus locales dispondrá de un sistema de desagüe eficaz con un diámetro mínimo de 100 mm.

La iluminación de la sala de máquinas será suficiente para realizar con comodidad los trabajos de conducción e Inspección de los equipos y elementos en ella situados. Esta Iluminación se reforzará,

cuando sea preciso, para poder apreciar sin necesidad de iluminación portátil las lecturas de los aparatos de regulación y control.

10. ACOMULADOR Y PRODUCCIÓN ACS

Acumulador IDM-Hygienik 1.500/70 para la producción de ACS con tecnología anti-legionella de la casa ENERTRES. Diseñado para la producción de ACS (70 l/m) de forma instantánea y adaptable a cualquier tipo de generador de calor.

Depósito de acumulación fabricado en acero St 37.2 con todas las conexiones necesarias, posibilidad de conectar una resistencia eléctrica de 1 ½". Incluido revestimiento aislante de 100mm de espesor y módulo de producción de agua caliente instantánea, para la obtención de ACS, con detector de flujo, válvula de paso total, filtro de partículas en bronce, intercambiador de placas, bomba, tuberías premontadas.

11. SISTEMA DE LLENADO

En cada ramal de la Instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de llenado de la misma. Los distintos puntos de llenado de la Instalación se efectuarán directamente de la red interponiendo dos válvulas de retención de muelle. El dispositivo permitirá reponer las pérdidas de agua.

Esta medida se ha tomado teniendo en cuenta que el volumen de agua de la instalación no puede representar un apreciable peligro en el caso de retorno del agua a la red.

En concreto se efectuará con una mezcla de agua con anticongelante (Propilenglicol al 5% de concentración) y mediante la utilización de un grupo electrobomba centrífuga. Al ser un llenado ocasional, la maniobra del mismo será manual. Los diámetros de los distintos puntos de llenado serán de 25mm y 32mm, en relación con la potencia instalada.

12. VACIADO

En cada ramal de la Instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible. Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. Los diámetros de los distintos puntos de vaciado serán de 32 mm y 40 mm.

13. CONDICIONES AMBIENTALES

No se ha previsto climatización en todos aquellos locales que no son normalmente habitados, tales como garajes, trasteros, huecos de escaleras, archivos no Institucionales, rellanos de ascensores, cuartos varios de servicios (contadores, basura, limpieza, etc.) salas de máquinas, etc.

Para los locales climatizados las temperaturas de cálculo han sido las Indicadas en el apartado 4, y la Instalación cuenta con suficientes elementos de control que permiten que se mantenga esta temperatura como máximo en todos los locales.

14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)

Los equipos de Impulsión/extracción de aire se han seleccionado de forma que su rendimiento sea el máximo en las condiciones de funcionamiento calculadas y para las condiciones medias a lo largo del año.

15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)

Los climatizadores en los que el caudal de aire exterior es superior a 3m³/seg contarán con recuperadores de energía para aprovechar el calor procedente del aire de extracción.

Estos recuperadores serán del tipo de placas paralelas o del tipo rotativo sensible.

En este caso, solo tendrá recuperador para aprovechar el calor procedente del aire de extracción de las zonas de exposición, accesos, talleres y almacenamiento y será del tipo rotativo sensible. Según el fabricante, la eficacia de los recuperadores a instalar es del orden de 50%.

16. RUIDOS Y VIBRACIONES

La transmisión del ruido, para su futura corrección, debe estudiarse en sus dos versiones:

- Ruidos transmitidos por la estructura del edificio y por las tuberías. (Vibraciones).
- Ruidos aéreos: Para evitar la transmisión de ruidos por la estructura del edificio se colocarán todos los aparatos sobre una bancada de hormigón en masa de 15cm de espesor, aislada con poliestireno expandido de 5 cm. de espesor y 20 Kg/cm³ de densidad, con lo que todo el conjunto quedará en situación de flotante.

En cuanto a los ruidos transmitidos por las tuberías, son los producidos por las bombas recirculadoras. De existir éstos, se evitarían colocando manguitos flexibles de Neopreno, de forma que no exista continuidad mecánica entre las bombas y la estructura del edificio a través de las tuberías.

17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO




















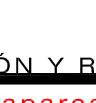

La sala de máquinas se clasifica como Clase I, Zona 2, según ITC BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ya que en ella se manipulan gases o líquidos inflamables en los que una atmósfera de gas explosiva no se prevé puede estar presente en funcionamiento normal.

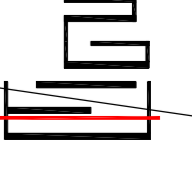
18. CUADROS ELÉCTRICOS

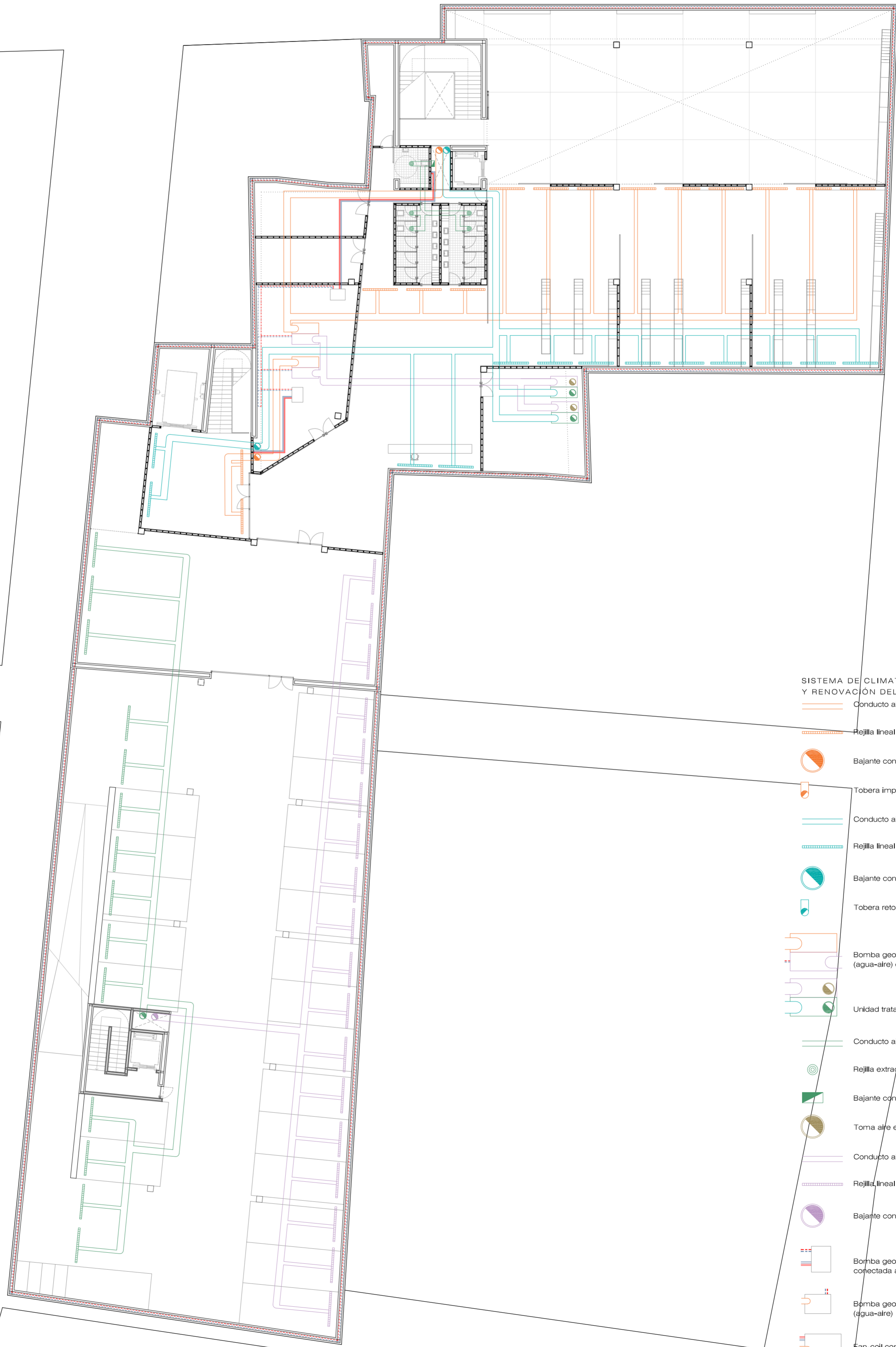
El Cuadro Eléctrico se instalará en el vestíbulo exterior de la Sala de Calderas.
























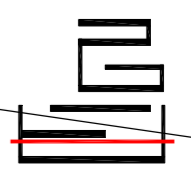
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)


























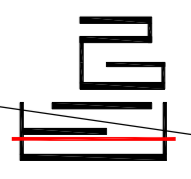
- SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE**
-  Conducto aire de impulsión
 -  Rejilla lineal impulsión aire
 -  Bajante conducto aire impulsión
 -  Tobera impulsión
 -  Conducto aire retorno
 -  Rejilla lineal retorno aire
 -  Bajante conducto retorno aire
 -  Tobera retorno
 -  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
 -  Unidad tratamiento aire (UTA)
 -  Conducto aire de extracción
 -  Rejilla extracción aire
 -  Bajante conducto extracción aire
 -  Toma aire exterior (trompas)
 -  Conducto aire tratado
 -  Rejilla lineal retorno aire
 -  Bajante conducto aire tratado
 -  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
 -  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
 -  Fan-coil conductos
 -  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)

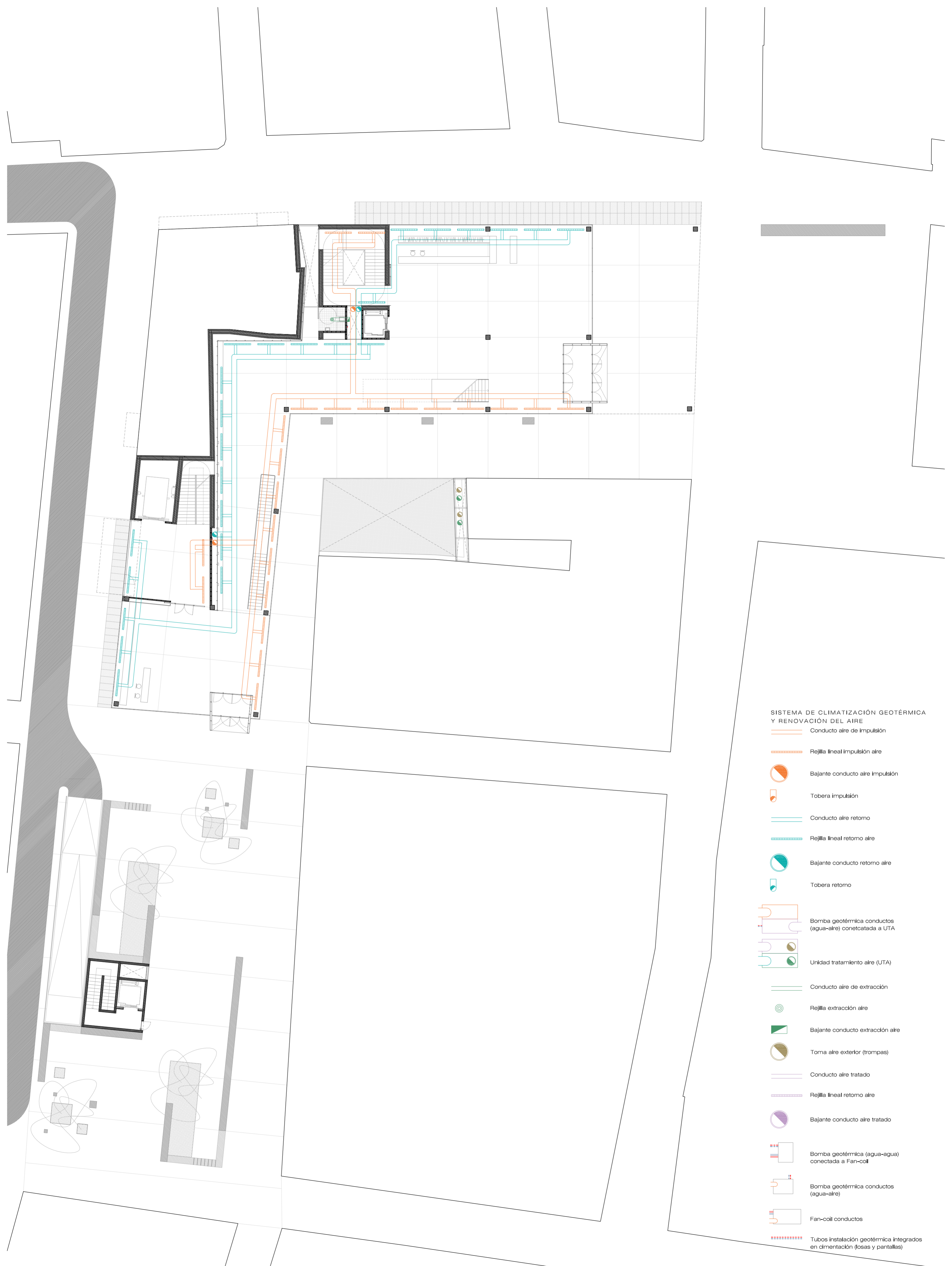












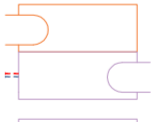
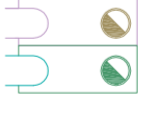







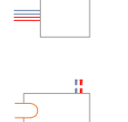



SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

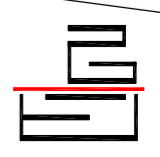
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)





















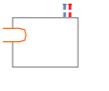
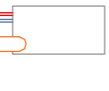



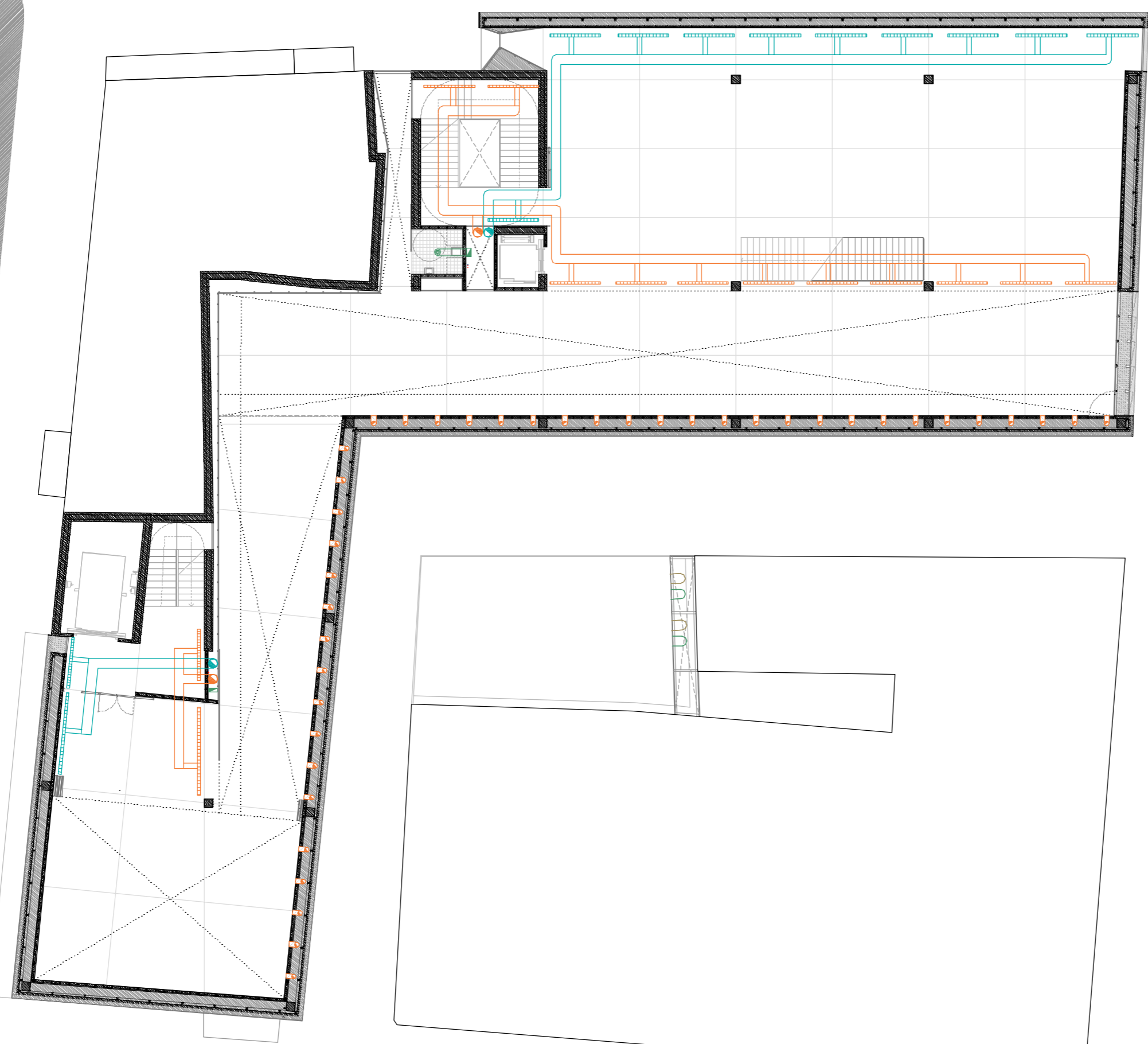
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

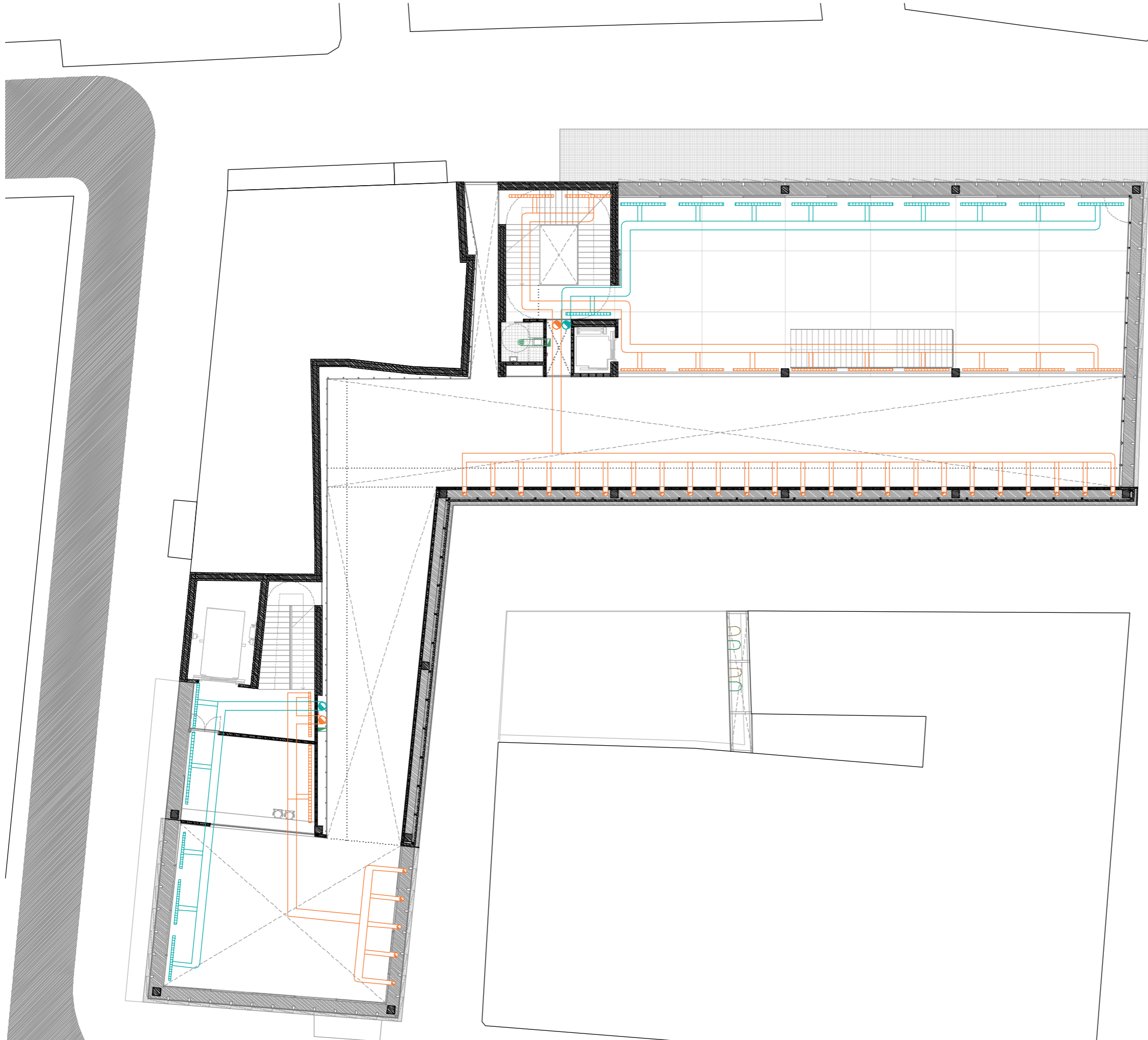
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (fosas y pantallas)





















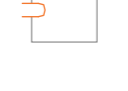


SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

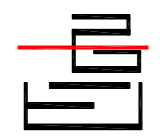
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trampas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)

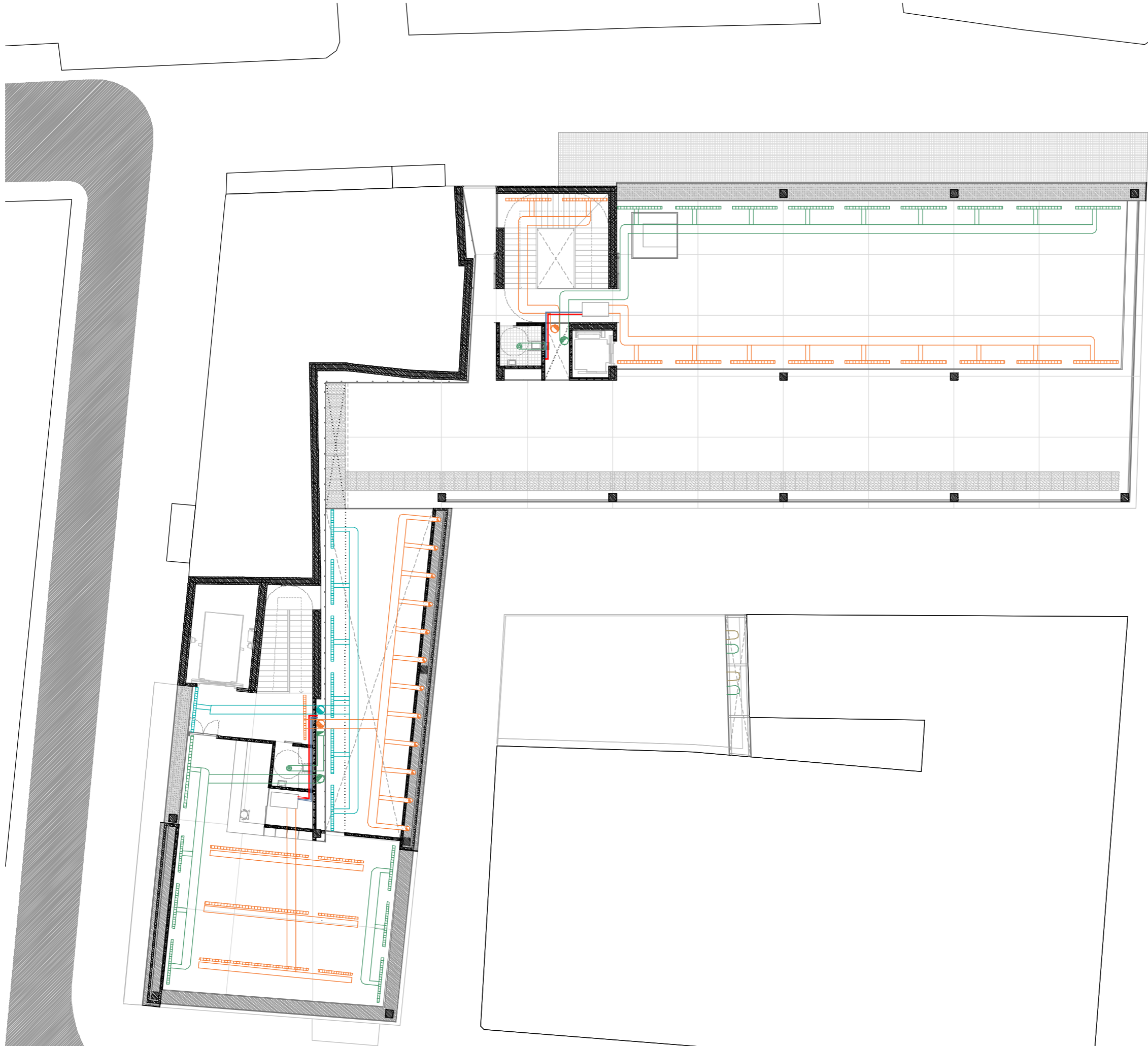












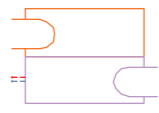









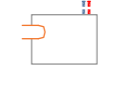
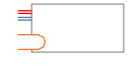

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

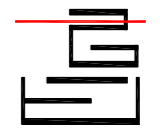
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera Impulsión
-  Conducto aire retomo
-  Rejilla lineal retomo aire
-  Bajante conducto retomo aire
-  Tobera retomo
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a U1A
-  Unidad tratamiento aire (U1A)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retomo aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)





SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)



05.04_ INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

Diseñar la Instalación Geotérmica para la obtención de calefacción y aire acondicionado, para un edificio destinado a CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO ubicado en el Barrio del Mercado (Valencia).

Así mismo se pretende que cumpla con toda la Reglamentación que le sea de aplicación en este tema.

02. ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica, a pesar de venir siendo utilizada con algunos fines térmicos desde hace siglos (termas romanas, baños turcos, balnearios...), es una gran desconocida, pero no por ello está carente de un gran potencial.

A diferencia de la mayoría de las fuentes de energía renovable, la geotérmica no tiene su origen en la radiación del Sol sino en la diferencia de temperaturas que existe entre el interior de la Tierra y su superficie. El calor terrestre es una fuente de energía duradera para la producción de calor y de electricidad, que no depende de las condiciones climatológicas, de la estación del año, del momento del día ni del viento.

El calor de la tierra es ilimitado, a la escala humana, y estará disponible para las generaciones futuras, siempre que la explotación de los recursos geotérmicos se haga de forma racional.

El calor contenido en rocas y suelos es demasiado difuso para ser extraído directamente de forma económica, siendo necesario disponer de un fluido, generalmente agua, para transportar el calor hacia la superficie de forma concentrada, mediante sondeos, colectores horizontales, cimentaciones activas...

Una vez en superficie, se aprovechará el calor del fluido geotermal recurriendo al empleo de intercambiadores de calor o bombas de calor, como es nuestro caso.

03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN

La vida útil de la explotación está entre 20 y 40 años. Para que la instalación sea duradera y hacer un uso de la explotación de forma racional hay que hacer un correcto dimensionado de la instalación.

Hay que tener en cuenta que al emplear sondas geotérmicas con circulación de un fluido en circuito cerrado, el subsuelo se enfría algunos grados respecto a la temperatura inicial. Si la sonda está correctamente dimensionada, el flujo de calor compensa parcialmente esa disminución de temperatura:

- durante el periodo de reposos estival,
- o al invertir el sentido de funcionamiento para obtener refrigeración, transportando calor desde el interior del edificio hasta el subsuelo.

La incorporación de dispositivos de captación de energía procedente de fuentes de energía renovables a los edificios de los cascos consolidados presenta dificultades evidentes.

En primer lugar nos encontramos en entornos artificiales, donde la incidencia del sol o el aire sobre los edificios está completamente alterada por los colindantes, además la morfología de los cascos consolidados determina factores de forma de los edificios y una proporción entre las partes expuestas al sol y las no expuestas que limita extraordinariamente la captación solar pasiva.

La captación solar pasiva que es la principal alternativa, no es una alternativa plena, ya que su rendimiento depende de la incidencia directa del sol, no permite suprimir los sistemas de producción convencionales basados en el consumo de combustibles fósiles y está muy limitada en su aplicación a edificios existentes por problemas de orientación, sombras y espacio disponible. Es adecuada como fuente de un aporte complementario de energía, pero si buscamos una fuente estable capaz de reducir o eliminar la generación convencional debemos recurrir al intercambio energético con el terreno.

La implantación de sistemas de captación geotérmica en procesos de construcción en zonas urbanas está también condicionada por factores de espacio y entorno, pero normalmente ligados a las condiciones de ejecución de las obras de construcción de los intercambiadores que son instalaciones subterráneas, perforadas y/o enterradas. Determinar con precisión estas condiciones y conocer los procedimientos técnicos y constructivos que las resuelven son las claves de la aplicación práctica de los sistemas geotérmicos en edificación.

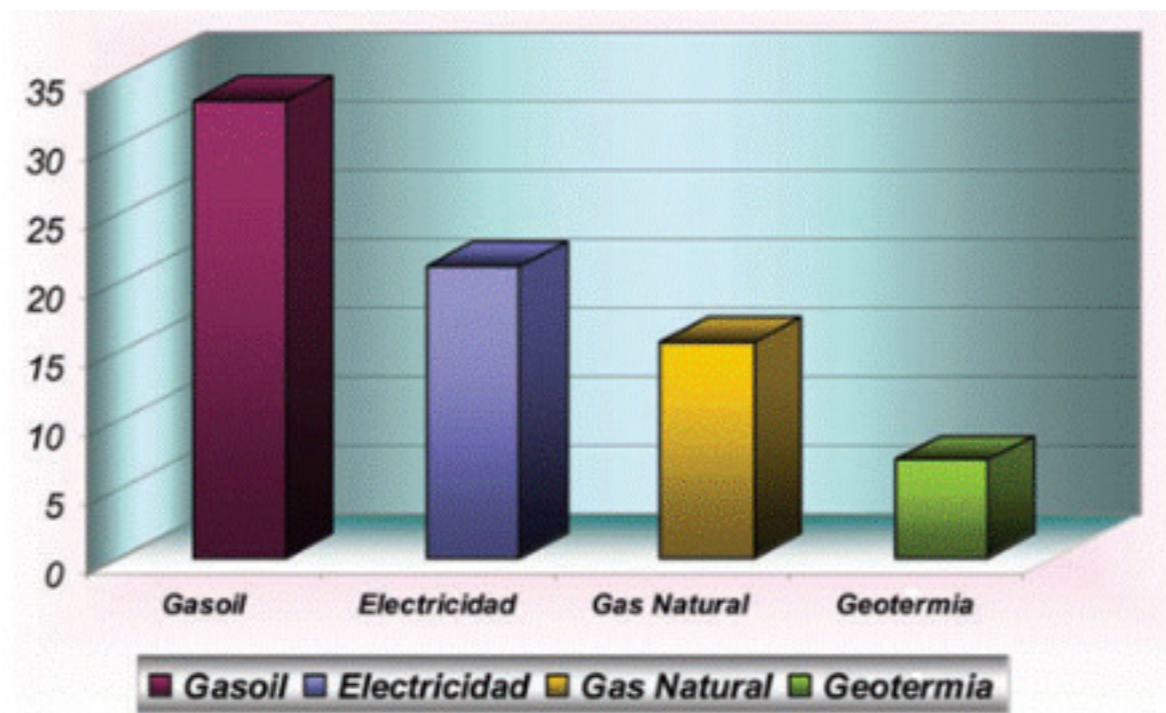
Entre sus ventajas destacan:

- prácticamente sin emisiones
- una fuente de energía inagotable
- independencia energética
- un sistema seguro
- reducidos costes operativos
- doble aprovechamiento para calefacción y aire acondicionado
- fuente de energía autoregenerable
- reducida dependencia de la energía de la red
- sistema de funcionamiento seguro con reducida necesidad de espacio
- garantía de una prolongada vida útil

REDUCCIÓN EMISIONES CO₂

Las instalaciones que emplean bombas de calor geotérmicas para calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria sólo consumen energía eléctrica para el funcionamiento de los compresores eléctricos, las bombas de circulación y los ventiladores del interior del edificio. Las emisiones equivalentes de gases son únicamente las correspondientes a la producción en origen de esa energía, muy inferiores a las de los sistemas tradicionales, pues el consumo de electricidad se reduce notablemente.

Las bombas de calor geotérmicas utilizan sistemas de refrigeración sellados en fábrica, con menos cantidad de refrigerante que los sistemas de aire acondicionado, que rara vez o nunca son recargados, por lo que no contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.



Emisiones de CO₂ (T/año) con diferentes fuentes de energía en una vivienda-tipo de 150 m²

ECONÓMICAS

Un sistema con bomba de calor geotérmica supone un coste de inversión elevado, por regla general del doble del de una instalación clásica de calefacción y refrigeración. Sin embargo, los costes de explotación son mucho más bajos ya que los costes de mantenimiento son generalmente muy reducidos y porque su rendimiento energético elevado reduce el consumo de la energía de pago.

Al ser los equipos de menor potencia, el consumo en las horas pico de demanda, cuando las tarifas son más elevadas, es menor.

Además al tratarse en este caso de un sistema para la obtención tanto de calefacción como de refrigeración, el periodo de retorno de la inversión se acorta al estar funcionando más horas al año.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

En general se produce entre 2 y 4 veces más energía térmica o frigorífica que la energía eléctrica que se consume. Eso significa que estos sistemas tienen rendimientos de 200 a 400%, muy superiores a las resistencias eléctricas, donde el rendimiento máximo es del 100%.

También son superiores a los sistemas clásicos de bombas de calor o de climatización. Una instalación que utilice energía geotérmica, comparada con instalaciones clásicas de bombas de calor o de climatización, permite ahorros de energía de 30 a 70% en calefacción y de 20 a 50€ en climatización.

Esta eficiencia respecto al resto de sistemas se debe a que en los momentos de mayor demanda, la temperatura del suelo se encuentra más cercana a la del confort, por lo que el sistema trabaja con menores saltos térmicos que los sistemas convencionales.

05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA

Prácticamente la totalidad de la corteza terrestre del planeta constituye un extenso yacimiento de recursos geotérmicos de muy baja temperatura, menor de 30°, que se ve interrumpido por la presencia de masas de agua continentales o marinas.

En cualquier punto de la superficie del planeta se puede captar y aprovechar el calor almacenado en las capas superficiales del subsuelo, a pocos metros de profundidad, o en acuíferos poco profundos, para climatización de casas individuales u edificios por intermedio de bombas de calor geotérmicas.

La superficie del suelo intercambia calor con la atmósfera y sufre las variaciones diarias de temperatura hasta una profundidad de 0,5m. A pocos metros de profundidad, la temperatura permanece relativamente estable, entre 7° y 13°, si se la compara con la temperatura ambiente en superficie. Ello es debido a la gran inercia térmica de suelo y rocas.

06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA

El objetivo es elegir la mejor forma de explotar el suelo para que, sin llegar a agotarlo, pueda satisfacer la demanda energética que se necesita para mantener el confort térmico en el interior de los edificios a los que se va a dar servicio.

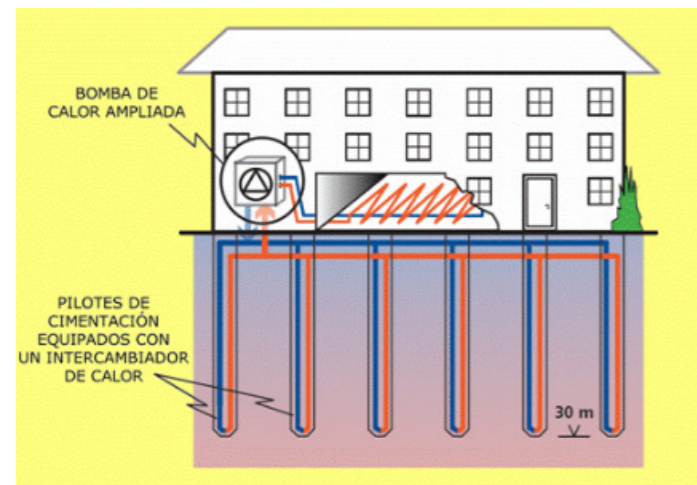
Los estudios previos necesarios para poder aprovechar el recurso podrán ser muy simples o muy complejos, dependiendo de:

- la potencia que se tenga que suministrar,
- el tipo de instalación que tenga que extraerlo,
- las horas de funcionamiento anual y
- de la modalidad de la demanda (calefacción y/o refrigeración y/o producción de ACS)

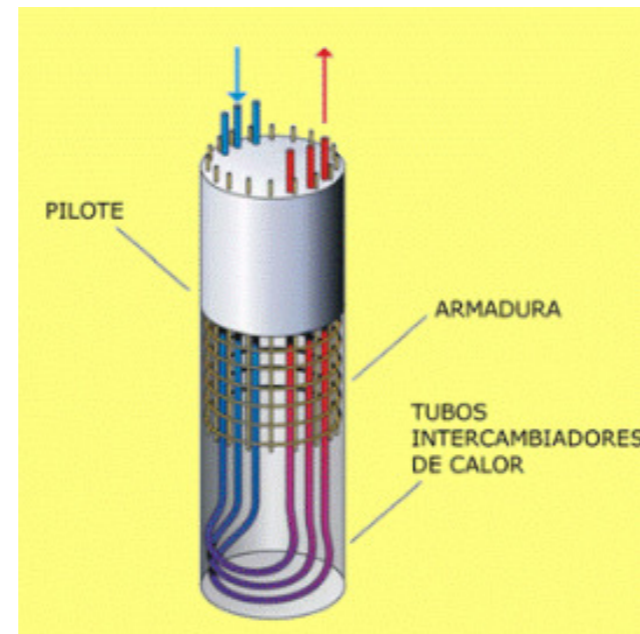
Estas instalaciones cabe agruparlas en:

- colectores horizontales,
- sondeos geotérmicos,
- sondeos de captación de agua someros y
- cimentaciones geotérmicas o activas.

CIMENTACIONES GEOTÉRMICAS O ACTIVAS



Sistema de pilotes activos para calefacción y climatización



Tubos intercambiadores de calor integrados en un pilote

Se emplea en pilotes, pantallas subterráneas, muros de contención o losas, fabricados con hormigón armado que se implantan a profundidades, generalmente a nivel de la capa freática, comprendidas entre 10 y 40 m.

De forma indirecta, con estas cimentaciones, se está creando unas condiciones propicias para el intercambio de energía geotérmica de muy baja temperatura con el terreno, dado el gran volumen que se ve afectado. Basta con insertar en el interior de parte, o de la totalidad, de esas piezas de hormigón, una red de tubos de polietileno por los que circule agua con o sin anticongelante, y conectarlos en circuito cerrado con una bomba de calor o con una máquina de refrigeración.

Dado que una de las partes de la inversión más costosa, en este tipo de instalaciones, es la fase de excavación y realización de sondeos, se aprovecha la gran superficie de la cimentación de la propuesta (CACVA + aparcamiento) para insertar un sistema de cimientos activos a base de pantallas y losas.

Actualmente es una de las técnicas más utilizadas para calentar edificios de grandes dimensiones en invierno y para enfriarlos en verano, por mediación del almacenamiento subterráneo estacional de calor y de frío, recibiendo diferentes denominaciones: cimientos geotérmicos, energéticos o termoactivos, geoestructuras, pilotes intercambiadores de calor...

Para poder implantar este sistema es necesario saber de antemano:

- Características geotécnicas de los estratos del subsuelo en que han de hincarse las cimentaciones activas.
- Nivel de la capa freática, oscilaciones anuales, dirección y velocidad de flujo.
- Características del terreno necesarias para definir el potencial geotérmico: capacidad térmica volumétrica, conductividad térmica y permeabilidad
- Existencia o ausencia de manantiales cercanos o construcciones subterráneas que desvíen o calienten las aguas freáticas.
- Temperatura máxima, mínima y media anual del subsuelo.
- Distribución mensual y semanal del consumo de energía en calefacción y refrigeración, así como sus rendimientos de punta.

En este sistema las temperaturas del subsuelo oscilan en el rango de los 10-18°C, y es evidente que este margen de temperatura no es aprovechable directamente para la calefacción de las habitaciones que utiliza el ser humano. Para ello emplearemos bombas geotérmicas.

07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA

Este tipo de bombas son equipos denominados AGUA-AGUA debido a que el fluido calo-portador que circula en el interior y exterior de la instalación es el agua, que, realiza un intercambio de calor con el terreno.

La bomba de calor geotérmica, GPH (Geothermal Heat Pump) tiene dos ventajas fundamentales frente a la bomba de calor convencional:

- desaparecen los problemas de escarcha en el condensador y
- de forma intuitiva se aprecia que el rendimiento mejorará al pedir calor de un medio menos frío (el terreno) que en las bombas de calor convencionales (el aire atmosférico) en invierno, y viceversa en verano. En efecto, es más fácil ceder calor al terreno, a temperatura casi constante con la estación, que al aire caliente de la atmósfera veraniega.

La eficiencia de la máquina se expresa por medio de un coeficiente internacionalmente aceptado, conocido como COP (Coeficient of Performance), y que se define como el coeficiente entre la energía útil obtenida de la máquina y la energía de todo tipo que dicha máquina ha consumido en el proceso.

Del rendimiento que se obtiene en las prestaciones más extendidas de las GPHs, se pueden desprender las siguientes consideraciones:

- Régimen de calefacción: el COP_f (COP térmico) depende, en gran medida, de la temperatura del recurso geotérmico pero, en líneas generales, su valor suele estar comprendido entre 3 y 4, pudiendo llegar a 5. Para la gran mayoría de los equipos, la temperatura máxima de agua caliente es de 50°. Si la calefacción es por generación de aire caliente y difusión por convección, la temperatura de suministro suele estar comprendida entre 32 y 40°C.

- Régimen de refrigeración: el valor del COP_f (COP frigorífico) suele situarse entre 2,5 y 3,5 y, en cuanto a las condiciones de producción de frío, suelen distinguirse dos posibilidades: máquinas enfriadoras de agua, en la cual el evaporador enfría agua que luego se distribuye a los climatizadores locales; y máquinas de expansión directa, en la que el aire del recinto a climatizar pasa directamente a través del evaporador.

La capacidad de intercambiar calor con la fuente de energía geotérmica, dependerá de las características del terreno pero éstas son las que la naturaleza ha impuesto y deben considerarse inamovibles. Lo que sí puede modificarse es la capacidad del intercambiador para absorber o ceder el calor, y ésta dependerá de las necesidades de la bomba de calor geotérmica y de su rendimiento.

En el intercambio de calor en una GHP un intercambiador de calor está conectado al circuito de climatización (en el interior) y el otro está conectado al lado geotérmico (en el exterior). Una válvula de cuatro vías dirigirá la circulación del fluido refrigerante en un sentido o en otro, en función del régimen de funcionamiento; en calefacción, el intercambiador interior funciona como condensador y el exterior como evaporador, invirtiéndose los papeles en régimen de refrigeración. Este tipo de GPH se denomina reversible, por el cambio de dirección que puede dar la dirección del fluido en función de si se demanda calefacción o aire acondicionado, como es el caso del presente proyecto.

08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES

Son dos las variables que influyen en la optimización del intercambio de calor en los captadores:

- El material de fabricación de los mismos. En la mayoría de casos se elige un intercambiador de tipo PVC o de la familia de los propilenos, que unen una buena conductividad del calor a una flexibilidad que facilita su instalación.
- El tiempo de contacto del intercambiador con el terreno y la superficie de contacto con el mismo. Para una cantidad determinada de calor a intercambiar, a mayor tiempo de intercambio, menor superficie será precisa y viceversa. En realidad los tubos captadores son de una sección estándar por razones comerciales y las dos variables se aúnan en el cálculo de la longitud del tubo captador.

En la instalación aquí descrita se eligen tubo de piloetileno de $\varnothing 4$ cm.

La longitud de la instalación será calculada en función de:

- el calor capaz de ser absorbido y cedido por el terreno,
- las temperaturas del suelo y del fluido intercambiador,
- la resistencia térmica del terreno y
- las características conductivas del material del que está compuesto el tubo captador.

En el cálculo se indicará, además de la longitud y diámetro de los tubos, el número adecuado y la separación entre ellos necesaria para poder disipar adecuadamente el calor en el suelo y no agotarlo.

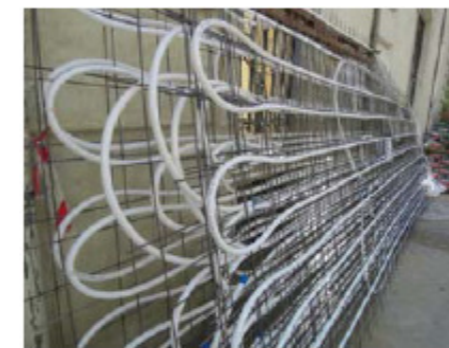
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA

Consisten en dotar a la cimentación de una red de intercambiadores en los que se insertan tuberías de intercambio sujetas a la cara interior de las armaduras.



Armaduras de pilote con captadores antes y después de su colocación

Una vez realizada la excavación, se inserta la armadura del cimiento o pilote, sobre la que se atará la red de tuberías captadoras. La red de tuberías vendrá montada desde taller sobre un mallazo según trazado previamente establecido en el proyecto (ver imagen inferior). Los tubos se dispondrán en las paredes de la cimentación formando "Us". Es muy importante comprobar que los tubos vayan correctamente anclados a la armadura guardando las distancias indicadas por cálculo.

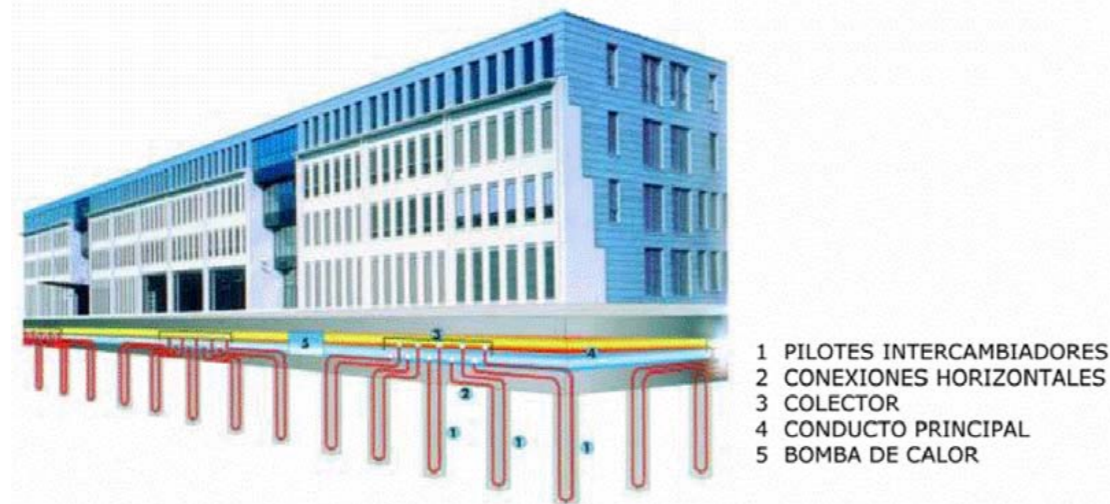


A continuación se procederá al hormigonado, quedando la red de intercambiadores embebida en el cimiento.

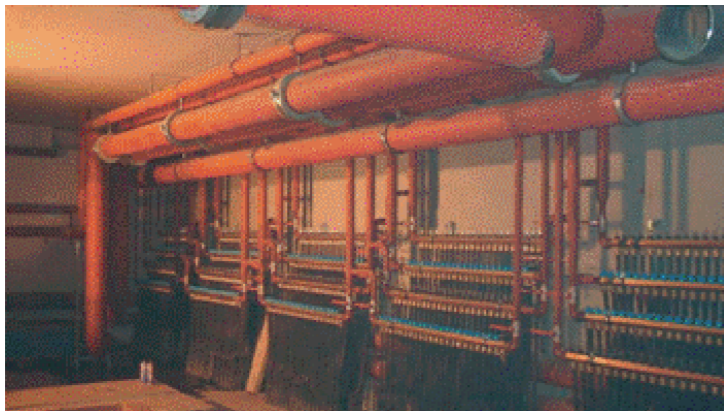
Durante todo el proceso los circuitos de tuberías se someten a una presión de 7-8 bar para que sea posible controlar constantemente su estanqueidad. Antes y después de aplicar el hormigón se controlan las presiones y se registran en protocolo.

En el cálculo de la cimentación se ha de tener en cuenta que en ningún caso la sección resistente recaerá sobre los tubos, pudiendo dar lugar a un cierto sobredimensionamiento de la sección para poder cumplir los requisitos resistentes de la cimentación.

La red de tubos, embebida en la cimentación, confluye en un colector común que alimentará a la bomba de calor geotérmica.



Se dispondrá en un cuarto dispuesto en sótano -2 las bombas necesarias para la instalación, además de todos los accesorios necesarios, como válvulas, distribuidores por plantas...



En la imagen adjunta se muestra el cuarto de instalación geotérmica del Strabag Headquarters en Viena. Dicho edificio dispone de una capacidad de calefacción de 1.680 kW y de refrigeración de 2.026 kW, con unos consumos anuales de 840 MWh de calefacción y 1.450 MWh de refrigeración.

Por lo que se prevé que el cuarto dispuesto en el proyecto será sobradamente suficiente para albergar dicha instalación.

Un inconveniente que surge al instalar los tubos dentro de la cimentación es que cualquier daño que sufra un tubo no presenta fácil reparación, al ser imposible acceder a él una vez terminado el hormigonado del cimient. Se soluciona sobredimensionando el número de pares de tubos, de forma que si alguno deber inutilizado, siempre se cuente con el número mínimo necesario para cubrir la demanda.

10. BIBLIOGRAFÍA

- "Guía de la energía geotérmica" de la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. Autores: Guillermo Llopis Trillo y Vicente Rodrigo Angulo de la U.D. de proyectos de la ETS de Ingenieros de Minas de la UPM.
- "Bombas de calor geotérmicas acopladas con el terreno" publicado en la revista "Obras Urbanas" dic 08. Autores: Miquel Zamora y Raúl Tubío (I+D+j CIAETSA)
- "Incorporación de Sistemas de Producción de Agua caliente y Climatización, Mediante Bomba de Calor de Intercambio Geotérmico en Edificios Preexistentes y de Nueva Construcción en Áreas Urbanas Consolidadas. Rehabilitación, Sostenibilidad y Geotermia." Autor: José Fernández Álvarez.

El resto de la instalación se detalla en el apartado: 05.03 Climatización, renovación de aire y producción de ACS.

05.05_ OTROS

01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONIA

02. AUDIOVISUALES

03. MEGAFONÍA

04. ALARMA Y SEGURIDAD

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA

El edificio contará con una red de telefonía básica y línea ADSL que dará servicio a las distintas zonas informatizadas del museo. A su vez, todo el museo estará provisto de una red WIFI de cifrado hexagesimal de 128 bits, que permitirá la conexión inalámbrica a Internet de cualquier usuario y en cualquier lugar.

La canalización de la instalación de telefonía se realiza mediante tubo de PVC rígido, con rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm y diámetro interior de 56 mm. El enlace se realizará mediante tubo de acero galvanizado de diámetro interior 40 mm. Ambas tendrán hilo guía de acero galvanizado de 2mm de espesor, siempre de acuerdo con las especificaciones de CTE y NTE-IAT "Instalaciones Audiovisuales y Telefonía". Así mismo, se prevé la instalación de una línea de telefonía interior y de centralización de llamadas. Se preverá la centralización y control de las instalaciones en los sistemas capaces de incorporar tecnología informática, como pueden ser:

- Climatización y ventilación automática
- Iluminación
- Agua caliente
- Centralización de ordenadores
- Servicios de fax y telefonía
- Telecomunicaciones
- Seguridad y control de acceso

La infraestructura común en el edificio para el acceso a los servicios de telecomunicación, desde la perspectiva de la libre competencia, que permite dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios de televisión, telefonía y telecomunicaciones por cable, queda regulada según el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INFRAESTRUCTURA

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones), por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general del edificio y, por la parte superior del mismo, a través de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta del edificio las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior y por los registros principales.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios. La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada área, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Con carácter general, pueden establecerse como referencia los siguientes puntos de la ICT:

- Punto de Interconexión o de terminación de red: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT del edificio. Se encuentra situado en el interior de los recintos de Instalaciones de telecomunicaciones.
- Punto de distribución: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT del inmueble. Habitualmente se encuentra situado en el interior de los registros secundarios.
- Punto de acceso al usuario (PAU): es el lugar donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada usuario de la ICT del Inmueble.
- Se encuentra situado en el interior de los registros de terminación de red.
- Base de acceso terminal: es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT del inmueble.
- Se encuentra situado en el interior de los registros de toma.

ARQUETA DE ENTRADA

Es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la Infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del conjunto, en la parte baja de la zona de sótano, junto a la acometida de luz y a ella confluyen por un lado las canalizaciones de los distintos operadores y por otro la canalización externa de la ICT del edificio. Su construcción corresponde a la propiedad del edificio.

La arqueta de entrada deberá tener unas dimensiones interiores mínimas de 800 x 700 x 820mm (largo x ancho x profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 150mm por encima de su fondo.

CANALIZACIÓN EXTERNA

Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del edificio desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del edificio.

Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del edificio. La canalización externa estará constituida por un mínimo de 8 conductos de 63mm de diámetro exterior.

PUNTO DE ENTRADA GENERAL

Es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común del edificio, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

CANALIZACIÓN DE ENLACE

Es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones.

Esta canalización estará formada por tubos, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación.

En ambos casos, podrán instalarse empotrados o superficiales.

En nuestro caso irán colgados del falso techo hasta que asciendan para penetrar en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones.

RECINTO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Recinto Inferior (RITI): es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del edificio.

Recinto superior (RITS): es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, de otros posibles servicios. En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del edificio, en el caso de otros servicios, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

Recinto modular (RITM): para el caso que nos ocupa, los recintos superior e inferior ser realizados mediante armarios ignífugos de tipo modular. Los armarios que albergarán las instalaciones de telecomunicaciones tendrán unas dimensiones de 100 x 50 x 200 cm (ancho x profundo x alto).

CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta los RITM entre sí y éstos con los registros secundarios. Estará formada por tuberías o canaletas. En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias.

También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal.

En el caso de acceso radioeléctrico de servicios distintos de los de radiodifusión sonora y televisión, la canalización principal tiene como misión añadida la de hacer posible el traslado de las señales desde el RITS hasta el RITI.

Deberá ser rectilínea, fundamentalmente vertical y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación del edificio.

La canalización discurrirá próxima al hueco de ascensor, por los huecos de instalaciones previstos, mediante tubos, cuyo diámetro será de 40 mm.

CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO

Es la que soporta la red Interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario.

Estará realizada con tubos de material plástico, lisos, que irán por el falso techo de las plantas, para descender posteriormente por los elementos de compartimentación interior, uniendo los registros de terminación de red con los distintos registros de toma.

REGISTROS DE TOMA

Son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella.

02. AUDIOVISUALES

Se instalará un sistema centralizado para la recepción de TDT y cañones para proyecciones integrados en el falso techo que irán conectados automáticamente con el cuarto de control técnico (planta segunda).

03. MEGAFONÍA

Se pretende difundir así el uso de la palabra, con un nivel sonoro hasta una frecuencia de 310Hz. Existirá una red interna de zumbadores acústico-luminosos situados en los locales para el aviso de los usuarios, al igual que una red de megafonía interna con altavoces e Intercomunicadores en los mismos locales, complementados con equipos centrales de control. Los altavoces irán integrados en los falsos techos, en número definido según el cálculo obtenido, evitando siempre las incompatibilidades con otras Instalaciones.

04. ALARMA Y SEGURIDAD

Diseñadas para reducir el riesgo de robo o atraco en el complejo, se colocarán circuitos de alarma por infrarrojos y circuitos cerrados de televisión, que ayudarán a los sistemas activos contratados como vigilantes jurados a evitar hurtos y a aumentar la seguridad de los usuarios.

Se dispondrá un sistema de seguridad de circuito cerrado de TV tanto para el interior del complejo como para todos los espacios exteriores del mismo. Las pantallas para el control se ubicarán tanto en el control como en el cuarto de control técnico de audiovisuales (planta segunda).

06.01_ DB-SE

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
05. VARIABLES BÁSICAS
06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

06.02_ CUMPLIMIENTO DB-SI

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
05. PROPAGACIÓN INTERIOR
06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN
09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
11. PLANOS

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO
12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
15. PLANOS

06.04_ DB-HS

01. INTRODUCCIÓN
02. SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
03. SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
06. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
06. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
06. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA
07. PLANOS

06.05_ DB-HR

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR
05. GENERALIDADES

06.06_ DB-HE

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA: CTE Y OTRAS

Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que se establecen como objetivos de calidad de la edificación en las leyes:

1.- Ley 38/1999, de 5 de noviembre de la Jefatura de Estado por el que se aprueba la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) (BOE 166, de 6 de noviembre)

2.- Ley 3/2004 de 30 de junio de la Generalitat Valenciana de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE) (DOGV 2-7-2004)

Se desarrollan en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), de conformidad con lo dispuesto en las leyes, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos establecidos en su capítulo 3. Estas son:

1.- Exigencia Básica de Seguridad Estructural: DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DB-SE-F y DB-SE-M.

2.- Exigencia Básica de Seguridad en caso de Incendio: DB-SI.

3.- Exigencia Básica de Seguridad de Utilización: DB-SU

4.- Exigencia Básica de Salubridad, Higiene, Salud y protección del medio ambiente: DB-HS.

5.- Exigencia Básica de Ahorro de Energía: DB-HE. (Contribución Solar Mínima de ACS DB-HE4 se justifica en documento aparte)

6.- Exigencia Básica de Proyección frente al Ruido: DB-HR (Según la D.T. 2a Del RD 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento DB-HR Y EL Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre.

Otras Normas con carácter reglamentario que conviven con el CTE:

1.- REAL DECRETO 842/2002, del 2 de agosto de 2002, del Ministerio de Ciencia y Tecnología por el que se Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (BOE 18/09/2002)

2.- REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de Febrero de 1998, del Ministerio de Ciencia y Tecnología sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones. (BOE 28/02/1998)

3.- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se Aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

4.- REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (BOE 11/10/2002)

5.- REAL DECRETO 2661/1998 de 11 de Diciembre del Ministerio de Fomento de Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón sobre la aprobación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en relación con la obligatoriedad de sus prescripciones (BOE

-1999) y REAL DECRETO 1247/2008 de 18 de julio por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

6.- REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se Aprueba la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)» (BOE 06/08/2002)

7.- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la Contaminación Acústica. DOGV 9-12-02.

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
05. VARIABLES BÁSICAS
06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

01. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural". Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 10. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD AL SERVICIO

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de este CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNEEN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Generalidades

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Estados límite

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Generalidades:

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.

Cuando se realice una verificación mediante métodos de análisis de la fiabilidad según el Anejo C puede emplearse directamente la representación probabilista de las variables.

Acciones:

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la memoria estructural.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura del proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se definirán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo mediante el programa CYPECAD,	

06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Resistencia y estabilidad.

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- 1.- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido
- 2.- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (Incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga)

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq R_d \quad \text{siendo}$$

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones
Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed,dst < Ed,stab \quad \text{siendo}$$

Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stab valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

APTITUD AL SERVICIO

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- 1.- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones
- 2.- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra
- 3.- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO:

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE e incluirá los datos de partida, las bases de cálculo, las especificaciones técnicas de los materiales y la descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones y los elementos de contención de los edificios.

GENERALIDADES

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco
- pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación
- pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructura
- fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas)

Las verificaciones de los estados límites últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} < E_{d,stab}$ siendo
 $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
 $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo
 E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;
 R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- 1.- los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones
- 2.- las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional
- 3.- los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente: El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo
 E_{ser} el efecto de las acciones;
 C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

cimentaciones directas

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del

terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límites últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

elementos de contención

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas. Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación: En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) estabilidad del fondo de la excavación; c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción; e) estabilidad en las edificaciones próximas; f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límites siguientes:

- estabilidad global; b) hundimiento; c) deslizamiento; d) vuelco; y e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución. En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles Inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución

CIMENTACIÓN

Descripción:	Losa de cimentación de canto constante de 80 cm de hormigón armado
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armado se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 423,5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regulación llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

SISTEMA DE CONTENCIÓN

Descripción:	Muros - pantallas de hormigón armado de 60 cm, calculado un flexocom presión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir, considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armado se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 423,5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado

ANÁLISIS

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE

ARTÍCULO 10. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).

1.- El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e Influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2.- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3.- Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4.- Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

EXIGENCIA BÁSICA SE 1:

Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2:

Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Proceso	Determinación de situaciones de dimensionado	
	Establecimiento de las acciones	
	Análisis estructural dimensionado	
Situaciones de dimensionado	persistentes	condiciones normales de uso
	transitorias	condiciones aplicables durante un tiempo limitado
	extraordinarias	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados Límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido considerado	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	
	Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:	
	_ pérdida de equilibrio	
	_ deformación excesiva	
	_ transformación de la estructura en mecanismo	
	_ rotura de elementos estructurales o sus uniones	
_ Inestabilidad de elementos estructurales		
Aptitud al servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO	
	Situación que de ser superada se afecta:	
	_ el nivel de confort y bienestar de los usuarios	
	_ el correcto funcionamiento del edificio	
_ la apariencia de la construcción		

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y de valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones teológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característico de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural	
Datos geométricos de estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura del proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se definirán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo mediante el programa CYPE, donde se obtendrán los momentos, axiles y cortantes que actúan en los elementos estructurales principales del edificio. En los elementos más singulares de la estructura se realiza un análisis y estudio más concreto	

10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

El edificio está resuelto con hormigón armado, ya que es un material que permite la doble función estructural y como elemento exterior. Además ayuda a la concepción de ciertas partes del edificio como un elemento másico y crear unos exteriores fragmentados de acuerdo con la fisiología del barrio.

El hormigón se utiliza para:

- _La losa de cimentación de 80 cm de espesor.
- _El muro de contención de sótano de 40 cm de espesor.
- _Forjados mediante losas aligeradas de 60 cm de espesor.
- _Forjados mediante placas alveolares de 20+5.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

_ Hormigón	HA-25 / P / 20 / IIA
_ Tipo de cemento	CEM 1
_ Tamaño máximo del árido	20 mm
_ Máxima relación agua / cemento	0,6
_ Mínimo contenido de cemento	275 kg 1 m
_ Fck	25 Mpa (N/mm ²)
_Tipo de acero	B- 500 S
_Fyk	500 N/ mm ²

COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL:

El nivel de control de ejecución de acuerdo al art 95 de EHE para esta obra es reducido.

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minorización	1,5
	Nivel de control	ESTADÍSTICO
Acero	Coeficiente de minorización	1,15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	
	Cargas permanentes... 1,5 Cargas friables	1,6
	Nivel de control...	NORMAL

DURABILIDAD

Re cubrí me ritos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante la vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4 de la Agente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIA, esto es: Exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIA. Para el ambiente IIA se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIA, el recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos), para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado IIA, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³
Resistencia mínima recomendada	Para ambiente IIA la resistencia es de 25 Mpa
Relación agua cemento	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c £0,60

CARACTERISTICAS DE LOS FORJADOS

Losa aligerada:

Se emplea una losa aligerada de 60 cm de espesor para la ejecución de los forjados. Se trata de un forjado reticular aligerado construido con casetones recuperables. Los forjados transmiten las cargas a los muros de carga de 50 cm de espesor. Esta es la solución general del aparcamiento.

Placas alveolares:

Placas de 120 cm de ancho y de espesor 20+5 cm. Las placas transmiten las cargas a vigas boyd HE550M. Es la solución adoptada en el Centro de Arte.

11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A:

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

BASES DE CÁLCULO:

Se requieren dos tipos de verificaciones de acuerdo a DB SE 3.2, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

DURABILIDAD:

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.) y, especialmente, los detalles

MATERIALES:

aceros en chapas y perfiles:

Los aceros considerados en para el proyecto son los establecidos en la norma UNE EN 10025.

Se dispondrán chapas y perfiles en toda la estructura empleada en el Centro de Arte:

- vigas boyd HEM 550
- zunchos HEB 240
- pilares de sección 40x40 formados por UPN soldados en cajón de sección cuadrada
- perfilería varia auxiliar

tornillos tuercas y arandelas:

Se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela

Su utilización se limita a:

- encuentros muro-viga
- encuentros entre la perfilería auxiliar
- encuentros muro-perfilería

ANÁLISIS Y DIMENSIONADO:

Los cálculos correspondientes se encuentran en el apartado de estructura.

DISPOSICIÓN EN EL PROYECTO

Se emplea en toda la estructura del Centro de Arte a excepción de la cimentación:

- vigas boyd HEM 550
- zunchos HEB 240
- pilares de sección 40x40 formados por UPN soldados en cajón de sección cuadrada
- perfilería varia auxiliar

Todo el acero laminado empleado será S275.

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
05. PROPAGACIÓN INTERIOR
06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN
09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
11. PLANOS

01. OBJETO

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas en las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a la SI 6, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Deberemos recordar que, tanto el objetivo del requisito básico, como las exigencias básicas, se establecen en el artículo 11 de la parte 1 del CTE, y son las siguientes:

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio", consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental; como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y Procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad, propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio; excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los que las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Exigencia básica SI 1: Propagación interior:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio

Exigencia básica 2: Propagación exterior:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado, como a otros edificios.

Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes:

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo, o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo, en condiciones de seguridad.

Exigencia SI 4: Instalaciones de protección contra incendios:

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos:

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte 1), excluyendo como es este caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les será de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En particular, como complemento a esta memoria, debe tenerse en cuenta que en el Código Técnico, las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales, como en situaciones de emergencia), se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización". Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia, figuran en la Memoria Justificativa del Documento Básico DB SU, del presente proyecto.

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones, o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación, establecer dichas exigencias.

03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio, que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la parte 1 del CTE.

04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego, de los elementos constructivos proyectados, conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estuvieran aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determinará y acreditará conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego, se exige que consistan en un dispositivo conforme la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación".

Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas, conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevé que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

Los revestimientos de los locales de riesgo especial serán, según la tabla 4.1, B-s1 para techos y paredes y B_{FL}-s1, para suelos. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

05. PROPAGACIÓN INTERIOR

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego, de los elementos constructivos proyectados, conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estuvieran aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determinará y acreditará conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

COMPARTIMENTACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO

1.- Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Que no sea exigible conforme a este DB.

2.- A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3.- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4.- Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

En el caso de ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso Aparcamiento, en cuyo caso tendrá siempre vestíbulo de independencia.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> _Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso. _Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m². _Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. _Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m² ⁽²⁾. - Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.
Aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia. - Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m².

⁽¹⁾ Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.

⁽²⁾ Cualquier superficie, cuando se trate de aparcamientos robotizados. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m² se consideran locales de riesgo especial bajo.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego	
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación: h ≤ 15 m
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120(7)	EI 90
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.	

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

⁽²⁾ Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁶⁾ Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

El edificio se concibe mediante 3 sectores diferenciados que se describen a continuación:

SECTORES DE INCENDIO

SECTOR	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA		USO PREVISTO	RESISTENCIA AL FUEGO DEL ELEMENTO COMPARTIMENTADOR (tabla 2.1)					
		NORMA	PROYECTO		Muros y techos		Paredes o Tabiques		Puertas	
					norma	proyecto	norma	proyecto	Norma	proyecto
SECTOR 1	Aparcamiento	-	1962,89	Aparcamiento	REI 120	REI 240	EI 120	EI 120	EI 2 60-C5	EI 2 60-C5
SECTOR 2	Museo, planta -1, -2	5000	2860	Zonas de exposición, talleres, almacenes y zonas de instalaciones	REI 120	REI 240	EI 120	EI 120	cc	EI 2 60-C5
SECTOR 3	Museo, planta baja, primera, segunda y tercera	5000	2768	Zonas de exposición, talleres, almacenes y zonas de instalaciones	REI 120	REI 240	EI 120	EI 120	EI 2 60-C5	EI 2 60-C5

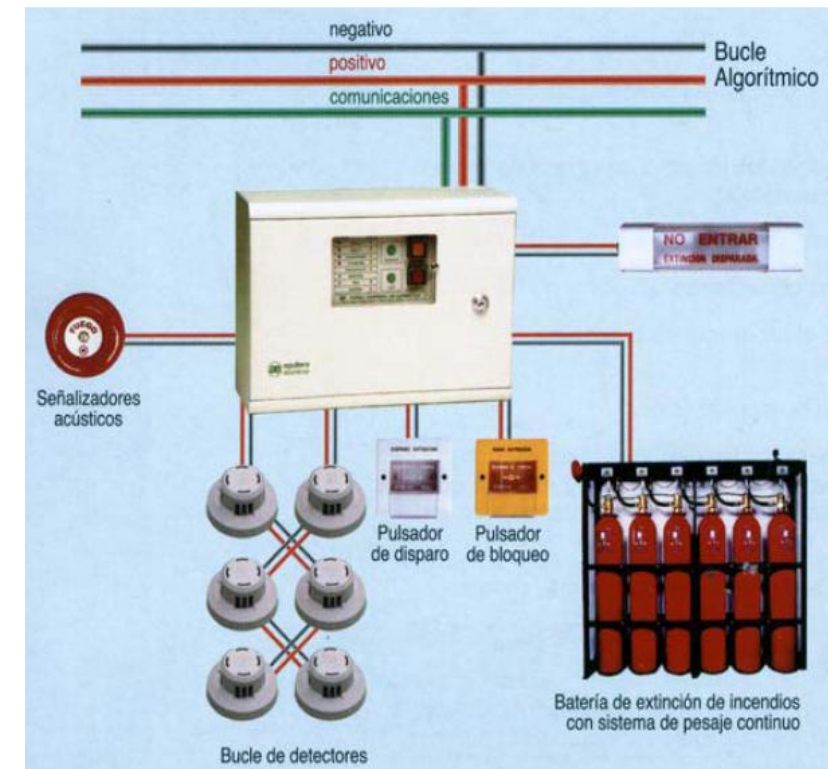
La mezcla utilizada es la siguiente:

- Nitrógeno 52%
- Argón 40%
- CO2 8%

El nitrógeno es el elemento más común en el aire. El argón es un gas puro, inerte y noble cuya densidad hace que el inergen tenga la misma densidad que el aire. El anhídrido carbónico (CO2) estimula automáticamente la respiración en el cuerpo.

Inergen inunda en pocos minutos la totalidad del recinto protegido con un gas invisible e inodoro, que permite respirar sin dificultad.

La densidad del Inergen similar a la del aire, permite un tiempo de retención muy largo, sin estratificación ni dilución. Los servicios de socorro o técnicos pueden entrar o salir repetidamente y sin peligro.



Se establece como superficie máxima de 5000 m2 porque se dispondrá de un sistema de extinción automática, lo que permita duplicar las superficies siendo el máximo 5000 m2.

El espacio sobre cota cero no queda específicamente claro en la DB-SI, ya que no se trata de un espacio completamente cerrado. De todos modos, se le aplica la normativa como si así lo fuera, es decir, se plantean los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro mediante escaleras protegidas con la distancia máxima requerida, y a esta zona también se le aplica el sistema de protección automática por gas, para proteger las obras expuestas.

Se instalará un sistema de protección automática por gas, evitando así la destrucción de las obras expuestas. El sistema escogido pertenece a la casa comercial MCI S.L. Consta de un suministro de agente extintor (gas de diversa naturaleza) contenido normalmente en botellas cuya descarga se produce de forma automática a través de canalizaciones (tubería de acero generalmente) sobre la zona a proteger. El sistema se activa a través de la señal emitida por un detector de incendios. También pueden ser activados manualmente.

En la elección del gas se ha tenido en cuenta que no deje residuos que puedan dañar las obras expuestas, que no sea peligroso para las personas que se encuentren dentro del edificio y que no sea perjudicial para el medio ambiente. Por ello se escoge el sistema inergen.

Inergen es una mezcla de Nitrógeno, Argón y Co2, gases naturales presentes normalmente en el aire que respiramos. Su nombre se deriva de Inerte y nitrógeno.

Ventajas principales:

- No se descompone
- No produce niebla
- No deja residuos tras su aplicación
- No produce choque térmico ni es dieléctrico (no existe riesgo de cortocircuito aunque se encuentre en presencia de alta tensión)
- Es respirable
- No genera productos de descomposición en contacto con las llamas
- Facilidad de recarga

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

-Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
Salas de máquinas de instalaciones de climatización	En todo caso		
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Pública concurrencia - Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m3	V>200 m3

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local(5)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m (6)

⁽¹⁾ Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

⁽⁶⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

DIFERENTES ESPACIOS

- Almacén1 (-2.10): dispone de 116.65 m² ; 340 m³ > 400m³ por lo que no se considera de riesgo alto.
- Cuarto de calderas (-2.10) dispone de 49,78 m²< 400 n³ por lo que no se considera de riesgo alto.
- Taller (-2.01) : dispone de 319 m²; 960 m³ ≤ 400 m³ por lo que se considera de riesgo alto
- Instalaciones (-2.08) dispone de 116.65 m² ; 340 m³< 400 m³ por lo que no se considera de riesgo alto
- Almacén auxiliar (-1.10) : dispone de 320 m²; 960 m³ > 400 m³ por lo que se considera de riesgo alto.

En todos los locales de riesgo especial alto la resistencia al fuego de la estructura portante será R 180, la resistencia al fuego de paredes y techos será EI 180, se dispondrá de un vestíbulo de independencia con puertas EI2 45 - C5 . Los recorridos de evacuación hasta alguna salida en planta son todos menores de 25 m.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tienen continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, falsos techos, etc., esto se consigue prolongando la tabiquería hasta el encuentro con los forjados.

Las características que abajo se describen son aplicables a los patinillos de instalaciones en todas las plantas; las paredes delimitadoras de patinillos serán EI-120 y las puertas de registros EI2 60-C5.

Todos los elementos cumplen con las condiciones establecidas en la tabla 4.1 de esta sección.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

MEDIANERAS Y FACHADAS

PROPAGACIÓN HORIZONTAL

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Este sería el caso de los muros en contacto con la torre, los cuales cumplen con las condiciones establecidas.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

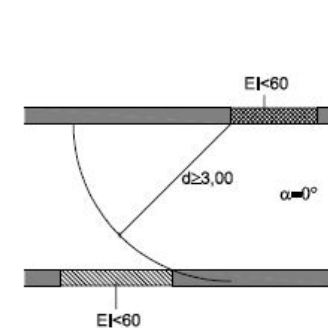


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

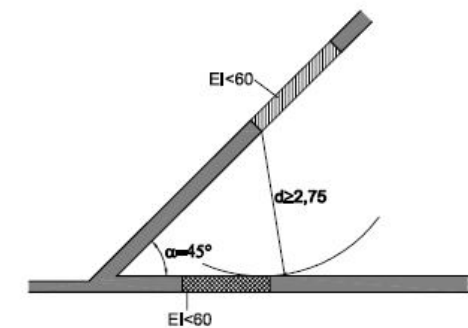


Figura 1.2. Fachadas a 45°

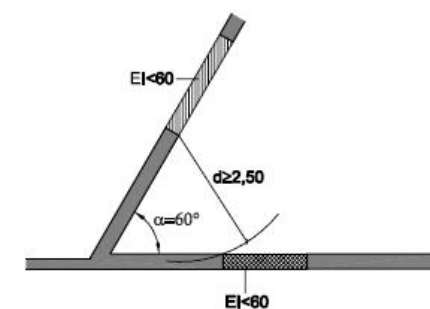


Figura 1.3. Fachadas a 60°

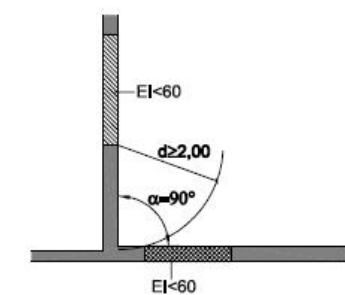


Figura 1.4. Fachadas a 90°

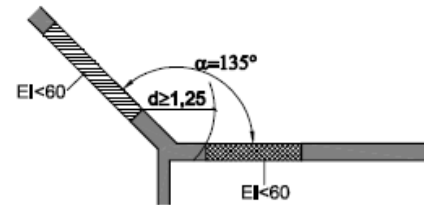


Figura 1.5. Fachadas a 135°

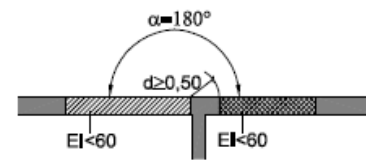


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Todas las fachas del museo se encuentra el en caso de la figura 1.4. fachadas a 90 °, y en todos los casos las distancias "d" son mayores a 2 m.

En nuestro caso particular no existe posibilidad de propagación horizontal o vertical entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60. El motivo es que NO EXISTE NINGÚN ELEMENTO SEPARADOR ENTRE ESPACIOS CON EI ≤ 60.

PROPAGACIÓN VERTICAL

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

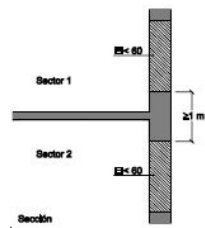


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

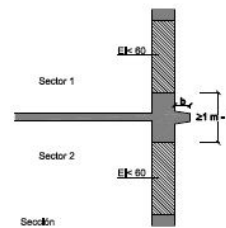


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

En nuestro caso, los puntos en los que es posible la propagación vertical se producen en zonas del mismo sector, se trata de dobles alturas, pero todas ellas cuentan con una barandilla de protección construida mediante vidrio con resistencia mayor a EI 60.

CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, se opta por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento, o acabado exterior de las cubiertas, así como los elementos de iluminación y ventilación pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF (t1)

07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No existe otro uso diferente del principal (pública concurrencia) del edificio, que supere los 1500m², ya que se podía tomar el uso administrativo pero tiene menor dimensión.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se ha tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1, en función de la superficie útil de cada zona.

Planta	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /personas)	Superficie(m ²)	Ocupación(personas)
Planta +3	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Exposición	2	451,61	225,8
	Aseo planta	3	6,53	2,17
	Vestibulo	2	14,51	7,25
	Administración	10	141,39	14,14
	Sala de máquinas	nula	41,94	-
				Total P3 = 250,87 ≈ 251
Planta +2	Exposición	2	228,25	114,12
	Aseo planta	3	6,15	2,05
	Administración	10	20,08	2,01
				Total P2= 118,18 ≈ 119
Planta +1	Exposición	2	791,05	395,52
	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Vestibulo	2	14,51	7,25
				Total P1= 404,28 ≈ 405
				Descendente = 775
Planta B	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Vestibulo	2	3,51	1,75
	Exposición	2	580,18	290,09

				Total PB = 293,35 ≈ 294
Planta -1	Exposición	2	746,46	373,23
	Almacenamiento	40	22,32	0,56
				Total P-1= 373,78 ≈ 374
Planta -2	Taller	10	343,29	34,32
	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Vestibulo	2	14,51	7,25
	Almacenamiento	40	873,83	21,85
				Total P-2= 64,93 ≈ 65
				Ascendente = 439
TOTAL edificio				1.214 + 294 = 1.508
Planta -1	Aparcamiento	40	866,04	21,65
Planta -2	Aparcamiento	40	871,01	21,77

NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Todos los Espacios Exteriores Seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria, tienen superficie suficiente para contener a los ocupantes asignados y permiten una amplia disipación térmica y de los humos producidos por el incendio así como ayuda a los ocupantes.

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta ⁽²⁾ o salida de recinto respectivamente	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽²⁾ Salida de planta: Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:
1 El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m². Sin embargo cuando, en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta.

2 El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestibulo de independencia de una de una escalera especialmente protegida.

- 3 Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:
- el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.
 - el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector.
 - la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.
- 4 Una salida de edificio: Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos hasta dos espacios exteriores seguros, uno de los cuales no exceda de 50 m.

En Este caso la planta de salida del edificio debe contar con más de una salida, ya que en el resto de los usos (no Uso Residencial Vivienda), cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

Por lo que en el edificio se dispondrán dos salidas de planta, cumpliendo las condiciones de la tabla 3.1 y teniendo en cuenta que según el epígrafe 1 de la misma los recorridos de evacuación podrán aumentarse un 25% al disponer de una instalación automática de extinción.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES:

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes.

Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado	Criterios	Cálculo
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$	0,60 m < hoja puerta < 1,23 m La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.	Puerta salida en PB de escalera protegida: $A \geq 160xA / 200 =$ $= 160 \times 1,30 / 200 = 1,04 \text{ m}$
Escalera no protegida de evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$	$A \geq 1,10 \text{ m}$	$A \geq 108,5 / (160-10 \times 5,6) = 1,05 \text{ m}$
Escalera protegida	$E \leq 3 S + 160 A_s$	$A_s \geq 1,10 \text{ m}$	$A_s \geq 1,26 \text{ m}$

A = Anchura del elemento, [m].	E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.
A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m].	h = Altura de evacuación ascendente, [m]
P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	
S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.	

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto	No protegida	Protegida	Especialmente protegida
Evacuación descendente			
Pública concurrencia	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	En todo caso
Evacuación ascendente			
Aparcamiento	No se admite	No se admite	En todo caso
Resto usos:		En todo caso	En todo caso
$2,80 < h \leq 6,00 \text{ m}$	$P \leq 100 \text{ personas}$	En todo caso	En todo caso
$h > 6 \text{ m}$	No se admite	En todo caso	En todo caso

Escalera especialmente protegida:

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.

Escalera protegida:

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1 Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.

2 El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

3 En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

4 El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

- a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.
- b) Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:
 - la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;
 - las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
 - en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.
- c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Todas las escaleras de evacuación del edificio son protegidas, ya que la altura de evacuación es de 10 m tanto ascendente como descendente, cumpliendo las exigencias establecidas para estas, a excepción de la escalera del aparcamiento la cual es especialmente protegida ya que dispone de un vestíbulo previo.

Las escaleras protegidas cumplen con las siguientes condiciones establecidas en el apartado de terminología de esta sección:

- Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello reúne, además las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera las siguientes:
- Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120.
- El recinto tiene como máximo 1 accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
- El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante ventilación con dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen:
 - La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire;
 - Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
 - En cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura

desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

En el caso de las puertas de las escaleras de emergencia son todas puertas automáticas, que abren en el sentido de la evacuación.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 de la DB SI, se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. En este caso solo existe una salida que debe cumplir estas condiciones que es la salida al exterior en planta baja se ha dispuesto de una puerta que se abra en caso de emergencia pero cuyo uso que limitado a estos casos.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁶⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁹⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁴⁾

Se dispondrán las siguientes dotaciones:

EXTINTORES PORTÁTILES

En los lugares de circulación, de forma que se cumplan las distancias preceptivas, y según se grafía en planos. Un extintor portátil de eficacia 21A-113B cada 15m. de recorrido en cada planta, desde todo origen de evacuación.

Grandes recintos, como la salas, salas polivalentes, biblioteca, comedores, vestíbulos generales, a razón de uno cada 300 m2 construidos, según se grafía en planos.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustan al Reglamento de aparatos a presión y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, serán aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permite que sean fácilmente visibles y accesibles, están situados próximos a los puntos donde se estima mayor probabilidad de iniciarse el incendio, próximo a las salidas de evacuación y sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario o titular de la instalación. Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada . Comprobación del peso.

En el caso de extintores e polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo, un sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor.

Se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Cada cinco años se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante, o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores.

Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora, presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor, o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

El edificio dispondrá del adecuado número de extintores de polvo y de bocas de incendio equipadas para garantizar que ningún recorrido entre el origen de evacuación y un extintor supere los 15m y entre una BIE supere los 25m. Equipos de tipo 25mm.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser del tipo BIE de 45 mm. y BIE de 25mm.

Las bocas de incendio equipadas, antes de su fabricación o importación, serán aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la Orden de 16 de abril de 1998: UNE-EN 671 y UNE-EN 671-2 (...) De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671 y UNE-EN 671-2 para las bocas de incendios equipadas, sólo se admitirán las equipadas con mangueras semirrígidas de 25mm y con mangueras planas de 45mm. Que son los únicos aceptados en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, manteniendo los mismos niveles de seguridad (caudal, presión y reserva de agua) establecidos en el mismo.

Las BIE se montarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50m sobre el nivel del suelo, o a más altura si se trata de BIE de 25mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada. Las BIE se situarán a una distancia máxima de 5m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas, quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5m.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima, no deberá exceder de 25m.

Se mantendrá alrededor de toda BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías proporcionará, durante una hora como mínimo, (en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables), una presión dinámica mínima de 2 bar, en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua, deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio; y como mínimo a 980kPa (10Kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante 2 horas como mínimo. No debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario, o titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación, por inspección, de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla, caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura, del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras, en las puertas del armario.

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por el personal especializado del fabricante instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Desmontaje de la manguera. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y de sistema de cierre. Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón acoplado en el racor de conexión de la manguera).

Cada cinco años se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15Kg/cm².

EXTINCIÓN AUTOMÁTICA

Se instalará sistema de extinción automática.

SISTEMA DE ALARMA

La ocupación excede de 500 personas por lo que se dispondrá un sistema de alarma apto para emitir señales de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permite transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida, supere los 60 dB (A)

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permiten que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispone de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma, o de ambos.

El proyecto cumplirá con todos los requisitos establecidos por el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Sistemas manuales de alarma de incendios:

Los sistemas manuales de alarma de incendio están constituidos por un conjunto de pulsaciones que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones, cumplirán idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por personal del usuario titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas, o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Sistema de detección de incendios:

La superficie construida excede de 1000m².

Los sistemas automáticos de detección de incendio y sus características y especificaciones se ajustan a la norma UNE 23.007.

Los detectores de incendio, antes de su fabricación o importación, serán aprobados de acuerdo con lo indicado en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario o titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación del funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Situación de pilotos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas, o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de la alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

210x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.

420x 420 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

594x594 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

La fachada del edificio del perímetro sur de la parcela, que coincide con la calle Murillo y las fachadas interiores, se consideran como Espacio Exterior Seguro, y a las que podrían acceder vehículos autorizados desde el exterior, en el caso de que fuera necesario en el solar.

Todos los Estados Exteriores seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria son accesibles por los servicios de bomberos, ya que:

Los viales de aproximación mencionados tienen anchos de 6.00m. y 9.00m, respectivamente, anchos superiores al mínimo de 3,5m. marcado por la norma.

Se le supone una capacidad portante suficiente, puesto que son calles urbanas.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm Ø .

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA:

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m. Por lo que el sistema de lamas será fácilmente desmontable, así como la carpintería practicable.

10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

GENERALIDADES

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio, afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencias de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego, si durante el incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 ó 3.2, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los cargaderos de las puertas de salida de recinto, los de salida de planta y los de salida de edificio, serán R-50.












CUMPLIMIENTO CTE_ DB-S1

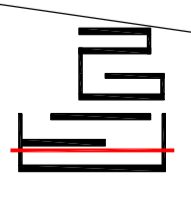
- Recorrido de Evacuación
- ⊗ Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- ⊕ Pulsador de Alarma
- ⊠ Alumbrado de Salida
- ⊙ Detector de Humo
- ⚡ Alarma automatica
- ⊠ Indicacion de Salida
- ⊗ Rociador














CUMPLIMIENTO CTE_ DB-S1

-  Recorrido de Evacuación
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicación de Salida
-  Rociador














CUMPLIMIENTO CTE_ DB-S1

-  Recorrido de Evacuación
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicación de Salida
-  Rociador

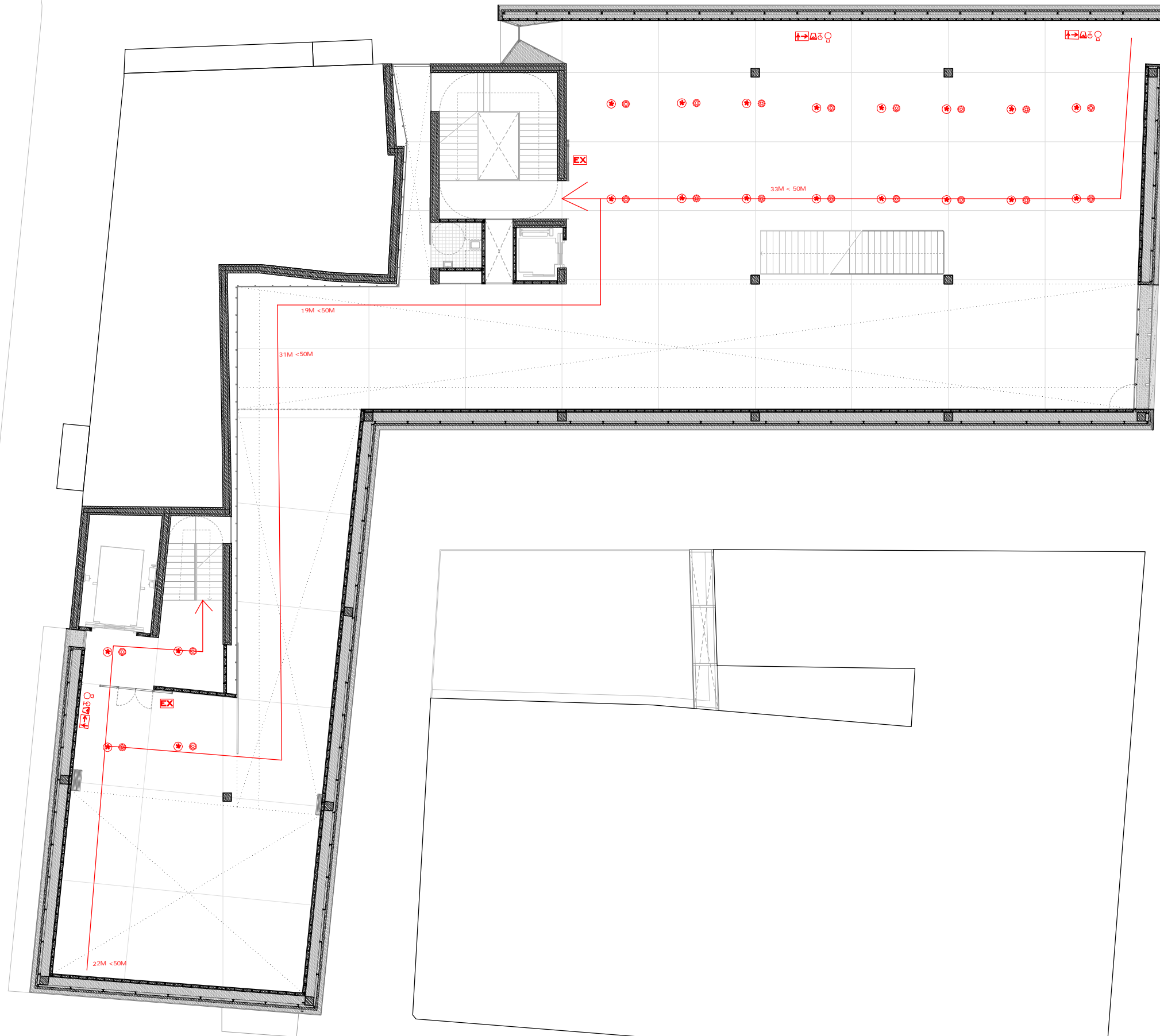




CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

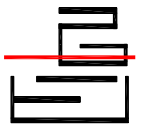
-  Recorrido de Evacuacion
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicacion de Salida
-  Rociador














CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

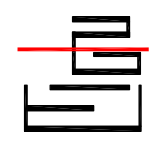
- Recorrido de Evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- Pulsador de Alarma
- Alumbrado de Salida
- Detector de Humo
- Alarma automatica
- Indicacion de Salida
- Rociador

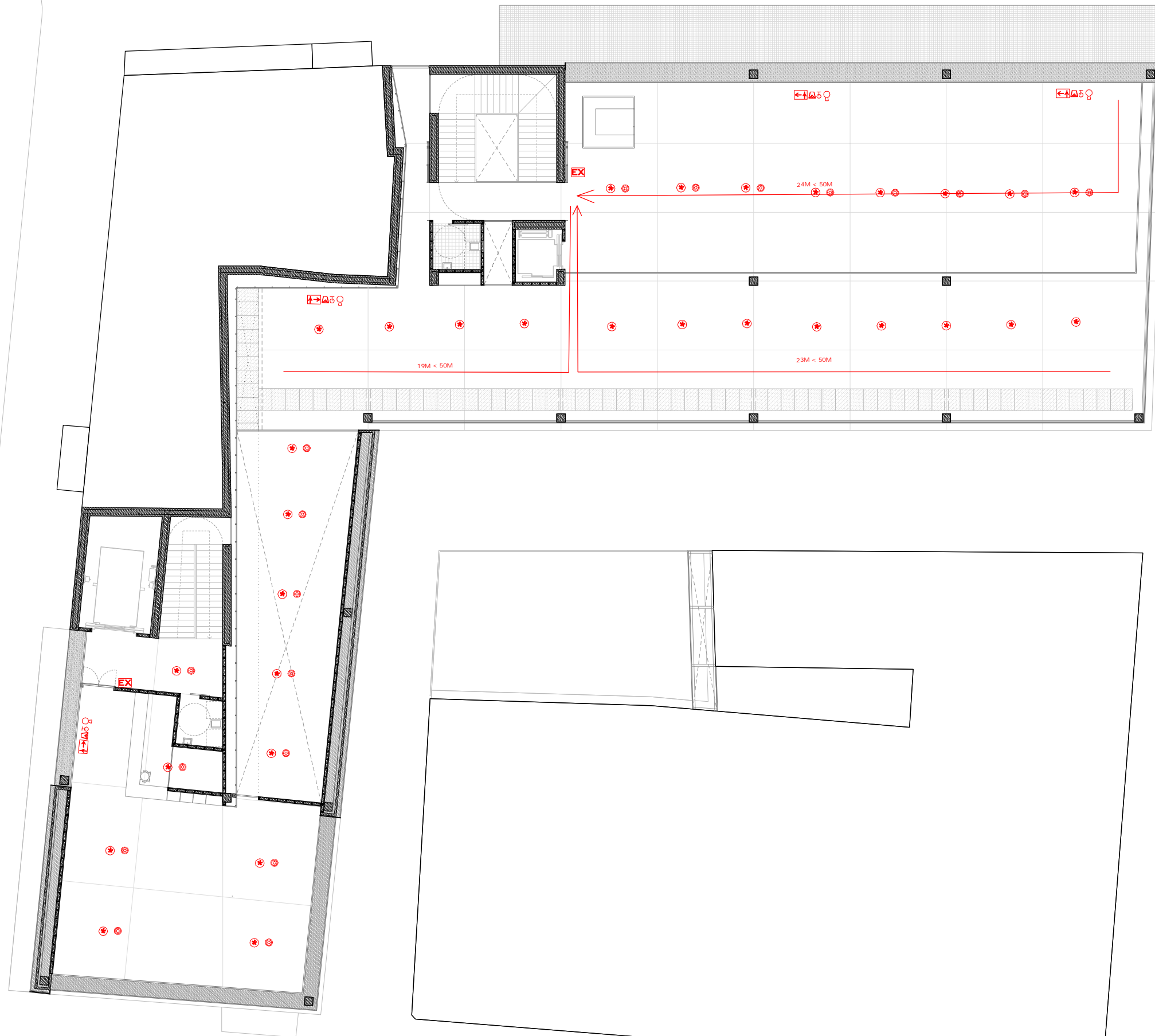




CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

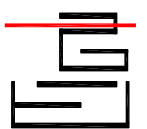
-  Recorrido de Evacuacion
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicacion de Salida
-  Rociador





CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

- Recorrido de Evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- Pulsador de Alarma
- Alumbrado de Salida
- Detector de Humo
- Alarma automatica
- Indicacion de Salida
- Rociador



01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
15. PLANOS

01. OBJETO

La presente memoria refleja el cumplimiento del este Documento Básico (DB), que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 12. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SUA)

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB1, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Cuando la aplicación de las condiciones de este DB en obras en edificios existentes no sea técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible a dichas condiciones. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.

04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 del apartado SU 1.1.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas.	
	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

En el presente proyecto se utilizarán las siguientes clases de pavimentos:

- El suelo de las zonas exteriores será de clase 3
- El suelo de las zonas interiores húmedas será de clase 2
- El suelo de las zonas interiores secas será de clase 1.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- 1.- No presentará Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- 2.- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- 3.- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo. En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- 1.- En zonas de uso restringido.
- 2.- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- 3.- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- 4.- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia
- 5.- En el acceso a un estrado o escenario.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella es mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

DESNIVELES

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. Estando esta diferenciación táctil a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN ALTA

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tiene una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera. Resistencia

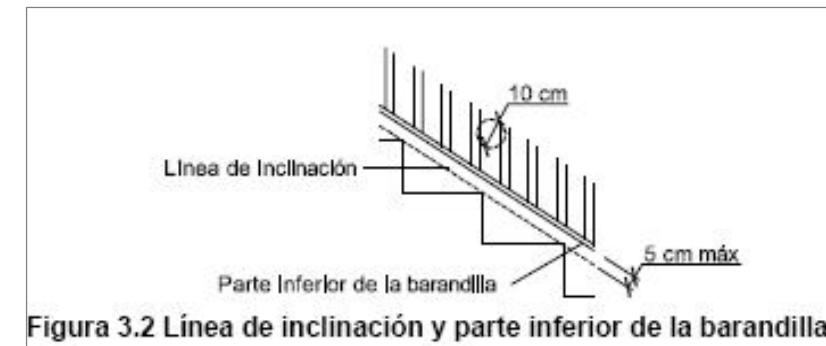
Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas Infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

- No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2)

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisan cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.



ESCALERAS Y RAMPAS: Escaleras de uso general

peldaños

En tramos rectos, la huella mide 280mm como mínimo, y la contrahuella 130mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm.}$$

En las escaleras previstas para la evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no admiten escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas son verticales o inclinadas formando ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 del DB-SU 1, cada tramo tiene 3 peldaños como mínimo y salva una altura de 3,20m como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50m en uso Sanitario y 2,10m en escuelas Infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos. Los tramos pueden ser rectos, curvos o mixtos. En nuestro caso, todos son rectos.

En una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella.

La anchura útil del tramo se determina de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y es, como mínimo, 1.200 mm en uso docente y pública concurrencia. La anchura de la escalera está libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispone una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En dichas mesetas no hay puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550mm disponen de pasamanos continuo al menos a un lado.

Cuando su anchura libre exceda de 1200mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos a ambos lados.

Se dispondrán pasamanos Intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 2400mm. La separación entre pasamanos Intermedios será de 2400mm como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

Los pasamanos están a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separados del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

RAMPAS DE USO GENERAL_ Los siguientes 3 apartados no proceden debido a que no se proyectan rampas en el edificio.

Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplen lo que se establece en los apartados que figuran a continuación. Pendiente

Las rampas tienen una pendiente del 10%, como máximo, puesto que están previstas para usuarios en sillas de ruedas. La longitud es menor de 3 m (en nuestro caso las pendientes de las rampas de conexión con el teatro son del 10% y de 2,3m de longitud).

tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determina de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y es, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1. La anchura de la rampa está libre de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. La rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas, por tanto los tramos son rectos y de una anchura constante de 1.200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.

pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm (en este caso 23 cm), o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1.200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1.100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente Infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación es, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es 2000 mm, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que están situados sobre zonas de circulación están a una altura de 2200 mm, como mínimo. En el proyecto se disponen a una altura de 3000mm.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limita el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc. disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de Impacto Indicadas en el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del

DB SU cumplen las condiciones necesarias al disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1.

Las partes vidriadas de puertas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

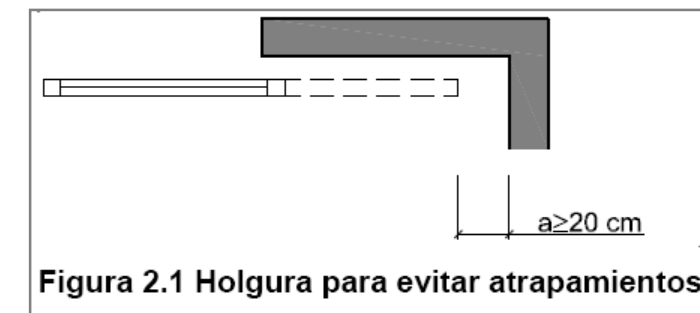
IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

ATRAPAMIENTO

En puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



APRISIONAMIENTO

En las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el Interior y donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existe sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios son adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que es de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de Iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

TABLA 1.1 NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN

Zona	Iluminancia mínima (lux)		
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
	Para vehículos o mixtas	Resto de zonas	10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
	Para vehículos o mixtas	Resto de zonas	50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una Iluminación de balizamiento en las rampas y cada uno de los peldaños de las escaleras.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DOTACIÓN

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la Iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas (en nuestro caso inexistente)
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- Los locales que albergan equipos generales de las Instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-S11 (en nuestro caso, centro de transformación y almacén de fondos)
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

- Las señales de seguridad

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Se sitúan al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se disponen una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se disponen en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
 - En cualquier otro cambio de nivel
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

El alumbrado de emergencia del centro cultural se dispone según planos correspondientes adjuntos.

CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5s y el 100% a los 60s.

La Instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2m, la iluminación horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central

En los puntos donde se sitúan los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminación horizontal es de 5 lux como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminación máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de las paredes y techos. El valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La Iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

El CACVA queda exento de este apartado ya que no dispone de más de 3000 espectadores de pie. El cálculo se ha realizado en el apartado correspondiente de la DB-SI.

10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

POZOS Y DEPÓSITOS

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de uso aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Existirá al menos un acceso peatonal independiente. Para que un acceso peatonal contiguo al vial para vehículos se pueda considerar como independiente deberá cumplir las siguientes condiciones:

- su anchura será de 800 mm, como mínimo;

- estará protegido, bien mediante barreras de protección de 800 mm de altura, como mínimo, o bien mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SU 1;

- Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de Clase 3 en función de su resbaladlidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1.

PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los Itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 550 mm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SU 1.

Frente a las puertas que comunican el aparcamiento con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1200 mm, como mínimo, y con una altura de 800 mm, como mínimo.

SEÑALIZACIÓN

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- el sentido de la circulación y las salidas;
- la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;
- Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos / año] siendo:}$$

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año.km²), obtenida según la figura 1.1;

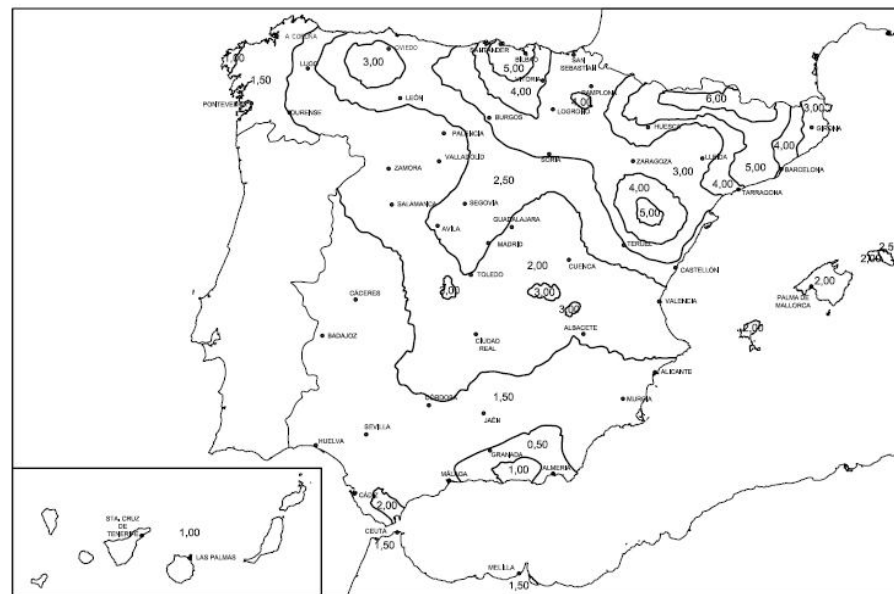


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

N_g (Valencia)= 2

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$$A_e = 19189.33 \text{ m}^2$$

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$$C_1 = 0.5 \text{ (edificios más altos o de misma altura)}$$

$$N_e = 2 \times 19189.33 \times 0.5 \times 10^{-6} = 0.0191 \text{ nº impactos / año}$$

- El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = 5.5 \cdot 10^{-3} \text{ siendo: } C_2 \ C_3 \ C_4 \ C_5$$

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

$$C_2 = 1$$

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

$$C_3 = 1$$

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

C4= 3

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

C5= 1

$$N_a = 5.5 \cdot 10^{-3} = 0.00183$$

1x 1 x 3 x 1

$N_e = 0.0191 > N_a = 0.00183$ será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a \quad \text{por lo que } E = 0.9041$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Por lo que el nivel de protección será 3.

CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

SISTEMA EXTERNO

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

Dispositivos captadores

Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

Derivadores o conductores de bajada

Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligroso, por lo que deben preverse:

Al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m;

Longitudes de las trayectoria lo más reducidas posible;

Conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del nivel de protección.

Tabla B.5 Distancia entre conductores de bajada en sistemas de protección de mallas conductoras

Nivel de protección	Distancia entre conductores de bajada m
1	10
2	15
3	20
4	25

Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

SISTEMA INTERNO

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

RED DE TIERRA

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

CONDICIONES FUNCIONALES

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

DOTACION DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

MECANISMOS

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACION

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial/Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

CARACTERÍSTICAS:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

Se definen los parámetros que debe cumplir el edificio para adaptarlo a la Normativa que en materia de accesibilidad para minusválidos tiene aprobada la Generalitat Valenciana.

LEY 1/1998, DE 5 DE MAYO DE LA GENERALITAT VALENCIANA, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN) DOGV 7-5-98 ; BOE 9-6-98

Artículo 1. Objeto de la Ley.

La presente Ley tiene por objeto garantizar la accesibilidad al medio físico en condiciones tendentes a la igualdad de todas las personas, sean cuales sean sus limitaciones y el carácter permanente o transitorio de éstas, mediante:

La regulación de unos requisitos que permitan el uso de instalaciones, bienes y servicios a todas las personas y, en especial, a aquellas que de forma permanente o transitoria estén afectadas por una situación de movilidad reducida o limitación sensorial.

El fomento de la eliminación de las barreras existentes, mediante incentivos y ayudas para actuaciones de rehabilitación, y dentro de una planificación a establecer conforme a esta disposición.

El establecimiento de los medios adecuados de control, gestión y seguimiento que garanticen la correcta aplicación de esta Ley y de su normativa de desarrollo.

La promoción de los valores de integración e igualdad mediante un sistema de incentivos y de reconocimiento explícito a la calidad en las actuaciones en materia de accesibilidad, así como la potenciación de la investigación y de la implantación de ayudas técnicas y económicas para facilitar el uso de bienes y servicios por parte de personas con limitaciones físicas y sensoriales.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

La presente Ley será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, en todas las actuaciones referidas al planeamiento, diseño, gestión y ejecución de actuaciones en materia de edificaciones, urbanismo, transporte y comunicaciones.

Las actuaciones reguladas están referidas tanto a la nueva Instalación, construcción o uso, como a la rehabilitación o reforma de otras ya existentes, en las materias apuntadas, ya sean promovidas o realizadas por personas físicas o jurídicas, de naturaleza pública o privada.

Artículo 4. Niveles de accesibilidad.

Se considerará un nivel adaptado de accesibilidad, ya que se ajusta a los requisitos funcionales y dimensionales que garantizan su utilización autónoma y cómoda por las personas con discapacidad.

Artículo 7. Edificios de pública concurrencia.

Uso general: Es el uso en el que la concurrencia de todas las personas debe ser garantizada. Se consideran de este tipo los edificios o áreas dedicadas a servicios públicos como administración, enseñanza, sanidad, así como áreas comerciales, espectáculos, cultura, instalaciones deportivas, estaciones ferroviarias y de autobuses, puertos, aeropuertos y helipuertos, garajes, aparcamientos, etc. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser adaptado, en función de las características del edificio y según se determine reglamentariamente.

Los locales de espectáculos, salas de conferencias, aulas y otros análogos dispondrán de un acceso señalizado y de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas y se destinarán zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales. Así mismo se reservará un asiento normal para acompañantes.

La proporción de espacios reservados se fijará reglamentariamente en función de los aforos.

DISPOSICIONES SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO

Artículo 9. Disposiciones de carácter general.

La planificación y la urbanización de las vías públicas, de los parques y de los demás espacios de uso público se efectuarán de forma que resulten accesibles y transitables para las personas con discapacidad.

Artículo 10. Elementos de urbanización.

itinerarios peatonales: El trazado y diseño de los Itinerarios públicos destinados al paso de peatones se realizará de forma que los desniveles no alcancen grados de inclinación que dificulten su utilización a personas con movilidad reducidas con anchura suficiente para permitir el paso de dos personas, un de ellas en silla de ruedas.

Los pavimentos serán duros, antideslizantes y sin rugosidades ni obstáculos que puedan dificultar la circulación de personas de movilidad reducida.

- Según el uso y la superficie del edificio éste se ha considerado:

CA2. Edificios o zonas destinados a establecimientos comerciales medios, bares, cafeterías, restaurantes, u otros con superficie mayor de 200 m². Centros de la Administración Pública excluidos del apartado anterior. Oficinas bancadas con superficie superior a 100 m². Despachos u oficinas en general con superficie superior a 200 m².

- Los niveles de accesibilidad son los siguientes:

Nivel adaptado: acceso de uso público principal; itinerario de uso público principal; servicios higiénicos; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; equipamiento y señalización.

Nivel practicable: otros accesos; otros Itinerarios; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; zonas de uso restringido.

- Se han contemplado los parámetros necesarios para cumplir las condiciones de accesibilidad arquitectónica: accesos, huecos de paso, pasillos, desniveles, ascensor y aseos.

HUECOS DE PASO

Los huecos de paso todos ellos tienen una anchura superior a 0,80 m, dejando a ambos lados de la puerta un espacio libre horizontal de 1,20m no barrido por las hojas de la puerta.

PASILLOS

Todos los pasillos tienen una anchura superior a 1,20 m, en los cambios de dirección existe el espacio mínimo necesario para efectuar los giros con la silla de ruedas.

En el Itinerario practicable no existirá escalera ni peldaños aislados.

ASCENSORES

Para una superficie útil superior a 1000 m², los ascensores cumplen con las exigencias de:

Las puertas del recinto y cabina serán automáticas, dejando hueco libre de 0,85m.

El camarín tendrá como mínimo unas dimensiones libres de 1,10 x 1,40m.

Los mecanismos elevadores especiales tendrán acreditada su idoneidad para el uso de personas con movilidad reducida.

ASEOS

En el caso de disponer aseos públicos, deberán ser hábiles para personas con discapacidad. Asegurándose la disponibilidad de los mismos tanto en los aseos de señoras como en los de caballeros, según las especificaciones técnicas previstas reglamentariamente sobre: huecos y espacios de acceso, aparatos sanitarios, elementos auxiliares de sujeción y soportes abatibles, grifería monomando o de infrarrojos.

En el diseño de los aseos se contemplará la accesibilidad de los discapacitados inscribiendo en ellos una circunferencia de 1,50m. de diámetro.

Se podrá acceder frontalmente a un lavabo y lateralmente a un inodoro, disponiendo para ello de un espacio libre de ancho mínimo de 0,80 m.

En el caso de disponer de cabinas individuales para el inodoro, éstas contarán con un ancho libre mínimo de 1,50m. La pendiente en sentido de la marcha es í 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es í 2%.

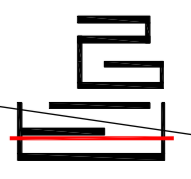


- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





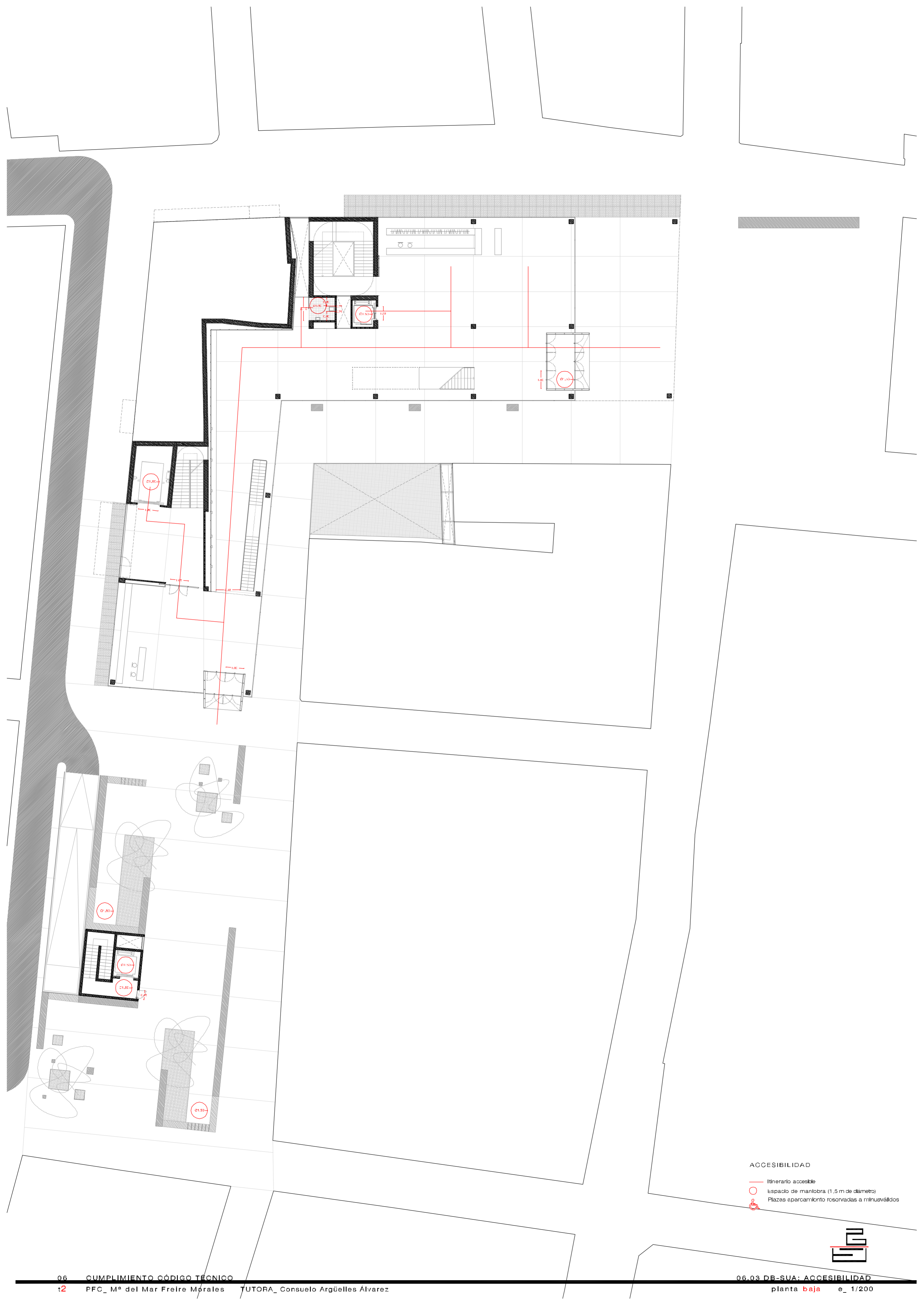
- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





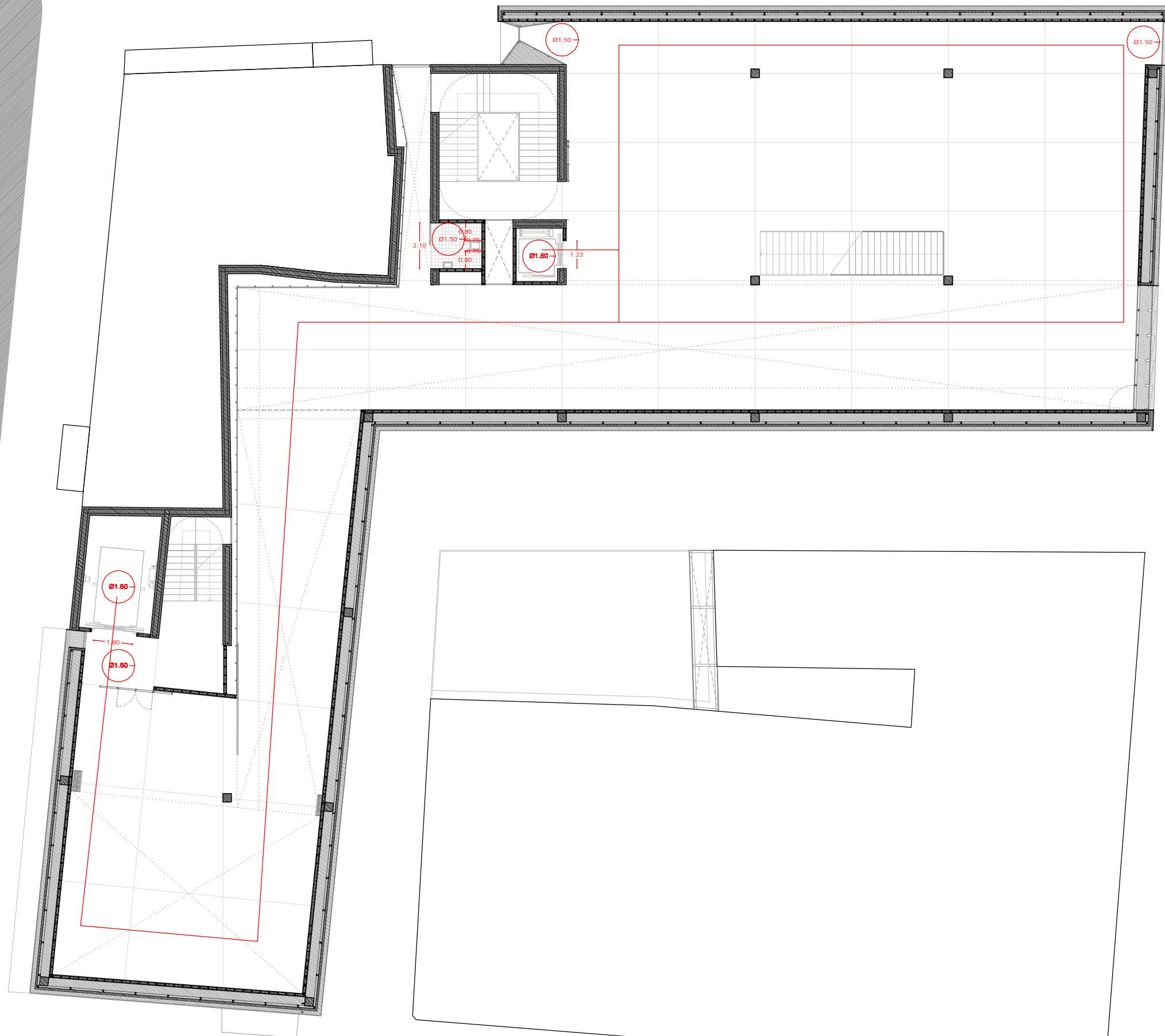
- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos

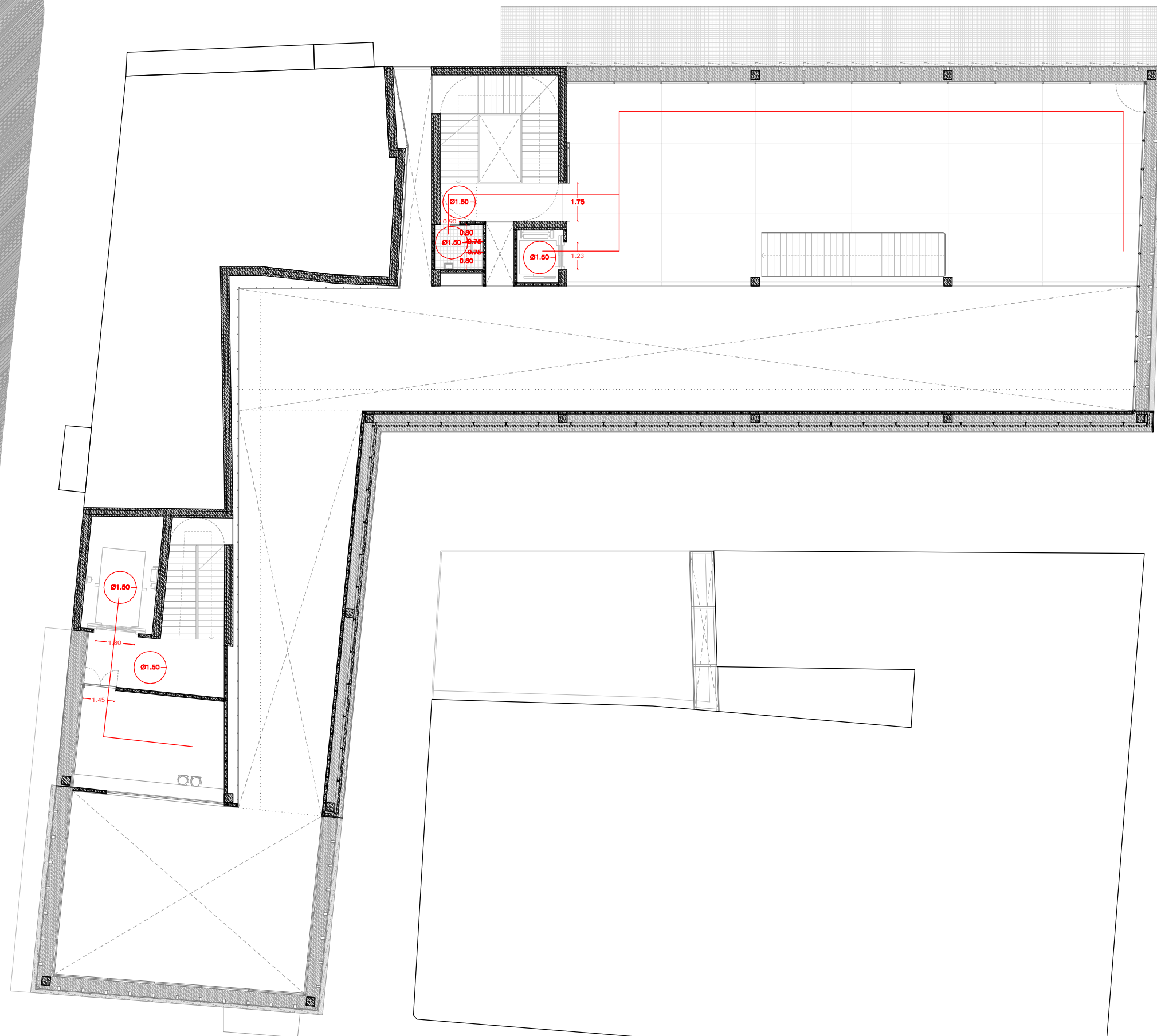




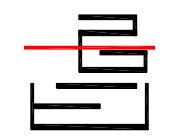
ACCESIBILIDAD

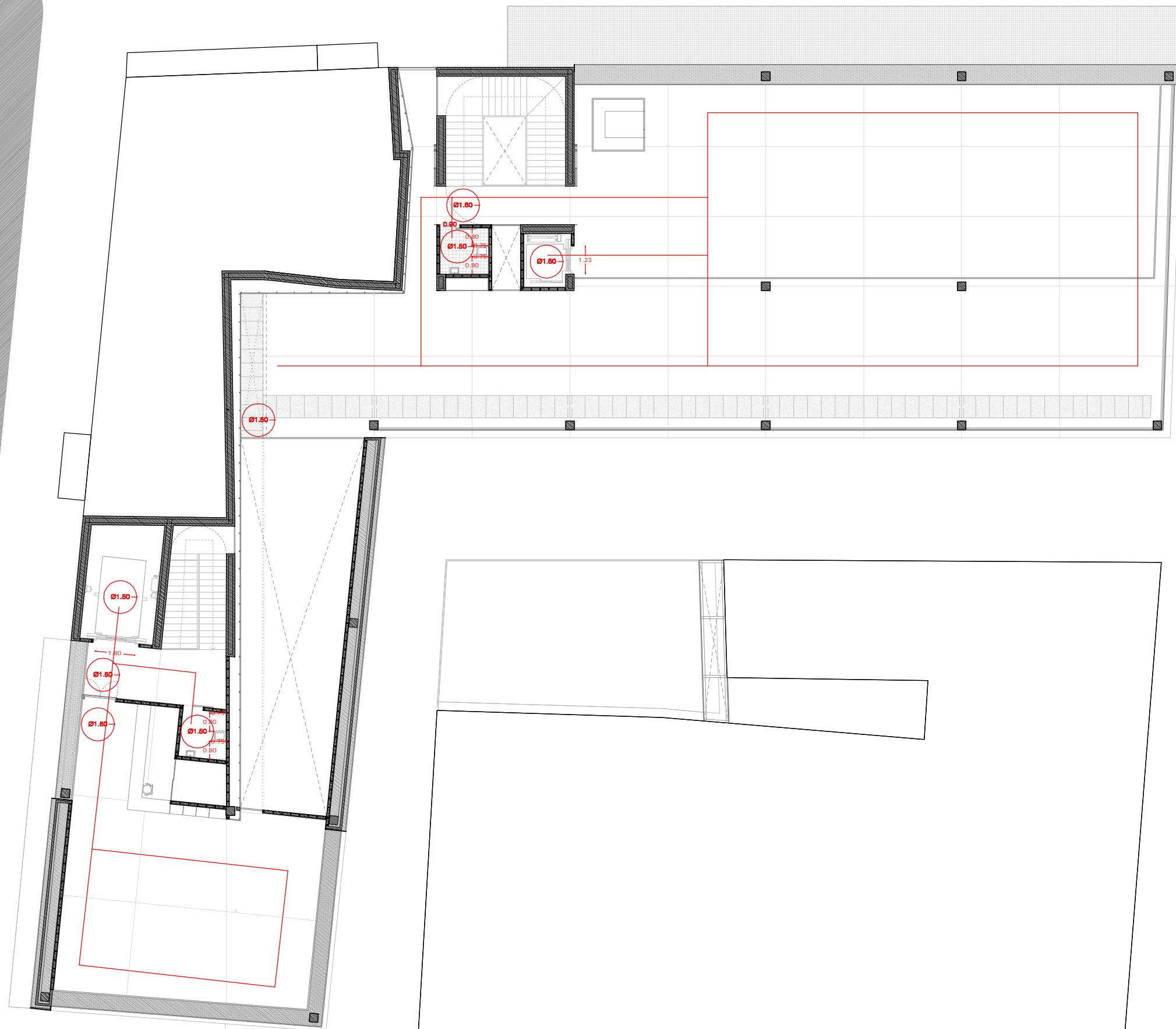
- Itinerario accesible
- Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
- ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos



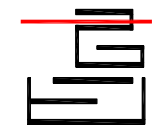


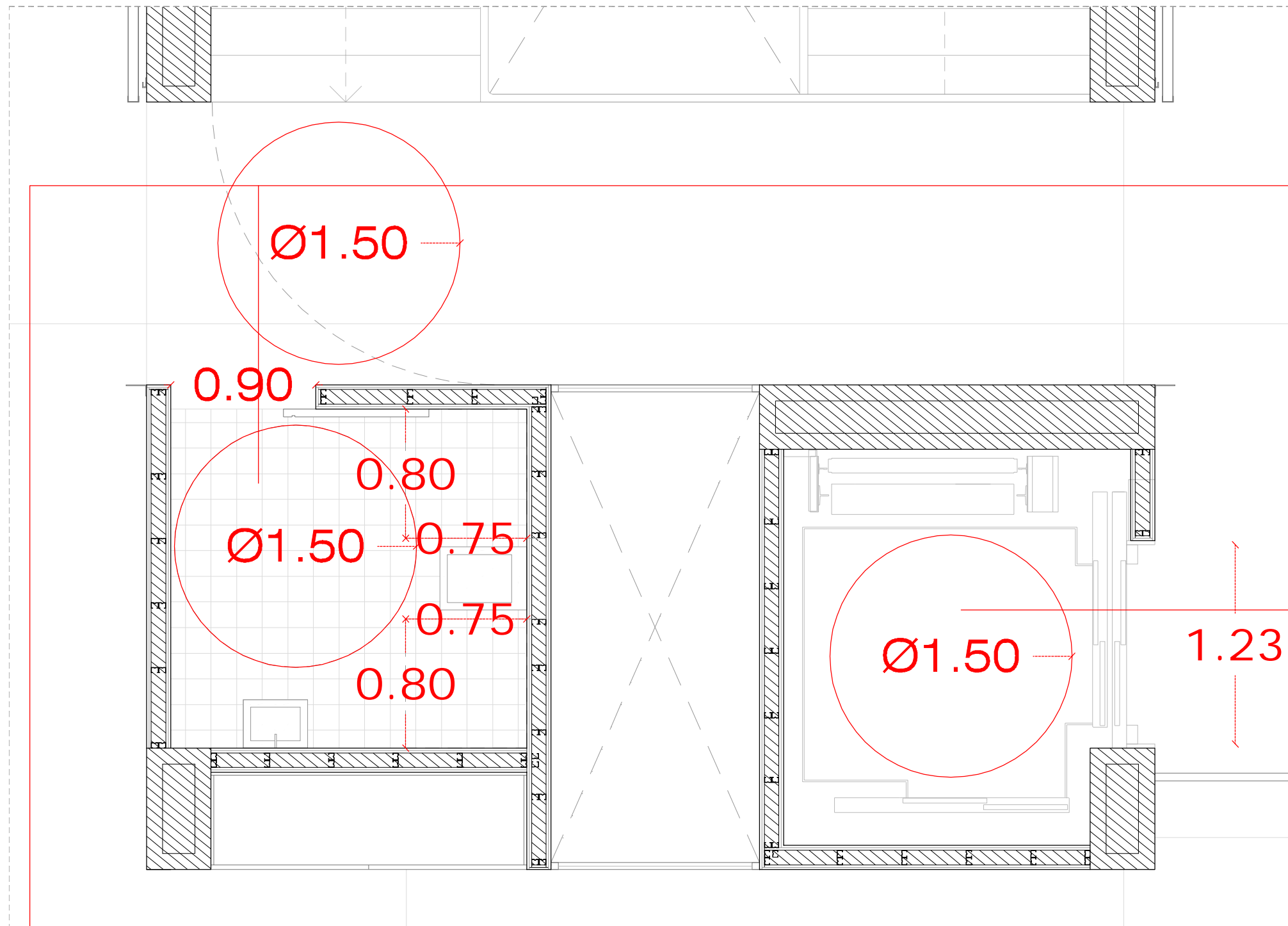
- ACCESIBILIDAD**
-  Itinerario accesible
 -  Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 -  Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





- ACCESIBILIDAD**
-  Itinerario accesible
 -  Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 -  Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





06.04_ DB-HS

01_ INTRODUCCIÓN

02_ SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

03_ SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

06_ SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

06_ SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

06_ SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA

07_ PLANOS

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD:

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su

funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA

d, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS:.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran abiertos.

La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

DISEÑO

MUROS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera

- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

En este caso considerando un coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s y presencia alta de agua se obtiene un grado de impermeabilidad = 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

Para muros pantalla con impermeabilización interior C1+ C2 + I1

Constitución del muro:

- C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
- C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

Impermeabilización:

- I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Condiciones de los puntos singulares

Juntas

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

En este caso considerando un coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s y presencia alta de agua se obtiene un grado de impermeabilidad = 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Para muros pantalla , grado de impermeabilización 5 , y placa con sub-base C2+C3+P2+S2+S3

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Tratamiento perimétrico:

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas:

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

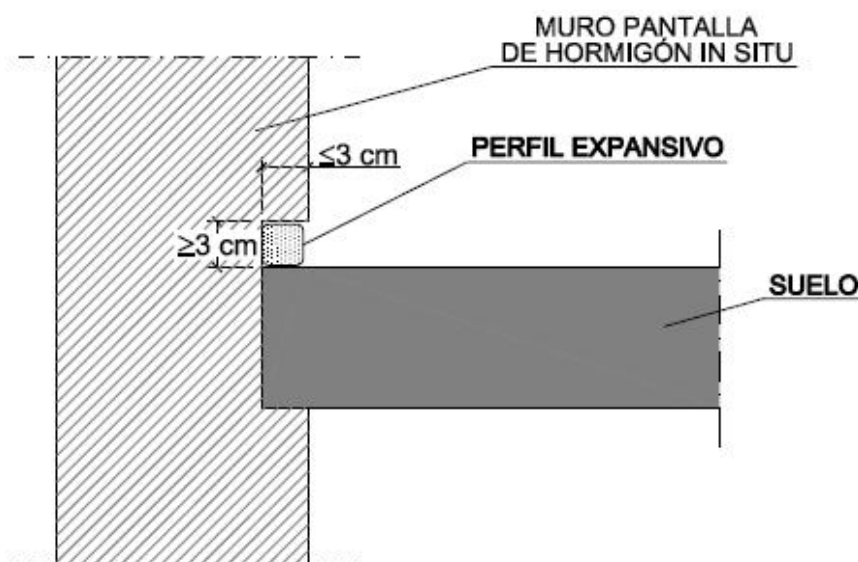
Condiciones de los puntos singulares

Encuentros del suelo con los muros:

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.



FACHADAS:

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Grado de pluviométrica para Valencia	GRADO IV
Zona eólica	A
Localización	E0
Zona	V2

Grado de impermeabilidad mínimo de las fachadas es 3

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7.

Para grado de impermeabilidad 3 y sin revestimiento exterior B1+C2+J2+N2

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración.

CUBIERTAS:

Grado de impermeabilidad:

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

El proyecto cumple con las condiciones expuestas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana.
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana.
- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal.
- Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana.
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los puntos singulares:

Cubierta plana:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta .

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm

aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón: El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN:

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS:

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hidricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ($\text{Kg/m}^2, [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})] 0,5$ ó $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$);
- la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- estabilidad dimensional (%);
- envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);

- alargamiento a la rotura (%);
- resistencia a la tracción (N/5cm).

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

EJECUCIÓN:

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Muros:

Condiciones de los pasatubos:

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

Revestimientos sintéticos de resinas

- Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
- Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites
- El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
- Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 m debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 m. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

Polímeros Acrílicos

- El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 m.

Caucho acrílico y resinas acrílicas

- El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

Condiciones del sellado de juntas

Masillas a base de poliuretano

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

Masillas a base de siliconas

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

Masillas a base de resinas acrílicas

- Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

Masillas asfálticas

Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

Condiciones de los sistemas de drenaje

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

Suelos:

Condiciones de los pasatubos

- Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

Condiciones del hormigón de limpieza

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas:

Condiciones de la hoja principal

- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

Condiciones del revestimiento intermedio

- Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto

con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

Condiciones de la cámara de aire ventilada

- Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

Condiciones del revestimiento exterior

- Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Condiciones de los puntos singulares

- Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

Cubiertas:

Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

Condiciones de la barrera contra el vapor

La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Condiciones de la impermeabilización

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

CONTROL EJECUCIÓN:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

0.3 SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

GENERALIDADES:

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

04. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

GENERALIDADES:

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El Museo de Arte Contemporáneo, según el CTE, queda exento de este tipo de comprobaciones.

Aun así, buscando un proyecto responsable con los días que vivimos hoy, he intentado desde un principio una óptima calidad del aire.

05. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

Calidad del agua

- El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

- Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

A. Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

B. no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

C. deben ser resistentes a la corrosión interior;

D. deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

E. no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

F. deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

G. deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

H. su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

- Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65° Excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

SEÑALIZACIÓN

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

DISEÑO:

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

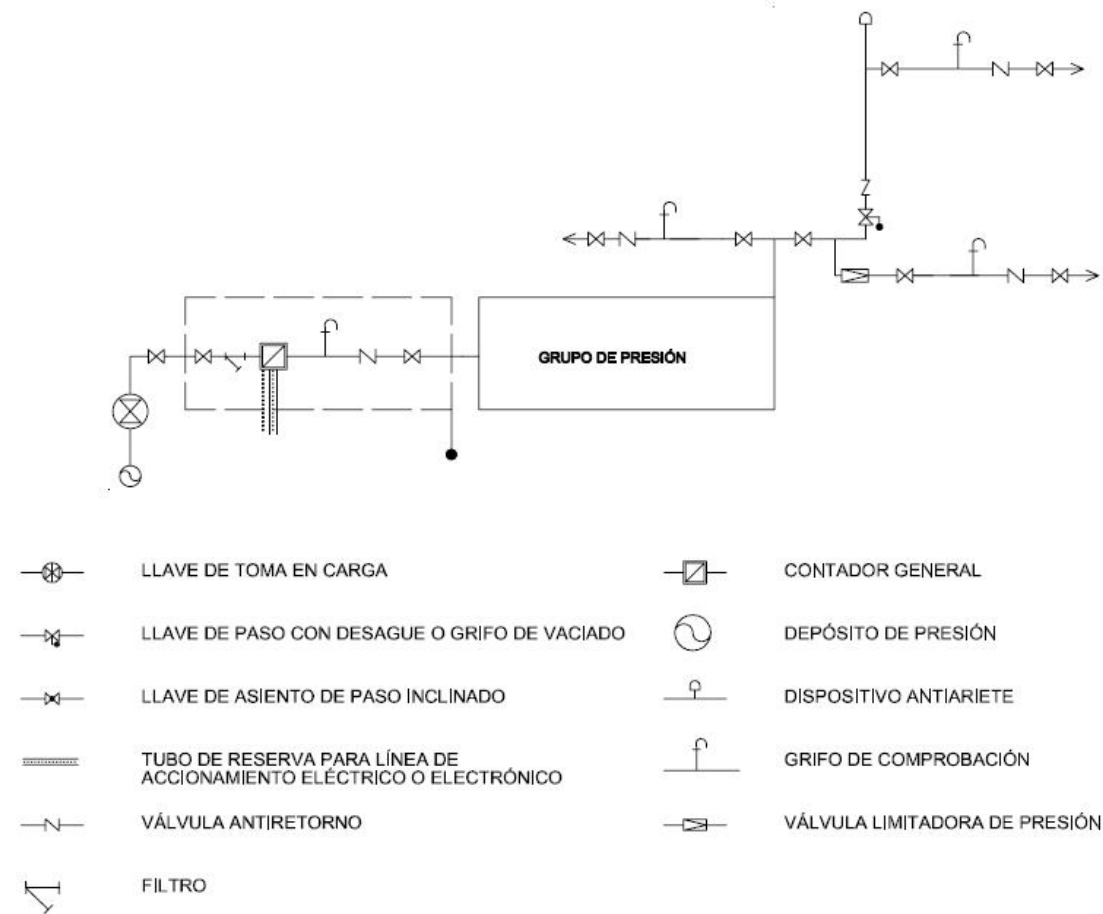


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN:

Red de agua fría:

Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pie, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

Instalación general:

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general:

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación:

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de unas válvulas de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Sistemas de control y regulación de la presión:

- Sistemas de reducción de la presión

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida (500kPa).

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

Sistemas de tratamiento de agua:

- Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

- Exigencias de los materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

- Exigencias de funcionamiento

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Productos de tratamiento

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Situación del equipo

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y

conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS:

Condiciones generales de la instalación de suministro:

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la

parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

DIMENSIONADO:

RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Las dimensiones del armario serán:

Largo = 900 mm

Ancho = 500 mm

Alto = 300 mm

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN:

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos y comprobación de la presión:

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable ya que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2, 00 m/s
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
-
- Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en

el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Se utilizan tuberías termoplásticas y multicapas por lo que la velocidad media es 1,5m/s

La compañía suministradora garantiza una presión mínima de 40 m.c.d.a. en la acometida.

Existen dos tubos de alimentación, uno por cada edificio, para recortar la dimensión innecesaria que sería atravesar todo el edificio con las tuberías, con el riesgo que eso conlleva.

Los montantes ascenderán por el patinillo de instalaciones descrito anteriormente. Las tuberías irán situadas en la cara inferior del forjado superior de la planta a la que abastecen ocultas por el falso techo, y de aquí descenderán verticalmente por el muro de hormigón o tabique, los conductos de los diferentes aparatos incluidos en los cuartos húmedos. Dicho tabique y se realizara con el suficiente ancho para acoger las tuberías con suficiente seguridad.

Se trata de un edificio de planta baja más tres y 2 sótanos.

Las necesidades de abastecimiento de agua se limitan a los núcleos de aseos, talleres, vestuarios y cafetería.

Método longitudes equivalentes:

Se dispone de un montante agua fría y un montante para agua caliente.

A. OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES:

Agua fría:

Planta baja:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

2grifo=0.3l/s

total planta baja: 4 grifos caudal=0.5 l/s

$Q_p = K_p \times Q_i$ $K_p = 1/\sqrt{(N-1)}$ siendo n el número de grifos

$K_p = 1/\sqrt{(5-1)} = 0.5$ $Q_p = 0.5 \times 0.5 = 0.25$ l/s

Planta primera y segunda:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

total planta primera y segunda : 2 grifos caudal= 0.2l/s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(2-1)} = 1 \quad Q_p = 0.2 \times 1 = 0.2 \text{ l/s}$$

Planta tercera:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

 1 grifo lavabo =0.1l/s

Baño2 1 grifo inodoro= 0.1l/s

 1 grifo lavabo =0.1l/s

3grifo=0.6l/s

total planta tercera: 7 grifos caudal=1 l/s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(4-1)}=0.578 \quad Q_p = 1 \times 0.578 = 0.578 \text{ l/s}$$

Planta sótano -2 :

 vestuarios

 4 grifo inodoro= 0.4l/s

 8 grifo lavabo =0.8l/s

 6 grifos ducha = 1.2l/s

 Talleres

 6grifo=0.9l/s

total planta sotano -2: 24 grifos caudal= 2.4 /s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(24-1)}= 2 \quad Q_p = 2.4 \times 2 = 4.8 \text{ l/s}$$

Por lo que el caudal total necesario para agua fría será:

$$Q_t = 6 \text{ l/s}$$

Agua caliente:

Planta sótano -2 :

 vestuarios

 6 grifos ducha = 1.2l/s

total planta sotano -2: 6 grifos caudal= 1.2 /s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(6-1)}= 0.75 \quad Q_p = 1.2 \times 2 = 0.9 \text{ l/s}$$

Por lo que el caudal total necesario para agua fría será:

$$Q_t = 0.9 \text{ l/s}$$

B. TRAMO ACOMETIDA-CONTADOR GENERAL EN PS-2 (COMÚN PARA AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE):

 Caudal

 En este caso el caudal será el obtenido en agua fría más el obtenido en agua caliente, ya que este tramo es común a ambas, por lo que:

$$Q_1 = 6 + 0.9 = 6.9 \text{ l/s}$$

 Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

 Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 2.151 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.6 m/s

 1 ¼ " ϕ $1 \frac{1}{2}$ " ----- ajustamos el $\phi = 1 \frac{1}{2}$ " por lo que:

$$\phi = 1 \frac{1}{2} "$$

$$v = 1.5 \text{ m/s}$$

$$j = 0.12 \text{ mcda/m}$$

 Longitud

 La longitud del tramo según medición directa es $L = 3.6 + 17 + 10 = 30.6\text{m}$

 Longitud equivalente de accesorios

 Para un diámetro de 1 ½ " y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

 1 válvula de compuerta = 0.44 m

 1 válvula de compuerta = 0.44 m

 1 válvula de compuerta = 0.44 m

 1 válvula antirretorno = 1.5 m

 1 curva de 90° = 0.96 m

 1 curva de 90° = 0.96 m

 1 codo de 90° = 1.32 m

 1 contador genera l= 4.5 m

TOTAL =10.56 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 30.6 + 10.56 = 41.16 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 41.16 \times 0.12 = 4.9 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de -10 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la que nos garantiza la compañía suministradora, es decir

$$P_i = 40 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 40 - 4.9 + 10 = 45.1 \text{ m.c.d.a.}$$

A partir de aquí los montantes se dividen en agua fría por un lado y agua caliente por otro, considerando solo sus caudales.

CÁLCULO DE LOS TRAMOS EXCLUSIVOS DE AGUA FRÍA:

A. TRAMO 1:

Caudal

$$Q_1 = 6 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 6 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.5 m/s

$1" < \phi < 1 \frac{1}{4}"$ ----- ajustamos el $\phi = 1 \frac{1}{4}"$ por lo que:

$$\phi = 1 \frac{1}{4}"$$

$$v = 1.1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.07 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 + 5 = 10 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1 \frac{1}{4}"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ válvula de compuerta} = 0.36 \text{ m}$$

$$1 \text{ curva de } 90^\circ = 0.84 \text{ m}$$

$$\text{TOTAL} = 1.2 \text{ m}$$

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 10 + 1.2 = 11.2 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 11.2 \times 0.07 = 0.78 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 10 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 45.1 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 45.1 - 0.78 - 10 = 34.32 \text{ mcda}$$

B. TRAMO 2

Caudal

En este caso el caudal será todo menos lo que se ha ido en planta sótano que sería todo menos los talleres por lo que el caudal es:

$$Q_1 = 1.2 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.806 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.2 m/s

$1" < \phi < 1 \frac{1}{4}"$ ----- ajustamos el $\phi = 1"$ por lo que:

$$\phi = 1''$$

$$v = 1.4 \text{ m/s}$$

$$j = 0.15 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 6 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 1" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

"te" de confluencia de ramal = 0.3m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 6 + 0.3 = 6.3 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 6.3 \times 0.15 = 0.945 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 6 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 34.32 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 34.32 - 0.945 - 6 = 27.37 \text{ mcda}$$

C. TRAMO 3

Caudal

En este caso el caudal será el del tramo anterior menos lo que se ha ido en planta baja que sería :

$$Q_1 = 0.8 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.531 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.4 m/s

$\frac{1}{2}'' < \phi < \frac{3}{4}''$ ----- ajustamos el $\phi = \frac{3}{4}''$ por lo que:

$$\phi = \frac{3}{4}''$$

$$v = 1.3 \text{ m/s}$$

$$j = 0.2 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $\frac{3}{4}''$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

"te" de confluencia de ramal = 0.2m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 0.2 = 5.2 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.2 \times 0.2 = 1.04 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 27.37 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 27.37 - 1.04 - 5 = 21.33 \text{ mcda}$$

D. TRAMO 4:

Caudal

En este caso el caudal será el del tramo anterior menos lo que se ha ido en planta primera que sería:

$$Q_1 = 0.578 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.578 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.3 m/s

$3/8" < \phi < 1/2"$ ----- ajustamos el $\phi = 1/2"$ por lo que:

$$\phi = 1/2"$$

$$v = 1.1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.175 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1/2"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ codo de } 90^\circ = 0.5 \text{ m}$$

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 0.5 = 5.5 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.5 \times 0.175 = 0.9625 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 21.33 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 21.33 - 0.9625 - 5 = 15.36 \text{ mcda}$$

E. TRAMO AL APARATO MÁS DESFAVORABLE:

Caudal

En este caso el caudal será solo el correspondiente a 1 cuarto de baño:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

Baño2 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

3grifo=0.6l/s

total planta tercera: 7 grifos caudal=1 l/s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo n el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(4-1)}=0.578 \quad Q_p = 1 \times 0.578 = 0.578 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.578 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1 m/s

$$\phi = 1/2"$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.152 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 3.5 + 1.5 = 5 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1/2"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

"te" de confluencia de ramal =0.15m

"te" de confluencia de ramal =0.15m

1 curva de $90^\circ = 0.33\text{m}$

TOTAL: 0.63m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 0.63 = 5.63 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.63 \times 0.152 = 0.85 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de -5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 15.36 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 15.36 - 0.85 + 5 = 19.51 \text{ mcda}$$

CÁLCULO DE LOS TRAMOS EXCLUSIVOS DE AGUA CALIENTE:

A. TRAMO 1:

Caudal

$$Q_1 = 0.9 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.9 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.5 m/s

$1" < \phi < 1 \frac{1}{4}"$ ----- ajustamos el $\phi = 1 \frac{1}{4}"$ por lo que:

$$\phi = 1 \frac{1}{4}"$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.05 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 + 5 = 10 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1 \frac{1}{4}"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ válvula de compuerta} = 0.36 \text{ m}$$

$$1 \text{ curva de } 90^\circ = 0.84 \text{ m}$$

$$\text{TOTAL} = 1.2 \text{ m}$$

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$L_T = L + L_e = 10 + 1.2 = 11.2 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = L_T \times j = 11.2 \times 0.05 = 0.56 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 10 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 45.1 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 45.1 - 0.56 - 10 = 34.54 \text{ mcda}$$

Cálculo de la caldera:

Caudal

$$Q_1 = 0.9 \text{ l/s}$$

Consumo de acs:

$$\text{Duchas} \quad 6 \text{ gifos} = 90 \text{ l}$$

Volumen:

$$V = 30/50 \times \text{consumo} = 0.6 \times 90 = 54 \text{ l}$$

Potencia :

$$P = (50/2 \times \text{volumen}) + (0.15 \times 50/2 \times \text{volumen}) = (50/2 \times 54) + (0.15 \times 50/2 \times 54) = 1250 + 202.5 = 1452.5 \text{ kcal/h}$$

Entrando en las tablas de calderas de la casa comercial pyronette se obtiene una caldera modelo PY 72 con una potencia de 7000 kcal/h. Debido a que esta es la de menor potencia no se puede elegir otra.

CONSTRUCCIÓN:

EJECUCIÓN:

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

Ejecución de las redes de tuberías:

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes,

siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando

se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

- Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se

instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

- Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección

contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en

instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos:

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto,

se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

-

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Ejecución de los sistemas de control de la presión

Montaje del grupo de sobreelevación

- Depósito auxiliar de alimentación:

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

- Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

PUESTA EN SERVICIO

Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;
- para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos :

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

INCOMPATIBILIDADES

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Tabla 6.2

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Mantenimiento y conservación

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

NUEVA PUESTA EN SERVICIO

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las

llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

06 . SECCIÓN HS5 : EVACUACIÓN DE AGUAS

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la Instalación se basa en el CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes Independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, y además, evita las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la Intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa y por debajo de la red horizontal de recogida de las aguas del edificio, de modo que no es necesaria la previsión un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos suministro de agua y depuración ubicadas en el sótano del inmueble.

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- a) desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos,
- b) bajantes verticales a las que acometen las anteriores,
- c) sistema de ventilación,
- d) red de colectores horizontales,
- e) acometida.

Desagües y derivaciones de los locales húmedos

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes, en las plantas superiores, o a arquetas registrables, en la planta de sótano. Las derivaciones discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos o a través del suelo técnico.

Bajantes

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de tabiques técnicos o en los patinillos registrables de los núcleos de comunicación vertical. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

Sistema de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta. Se instalarán las siguientes válvulas:

- a) válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.
- b) válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojadas en los espacios técnicos previstos en los tabiques, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua (lavadoras, lavavajillas...) las válvulas se ubicará detrás del último aparato.
- c) válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

Red de colectores

Los colectores serán de hormigón con una pendiente del 2 %. Su montaje será previo al hormigonado de la losa de cimentación y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm. Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm, también de hormigón, con acabado bruñido. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos.

- a) a pie de bajantes
- b) en los puntos de conexión con los desagües de los diferentes equipos de climatización, bombeo y depuración,
- c) en los cambios de sección, dirección o pendiente,
- d) en tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

La conexión de la red de colectores con la acometida se realizará a través de una arqueta sifónica cuya misión es evitar la entrada olores y gases mefíticos al interior del inmueble.

Colectores colgados

- a. _Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- b. _La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
- c. _Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

_Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

_La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

_Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m

Acometida

Las acometidas serán de hormigón y discurrirá, con una pendiente del 2.5 %, desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del Inmueble.

EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

En cuanto a este apartado cabe destacar que existen diferentes cubiertas que se pueden encontrar con la necesidad de evacuar aguas pluviales.

La solución general para la evacuación ha sido la de sumideros lineales continuos, o también llamados canalones. A continuación se describirán las particularidades de cada parte de la propuesta:

a) Cubierta del edificio

La evacuación de las aguas se dispone dando a las aguas de la cubierta una pendiente del 1 %, éstas llevan las aguas a los canalones que las distribuirán a las bajantes perimetrales. Los canalones tendrán una pendiente del 0'5% o del 1%. El dispositivo quedará oculto, ya que la cubierta queda revestida mediante el pavimento flotante de tramex.

b) Plaza (cubierta aparcamiento subterráneo)

En este tipo, los canalones no se muestran al exterior ya que van bajo el pavimento, cubiertas por una rejilla paragravillas. La pendiente será del 1 %.

DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

A pesar de que la Red de Alcantarillado del Ayuntamiento de Valencia es un sistema mixto, se ha diseñado la red de evacuación de aguas como un sistema separativo, ya que se considera que es el sistema ideal. Se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Adjudicamos las UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones Individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los equipos de climatización, las bandejas de condensación... se toma 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales Individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

BOTES SIFÓNICOS

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

	Máximo número de UD			Diámetro (mm)
	Pendiente			
	1 %	2%	4%	
-	1	1	32	
-	2	3	40	
-	6	8	50	
-	11	14	63	
-	21	28	75	
47	60	75	90	
123	151	181	110	
180	234	280	125	
438	582	800	160	
870	1.150	1.680	200	

BOTES SIFÓNICOS

Los sifones Individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Primero se dimensionará para un sistema separativo, es decir, por un lado se dimensionará la red de aguas residuales y por otro lado la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente. Se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

RAMALES COLECTORES

COCINA

La cocina dispone de:

2 fregaderos UD en total: 4

1 lavavajillas UD en total: 6

La cocina dispone de 10 UD en total por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 63mm, pero consideraremos como diámetro mínimo 75 mm

ASEOS (1 X planta)

El baño modelo dispone de:

1 Inodoros: UD en total: 5

1 lavabos: UD en total: 2

Como encontramos 1 aseos por planta:

Disponemos de 7 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 75 mm pero como el diámetro de la derivación individual del Inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

PLANTA BAJA:

2 lavabos: UD en total: 2X2 = 4

Disponemos de 4 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 50 mm pero no tomaremos diámetros inferiores en ramales colectores ni bajantes a 75mm.

VESTUARIOS (x2) (planta sótano -2)

3 duchas: UD en total: 3x3 = 9

2 Inodoros: UD en total: 5x2 = 10

4 lavabos: UD en total: 2x4=8

Disponemos de 27 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90 mm pero como el diámetro de la derivación individual del Inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 con el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	3	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las bajantes discurren por los espacios reservados para las Instalaciones situadas en los patinillos.

Patinillo 1

Bajante para los Aseos + Cocina + Grifos planta baja:

El total de unidades en total para la misma bajante es de :

Aseos: 7 UD x 4 plantas = 32 UD

Cocina: 10 UD

Planta Baja : 4 UD

En total tenemos (32 + 10 + 4) = 46 UD. A través de la tabla 4.4 obtenemos que el diámetro de la bajante es de 90 mm, pero como el diámetro no puede disminuir de sección por tanto tomaremos una sección de 110mm.

COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

A pesar de que la red de alcantarillado de Valencia no es separativa, en nuestro caso diseñaremos la evacuación de aguas residuales y pluviales por separado ya que considero que este es el caso Ideal.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			
Pendiente			Diámetro (mm)
1 %	2%	4%	
	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Primero calcularemos el número de UD que corresponden a cada colector

Col.f.1=	53 UD (bajante: 46 UD + aseo p.s.-2: 7 UD)
Col.f.2=	54 UD (vestuarios(x2): 27 x 2= 54)

Para una pendiente del 2% obtenemos los siguientes diámetros:

Col.f1	=	90 mm
Col.f2	=	90 mm

Sin embargo como el diámetro mínimo de las bajantes es y colectores, por un lado de 110 mm y por otro de 110 mm obtendríamos los siguientes diámetros de colectores de aguas residuales.

Col.f.1 = 110 mm

Col.f.2 = 110 mm

COLECTOR F.3 :

(Col.f1 + Col.f.2) = 54 UD + 53 UD = 107 UD

Para una pendiente del 2%, el diámetro del colector f.3 será 110 mm.

ACCESORIOS

Las dimensiones de las arquetas se obtienen a partir de la siguiente tabla en función del diámetro de salida del colector, las diferentes arquetas y sus tamaños se indican en el plano de instalaciones.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

Diámetro del colector de salida en mm

	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Por tanto para diámetros de 110 mm, obtendremos unas arquetas de 50 x 50 cm.

Arqueta F.1 : 50 x 50 cm

Arqueta F.2: 50 x 50 cm

Arqueta F.3: 50 x 50 cm

Arqueta F.4: 50 x 50 cm

Arqueta F.5: 50 x 50 cm

Arqueta G.1: 50 x 50 cm

DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 3 veces la sección resta de la tubería que se conecta.

El número mínimo de sumideros que se disponen se obtienen de la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 < S < 200	3
200 < S < 500	4
S > 500	1. cada 150 m ²

El número de puntos de recogida es el suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva da la cubierta.

En el caso de no disponer estos puntos de recogida por razones de diseño se dispondrá otro modo de evacuación, como rebosaderos

CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 4.7. Es válido para canalón de sección circular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h en función de la pendiente y la superficie.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta	en proyección horizontal (rr)			a >	Diámetro nominal del canalón (mm)
	Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

En nuestro caso la intensidad pluviométrica es diferente, la obtenemos del cuadro siguiente:

Tabla B.1_Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

En Valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de Isoyeta, por tanto la Intensidad pluviométrica está entre 180 y 210. En estos casos se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida: $F = i/100$. (Siendo i la Intensidad pluviométrica.)

Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica 200mm/h nuestro factor corrector será 2.

Deberemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto.

Si la sección del canalón no es semicircular sino cuadrangular, ésta será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Planta baja

En la planta baja la evacuación de las pluviales quedará cubierta bajo el suelo flotante. Los canalones serán de un diámetro de 250 mm.

Cubierta principal del edificio

La evacuación de aguas de la cubierta principal del edificio se plantea mediante una red de canalones conectados a una serie de bajantes ubicadas en las zonas del edificio destinadas a la canalización de instalaciones, quedando siempre ocultas y siendo registrables. Los canalones se

dividen en principales y secundarios. Los secundarios derivan en los principales, y éstos en las bajantes verticales.

La sección de los canalones está determinada por el diseño del proyecto, con una anchura de 300 mm. Como vamos a optar por canalones rectangulares debemos asegurarnos que un 10% menos de 300 mm (270 mm) es una anchura de sección suficiente. Vamos a hacer el cálculo de los canalones principales, ya que si éstos cumplen, también lo harán los secundarios, ya que reciben una superficie mucho menor que los principales.

Para situarnos mejor diferenciaremos las cubiertas que componen las cubiertas del edificio:

CUBIERTA 1: cubierta principal del edificio.

CUBIERTA 2: terraza planta tercera.

CUBIERTA 3: cubierta planta segunda

CUBIERTA 4: patio sótano -1

CUBIERTA 1

Cálculo de la sección Canalón 1:

Superficie: 617 m² ≤ 670 m²

Según la tabla 4.7 0 250 mm (sección semicircular) con pendiente = 2 %

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

Cálculo de la sección del Canalón 2:

Superficie: 351,68 m² ≤ 670 m²

Según la tabla 4.7 0 250 mm (sección semicircular) con pendiente = 2 %

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

CUBIERTA 2 : canalón 3:

Superficie: 284,60 m² ≤ 670 m²

CUBIERTA 3: canalón 4:

Superficie: 85.25 m² ≤ 670 m²

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

CUBIERTA 4 : patio sótano -1:

Superficie: 284,60 m² ≤ 670 m²

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección, servida por cada bajante de aguas pluviales horizontal se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Como en los bajantes, también se aplica el factor corrector F :

Superficies correspondientes a cada sumidero de cada bajante:

Bajante 1	= 63.39 m ²
Bajante 2	= 42.80 m ²
Bajante 3	= (613 + B1= 63.39) = 676,39 m ²
Bajante 4	= (351,68 + B2=42,80) = 394,48 m ²
Bajante 5	= 284,60 + 85,25 = 369,85 m ²

Bajantes:

Bajante 1	63,39 m ² ,	aplicamos f (x2) =	126,78 m ²	90mm
Bajante 2	42,80 m ² ,	aplicamos f (x2) =	85,76 m ²	90mm
Bajante 3	676,39 m ² ,	aplicamos f (x2) =	1352,78 m ²	160mm
Bajante 4	394,48 m ² ,	aplicamos f (x2) =	788,96 m ²	125mm
Bajante 5	369,85 m ² ,	aplicamos f (x2) =	739,7 m ²	125mm
Bajante 6	82,85 m ² ,	aplicamos f (x2) =	165,7 m ²	90mm

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se calcula a partir de la tabla 4.9, en función de la superficie a la que sirve y de la pendiente.

También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para Intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2%	4%	
125		178	253	90
229		323	458	110
310		440	620	125
614		862	1.228	160
1.070		1.510	2.140	200
1.920		2.710	3.850	250
2.016		4.589	6.500	315

Primero calcularemos la superficie que corresponde a cada colector y a partir de la tabla 4.9 calcularemos los diámetros para una pendiente del 2%

Colectores aguas pluviales

Col.p.1=	B5	739,7 m ²	= 160 mm
Col.p.2=	B3+B4	1352,78 + 788,96=2141,74	= 250 mm
Col.p.3 =	Col.P1+Col.P2	2881,4 m ²	= 250 mm
Col.p.4=	(Bajante 6)	165,7 m ²	= 90 mm

ACCESORIOS

Las dimensiones de las arquetas se obtienen a partir de la siguiente tabla en función del diámetro de salida del colector, las diferentes arquetas y sus tamaños se indican en el plano de Instalaciones.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40x40	50x50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80x90	90x90

Para Diámetros : 160 mm tendremos arquetas de 60x60 cm.

Diámetros de 90 mm tendremos la dimensión de arqueta mínima: 40 x 40 cm y para diámetros de colectores de 250 mm tendremos arquetas de dimensión: 60 x 60 cm.

DIMENSIONADO DE LA REDES DE VENTILACIÓN

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

_VENTILACIÓN SECUNDARIA

No procede.

_VENTILACIÓN TERCIARIA

No procede.



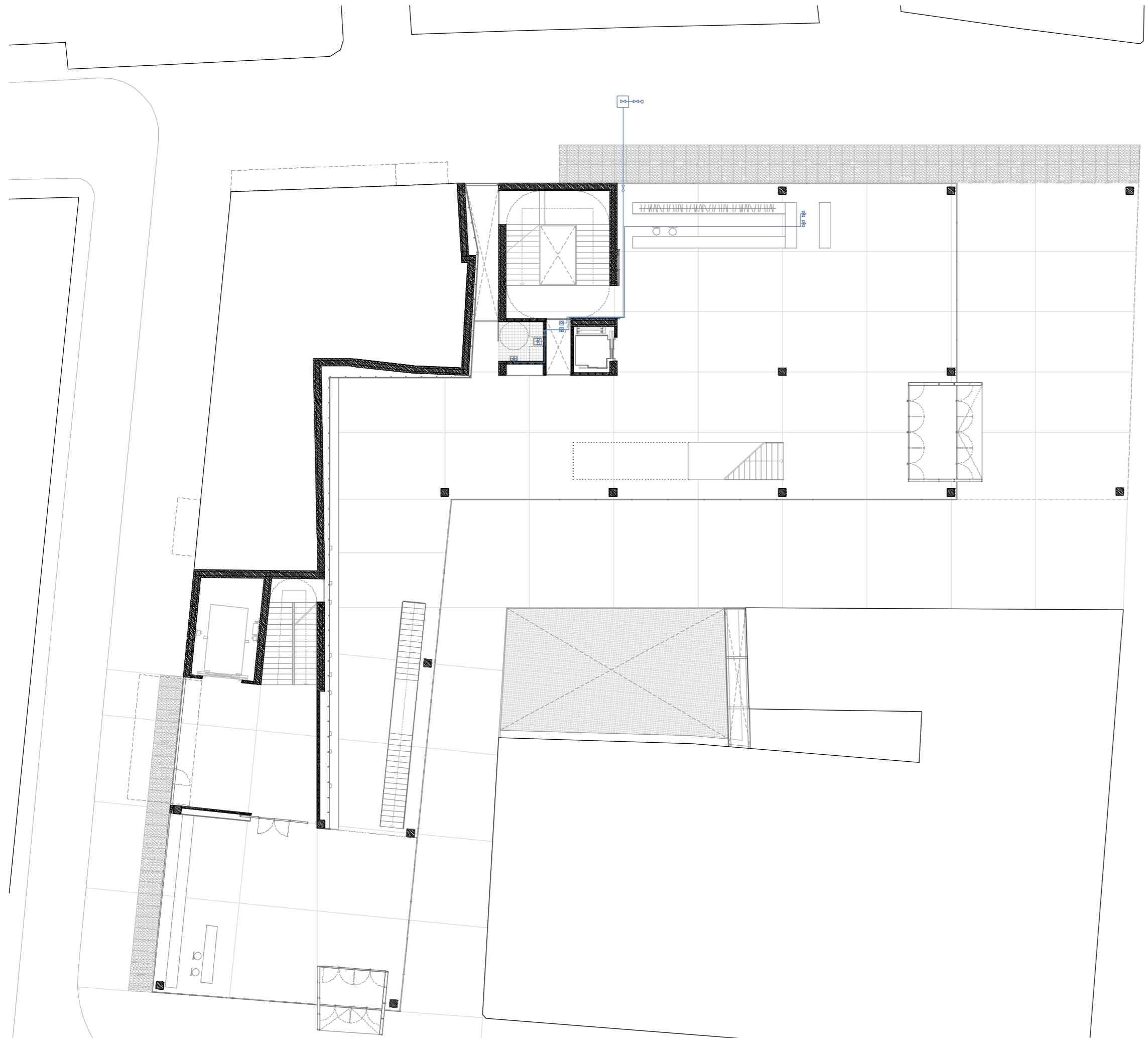
INSTALACIÓN DE AF Y ACS

- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- Grifo agua fría
- Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊗ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



INSTALACIÓN DE AF Y ACS

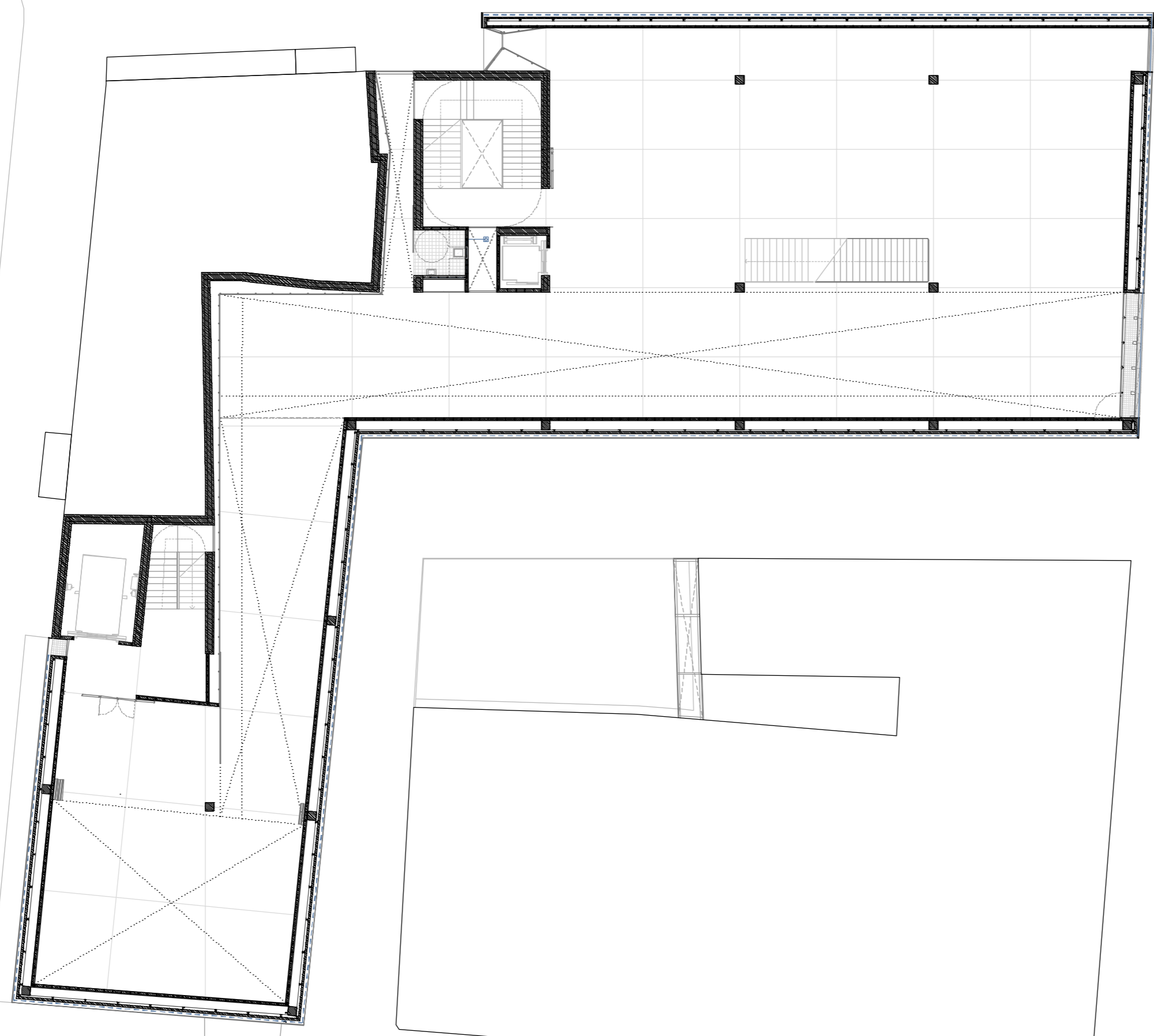
- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ⊗ Llave de paso
- ➔ Grifo agua fría
- ➔ Grifo agua caliente
- ⊠ Montante agua fría
- ⊠ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ⊠ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊠ Acumulador
- ⊠ Caldera
- ⊗ Contador
- ⊠ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



INSTALACIÓN DE AF Y ACS

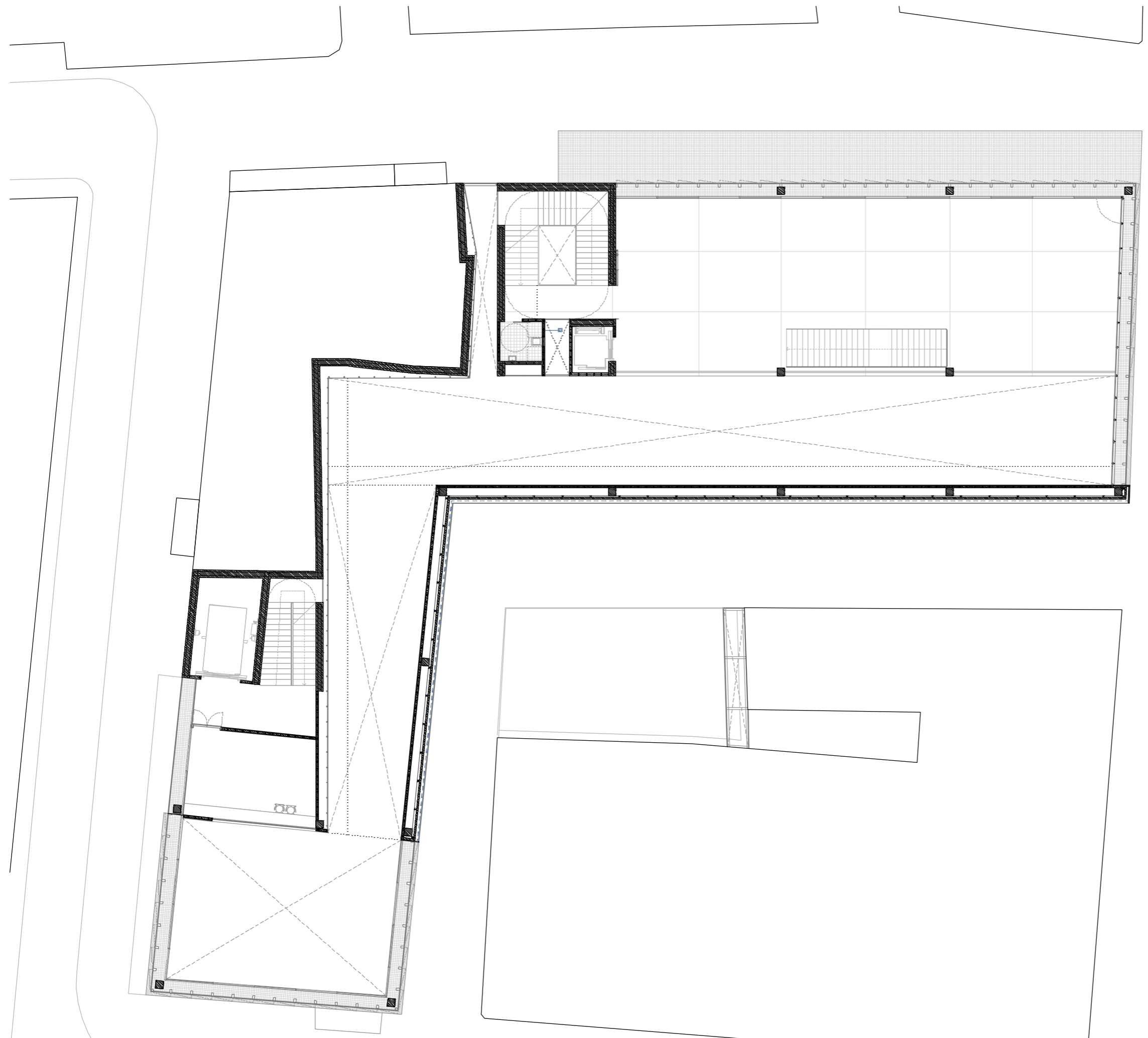
- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- ➔ Grifo agua fría
- ➔ Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito

- ⊗ Calderín
- ⊕ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



- INSTALACIÓN DE AF Y ACS
- Canalización agua caliente
 - Canalización agua fría
 - ✕ Llave de paso
 - ➔ Grifo agua fría
 - ➔ Grifo agua caliente
 - ⊠ Montante agua fría
 - ⊠ Montante agua caliente
 - Acometida
 - ⚡ Llave de retención
 - ⊠ Depósito
 - ⊠ Calderín
 - ⊠ Acumulador
 - ⊠ Caldera
 - ⊠ Contador
 - ⊠ Compresor sistema limpieza fachada
 - ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado

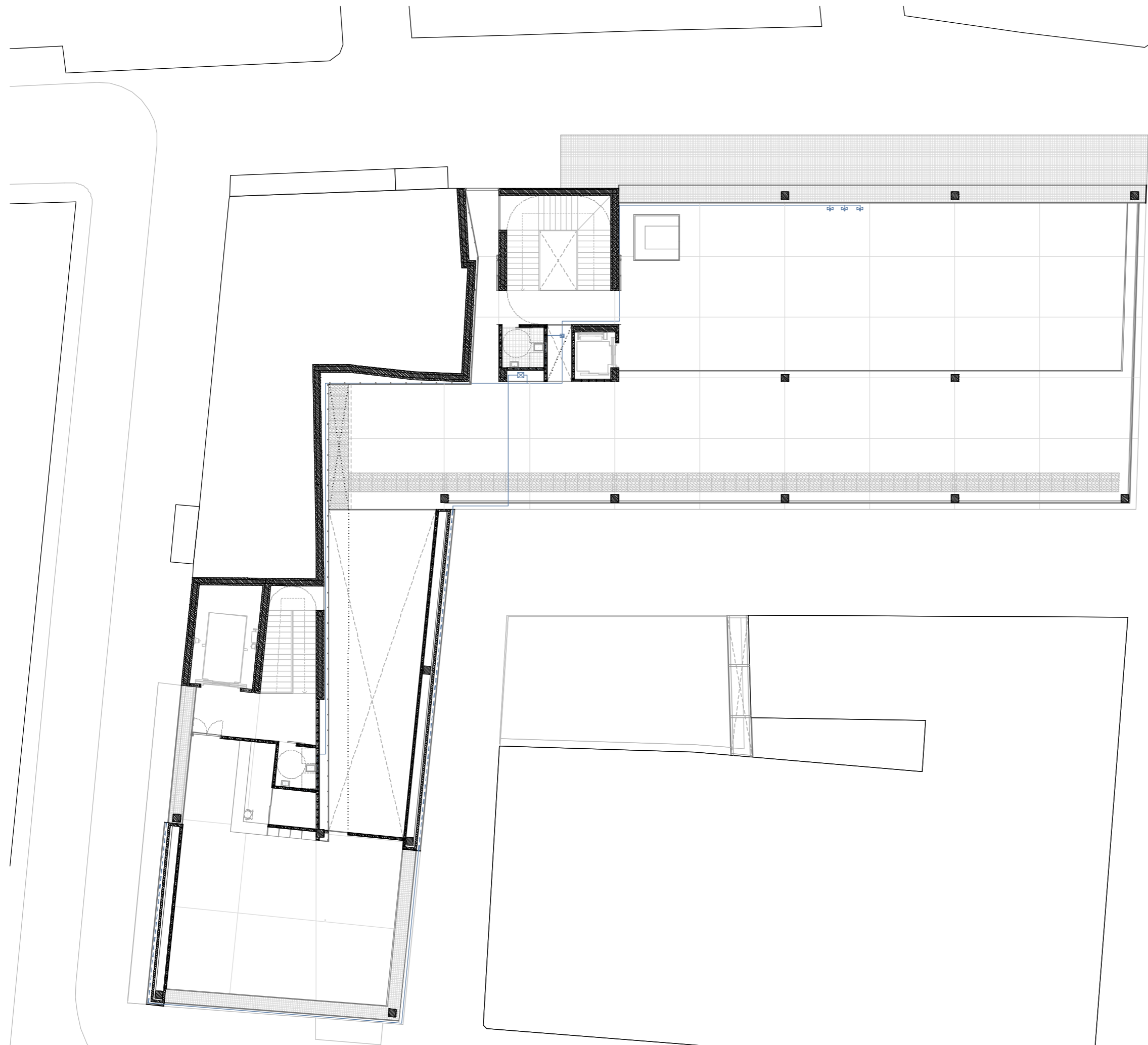




INSTALACIÓN DE AF Y ACS

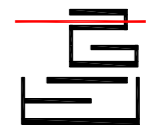
- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- ➔ Grifo agua fría
- ➔ Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊗ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado





INSTALACIÓN DE AF Y ACS

- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- ➔ Grifo agua fría
- ➔ Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊕ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Ap□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Ap□ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

▷ Dirección de pendiente de la plaza

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

Dirección de pendiente del canaló

Limnatesa de la plaza

Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descañe aparato por forjado planta interior

Derivación aguas residuales

● Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

— Colector

☒ Electro bomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	Inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

▤ Canaión de cubierta

▭ Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canaión

→ Dirección de pendiente canaión de cubierta

● Bajante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

App □ Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Ap □ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

▨ Canaión bajo suelo técnico flotante de la plaza

→ Dirección de pendiente del canaión

— Lirriatesa de la plaza

⇄ Desagüe de alcorques a canaión

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

→ Descañe aparato por forjado planta inferior

— Derivación aguas residuales

● Canaión de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

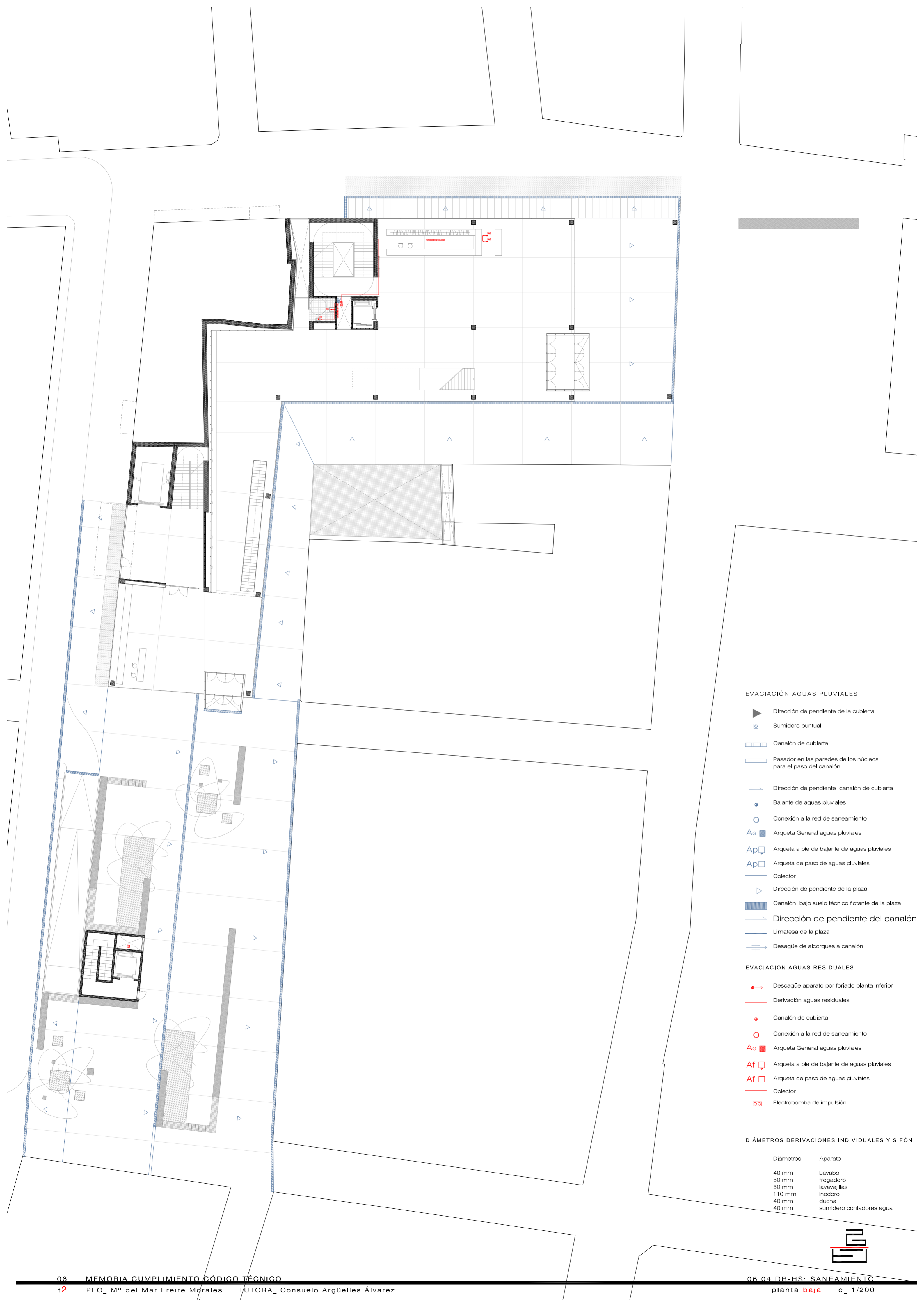
▭ Colector

☒ Electroboomba de impulsión

















DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	Inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua














EVACIACIÓN AGUAS PLUVIALES

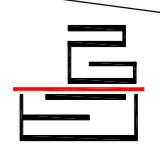
-  Dirección de pendiente de la cubierta
-  Sumidero puntual
-  Canalón de cubierta
-  Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón
-  Dirección de pendiente canalón de cubierta
-  Bajante de aguas pluviales
-  Conexión a la red de saneamiento
-  Arqueta General aguas pluviales
-  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales
-  Arqueta de paso de aguas pluviales
-  Colector
-  Dirección de pendiente de la plaza
-  Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza
-  Dirección de pendiente del canalón
-  Límite de la plaza
-  Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACIÓN AGUAS RESIDUALES

-  Descagüe aparato por forjado planta inferior
-  Derivación aguas residuales
-  Canalón de cubierta
-  Conexión a la red de saneamiento
-  Arqueta General aguas pluviales
-  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales
-  Arqueta de paso de aguas pluviales
-  Colector
-  Electrobomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Diámetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	sumidero contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Ap□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Ap□ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

Dirección de pendiente del canalón

Limnatesa de la plaza

Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descañe aparato por forjado planta inferior

Derivación aguas residuales

● Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

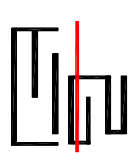
Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector

Electrobomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

App □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Apb □ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

➤ Dirección de pendiente del canalón

↳ Lirriatesa de la plaza

⇄ Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descañe aparato por forjado planta inferior

— Derivación aguas residuales

● Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

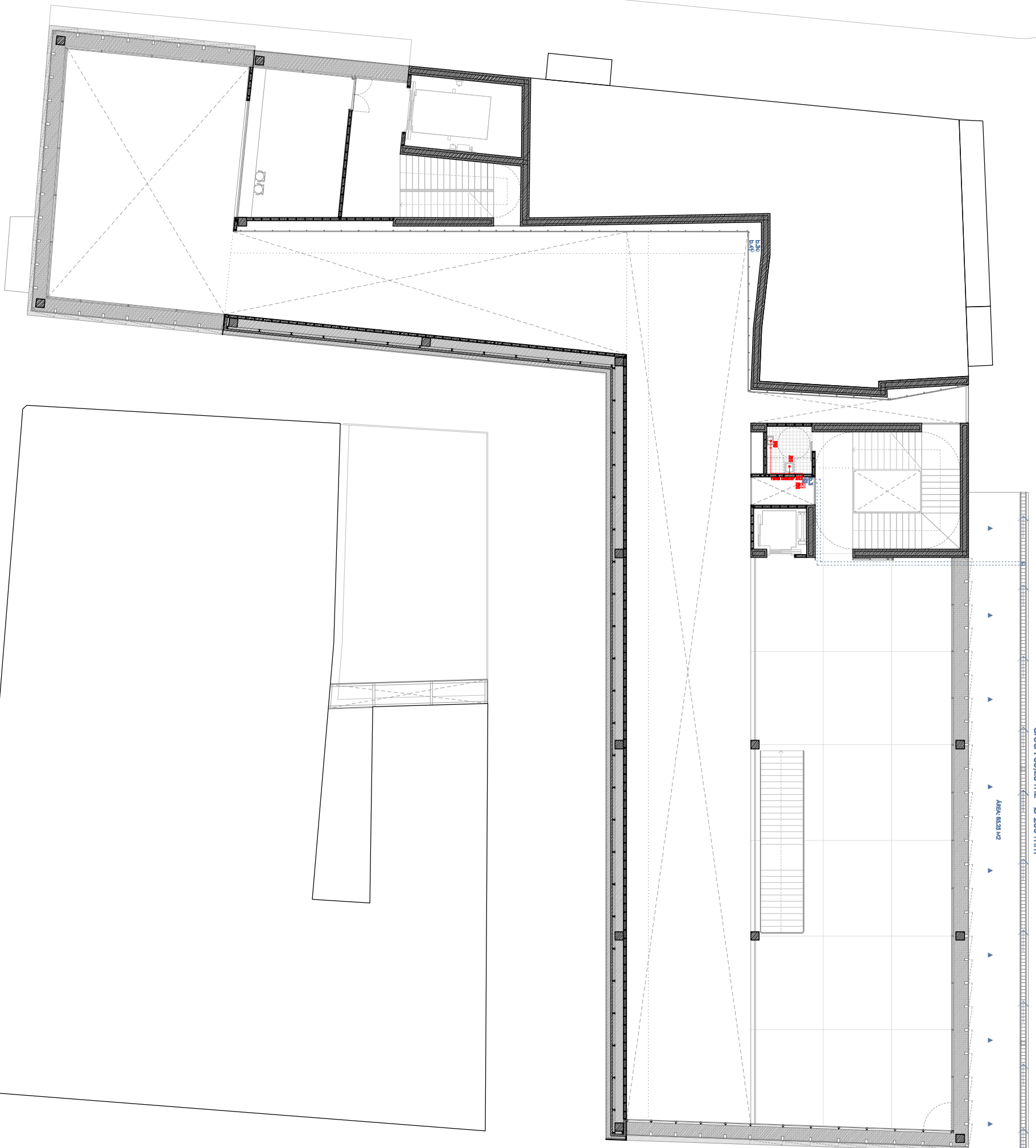
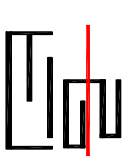
Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

— Colector

☒ Electroboomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidoro contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Ap□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Ap□ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector

▶ Dirección de pendiente de la plaza

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

Dirección de pendiente del canaló

Llratesa de la plaza

Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descaigüe aparato por forjado planta inferior

— Derivación aguas residuales

• Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

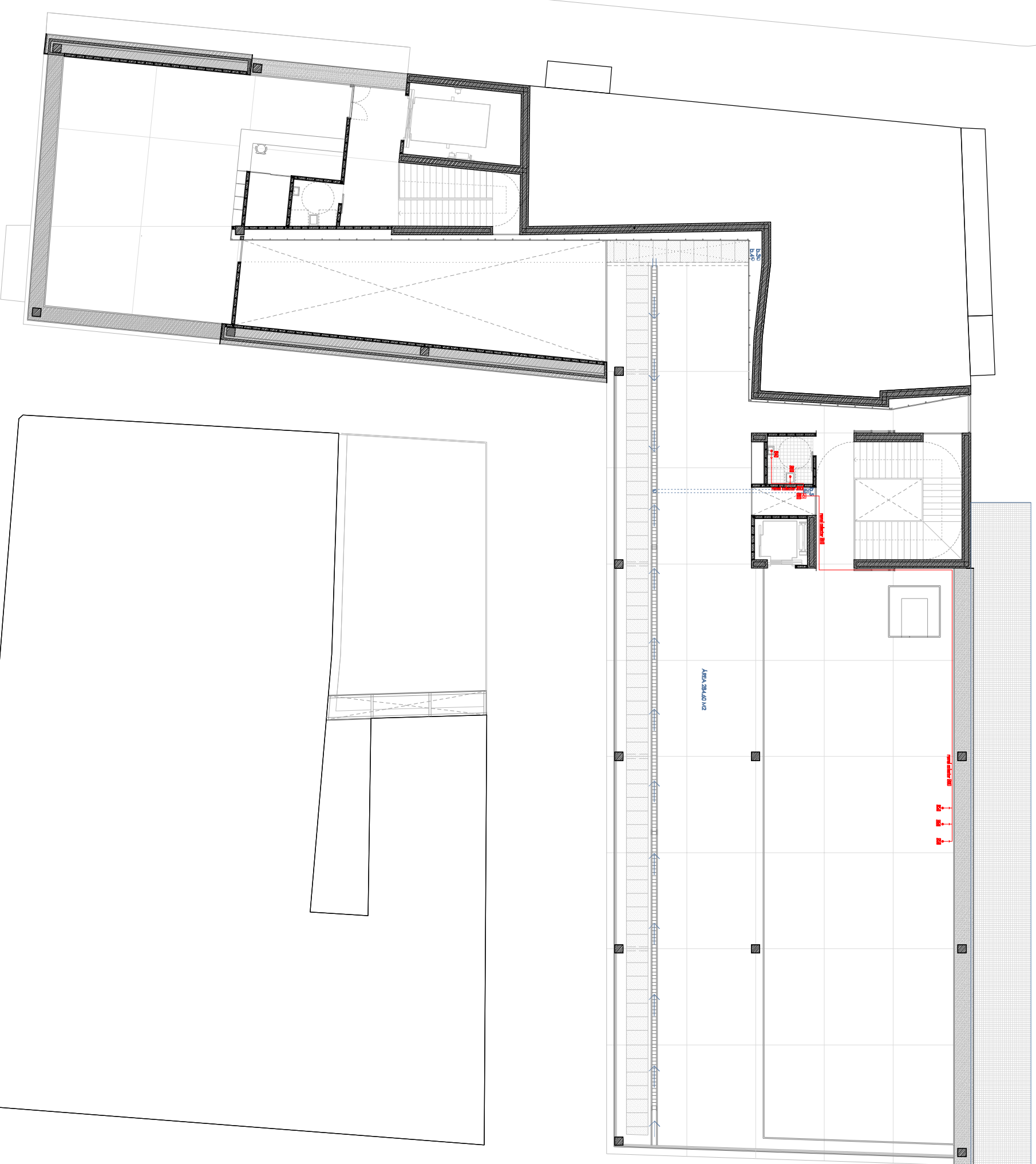
Af□ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector



☒ Electroboomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surridorero contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES


-  Dirección de pendiente de la cubierta
-  Sumidero puntual

 Canalón de cubierta


 Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón


 Dirección de pendiente canalón de cubierta


 Bajante de aguas pluviales

 Conexión a la red de saneamiento

Ag  Arqueta General aguas pluviales

App  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Ap  Arqueta de paso de aguas pluviales

 Dirección de pendiente de la plaza

 Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

 Dirección de pendiente del canaló

 Lirriatesa de la plaza


 Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES


 Descarga aparato por forjado planta inferior


 Derivación aguas residuales

 Canalón de cubierta

 Conexión a la red de saneamiento

Ag  Arqueta General aguas pluviales

Af  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

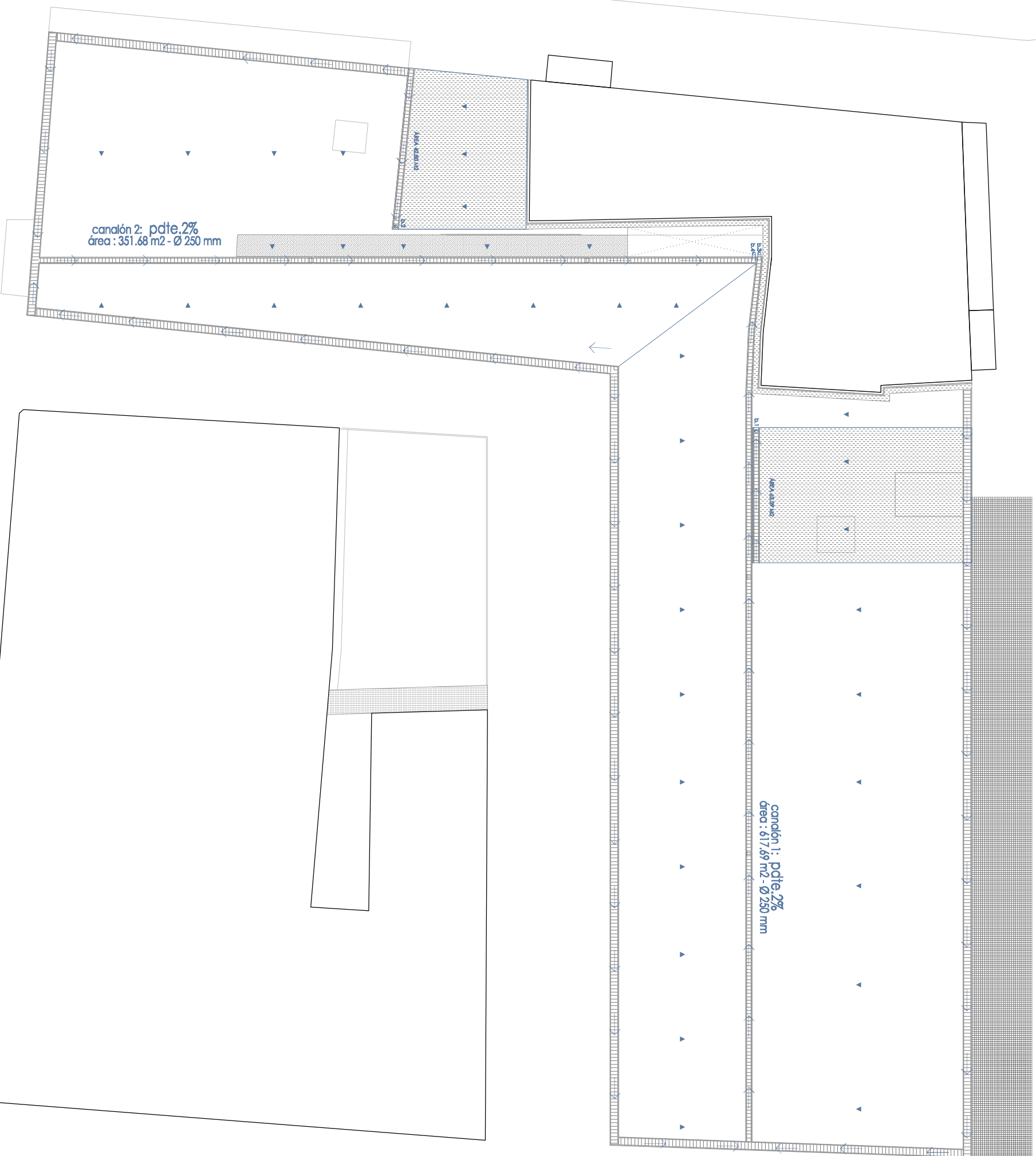
Af  Arqueta de paso de aguas pluviales

 Colector

 Electrobomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua



06.05_ DB-HR

01. OBJETO

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR

05. GENERALIDADES

01. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE. El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este documento básico. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento en el que se aplica el mismo. Cuando se cita una UNE debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aún cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el diario oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

Como ayuda a la aplicación del Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido, el Ministerio de Vivienda elaborará y mantendrá actualizada una Guía de aplicación del DB-HR, de carácter no vinculante, en la que se establecerán aclaraciones a conceptos y procedimientos y ejemplos de aplicación y que incluirá además unas fichas correspondientes a los diferentes apartados del DB, diseño, ejecución y control, con detalles constructivos, secuencias del proceso de ejecución, listados de chequeo en control, etc. Esta guía se considerará Documento Reconocido a efectos de su aplicación.

04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones de proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la Parte I del CTE.

05. GENERALIDADES

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos)* que se establecen en el apartado 2.1;
- No superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2;
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del *aislamiento acústico a ruido aéreo* y del *aislamiento acústico a ruido de impactos* de los *recintos* de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:
- Mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
- Mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del *tiempo de reverberación* y de absorción acústica de los *recintos* afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los *objetivos de calidad acústica* al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianerías* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

A. En los *recintos protegidos*:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o de *actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* y en *recintos de actividad*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un *recinto protegido* y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Cuando se prevea que algunas *fachadas*, tales como *fachadas* de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como *fachadas* exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

Al no disponer de datos sobre el valor de L_d en la zona de actuación se considerará su valor $L_d = 60$ dB, tal y como se indica anteriormente, ya que el edificio se encuentra en un territorio con predominio de suelo de uso residencial.

B. En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto habitable* y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o de *actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* y en *recintos de actividad*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto habitable* y un *recinto de instalaciones*, o un *recinto de actividad*, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

C. En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo* ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una *medianería* entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el *aislamiento acústico a ruido aéreo* ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Cuadro resumen de los condicionantes acústicos:

Los elementos constructivos interiores de separación, fachadas, cubiertas, medianeras y suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto deben tener, en conjunción con los elementos adyacentes, las características siguientes:

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	RA (Dsa)	DnT,A (CIBA)
	MISMA UNIDAD USO	Tabiquen a	≥33	—
		Colindante vertical u horizontal		
	CUALQUIER RECINTO QUE NO PERTENEZCA A LA UNIDAD DE USO [Excepto Instalaciones o actividad)	(sin compartir puertas y/o ventanas)	—	≥50
		Colindante vertical U horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	>30 (Huecos)	≥50 (Muros)
PROTEGIDO	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	—	>55
		Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	No permitido	—
	EXTERIOR	Fachadas, cubiertas,... (Función de L_d)	—	≤30 a 47 (Tabla 2.1 del DB-HRJ $D_{2m,nT,Atr}$)
		Medianera (cada uno de los dos cerramientos medianeros)	—	≥ 40 [$D_{2m,nT,Atr}$]
	OTRO EDIFICIO	Medianera (en su conjunto)	—	≥50

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	RA (dBA)	DnT,A (dBA)
HABITABLE	MISMA UNIDAD USO	Tabiquería	≥ 33	-
		Colindante vertical u horizontal [sin compartir puertas y/o ventanas]	—	≥45
		Colindante vertical u horizontal [compartiendo puertas y/o ventanas]	≥20 [Huecos]	>50 [Muros]
PROTEGIDO	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	—	>45
		Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	≥20 [Huecos]	≥50 (Muros)
		Medianera (cada uno de los dos cerramientos medianeros)	—	≥ 40 ($D_{2m,nT,Atr}$)
	OTRO EDIFICIO	Medianera (en su conjunto)	—	>50

En el proyecto del centro de arte contemporáneo, de uso pública concurrencia, encontramos los siguientes recintos:

1. Recintos protegidos: Salas, talleres y sala de usos múltiples.
2. Recintos habitables: Baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras.
3. Recintos de instalaciones: Recintos de ascensores (puesto que la maquinaria está dentro del mismo) y recintos con equipos de instalaciones del edificio.

ASLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

A. En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o *de actividad*, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una escalera..

Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

B. En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado de *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

Cuadro resumen de los condicionantes acústicos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, las características siguientes:

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	$L'_{rT,w}$ [dB]
	OTRA UNIDAD USO	Colindante vertical, horizontal o con arista común	<65
PROTEGIDO	CUALQUIER RECINTO QUE NO PERTENEZCA A LA UNIDAD DE USO 4Excepto instalaciones o actividad]	Colindante vertical, horizontal o con arista común (NO es obligatoria en recintos colindantes con una caja de escalera)	<65
	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical, horizontal o con arista común	<60

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	$L'_{nT,w}$ (dB)
HABITABLE	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical, horizontal a con arista común	≤ 60

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y *revestimientos* que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las *zonas comunes* los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común* de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con *recintos protegidos* con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los *recintos protegidos* y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de *ruido estacionario* (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores,

grupos electrógenos, extractores, etc) situados en *recintos de instalaciones*, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los *recintos* colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se *superen los objetivos de calidad acústica* correspondientes.

Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante

Los productos que componen los *elementos constructivos homogéneos* se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA;
- el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A , en dBA;
- la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

c) el coeficiente de absorción acústica medio, A_m , si su función es el control de la reverberación.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

Elementos de separación verticales y tabiquería

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de *entramado autoportante*.

De entramado autoportante y trasdosados de entramado

Los elementos de separación verticales de *entramado autoportante* deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los *trasdosados*, bien de *entramado autoportante*, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfiles autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfiles utilizada.

En el caso de *trasdosados* autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfiles.

Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre *unidades de uso* diferentes.

Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, de *aislamiento acústico a ruido de impactos* y de limitación del *tiempo de reverberación*, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para *tiempo de reverberación*. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 Db para *aislamiento a ruido aéreo*, de 3 dB para *aislamiento a ruido de impacto* y de 0,1 s para *tiempo de reverberación*.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la

verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus *recintos* se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una *unidad de uso*, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGIA ELECTRICA

0 1 . O B J E T O

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 15. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (HE).

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA:

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS:

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así

como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA:

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

0 2 . Á M B I T O D E A P L I C A C I Ó N :

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

0 3 . C R I T E R I O S G E N E R A L E S D E A P L I C A C I Ó N :

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la Parte I del CTE, y deberá justificarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

0 4 . C O N D I C I O N E S P A R T I C U L A R E S P A R A E L C U M P L I M I E N T O D E L D B - H E :

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción;
- modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:

Opción simplificada: basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 y a obras de rehabilitación de edificios existentes;

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- 1 - transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- 2 - transmitancia térmica de cubiertas UC;
- 3 - transmitancia térmica de suelos US;
- 4 - transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- 5 - transmitancia térmica de huecos UH;
- 6 - factor solar modificado de huecos FH;
- 7 - factor solar modificado de lucernarios FL;
- 8 - transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS	ZONAS	ZONAS	ZONAS	ZONAS
	A	B	C	D	E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
Transmitancia límite de suelos
Transmitancia límite de cubiertas
Factor solar modificado límite de lucernarios

U_{Mlim}: 0,82 W/m²K
U_{Slim}: 0,52 W/m²K
U_{Clim}: 0,45 W/m²K
F_{Llim}: 0,30

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

CONDENSACIONES

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

PERMEABILIDAD AL AIRE

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 50 m³/h m². (ya que nos encontramos en la zona B)

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DEMANDA ENERGÉTICA

ZONA CLIMÁTICA

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zona climática":

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 8 y la localidad es VALENCIA con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 0 m.

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 10,4 °C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 63 %

La zona climática resultante es B3

Clasificación de los espacios:

Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

- Espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor:

Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

- Espacios con carga interna alta: espacios en los que se genera gran cantidad de calor :

Por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior.

- Espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

- Espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

- Espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

Definición de la envolvente térmica y clasificación de los espacios:

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

VERIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

La envolvente del edificio es la que envuelve a todo el volumen superior y el suelo de planta baja, y toda la cimentación.

El objeto de la opción simplificada es:

- Limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica;

- Limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico;

- Limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios;

- Limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

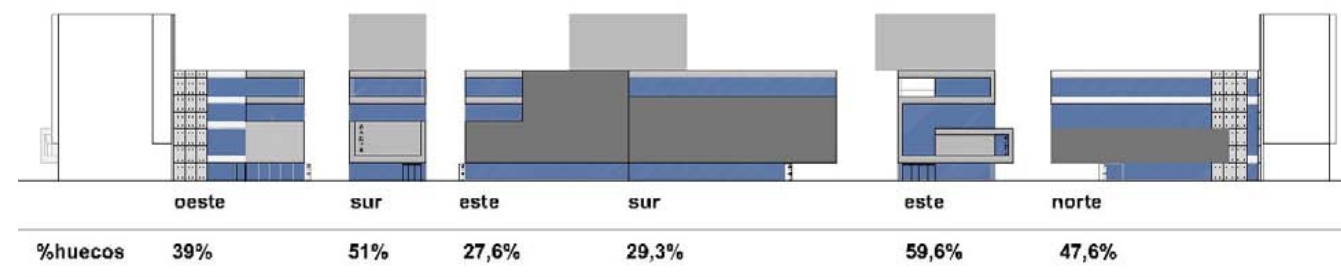
Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está basada en el control Indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el Interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

- 1.- La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio. En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (Incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.
- 2.- La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.



No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parletodinámicos, invernaderos adosados, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.

APÉNDICE H FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios.

ZONA CLIMÁTICA	B3	ZONA DE CARGA INTERNA BAJA	X	ZONA DE CARGA INTERNA ALTA	-
----------------	----	----------------------------	---	----------------------------	---

Calculo transmitancia térmica huecos:

$$U = (1 - FM) U_{HV} + FM U_{HM}$$

$$U_{HV} = 1.4 \text{ W/m}^2 \text{ °K (vidrio doble de baja emisividad } < 0.03. 4-15-4)$$

$$U_{HM}$$

$$U = 1 / R_T$$

$$R_T = R_{Si} + R_1 + \dots + R_{Se}$$

$$R_{Si} = 0.13$$

$$R_{Se} = 0.04$$

$$R_1 = 0.3 / 17 = 0.017$$

$$R_T = 0.13 + 0.04 + 0.017 = 0.1876$$

$$U = 1 / 0.1876 = 5.32$$

$$FM = 0.4$$

$$U = (1 - 0.4) \times 1.4 + 0.4 \times 5.32 = 0.6 \times 1.4 + 2.12 = 0.84 + 2.12 = 2.96 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$$

MUROS EN CONTACTO CON EL AIRE (U_{Mn})

Tipo: MURO HORMIGÓN	A (m2)	U (W/ m² °K)	Ax U (W/°K)	Resultados
E Muro en contacto con el aire	60	0,55	33	$\sum A$ 87
Muro en contacto con el aire	27	0'55	14'85	$\sum A \times U$ 47'85
				$\sum A \times U / \sum A$ 0,55

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO (U_{tm})

Tipo: MURO HORMIGÓN	A (m ²)	U (W/ m ² °K)	Ax U (W/°K)	Resultados
E Muro de hormigón e=60cm	570	0,55	188'1	$\sum A$ 1292'5
	722'5	0'55	397'4	$\sum AxU$ 710'875
				$\sum AxU / \sum A$ 0,55

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO (U_{sm})

Tipo	A (m ²)	U (W/ m ² °K)	A x U (W/°K)	Resultados
Forjado (Losa de cimentación)	1400	0,44	616	$\sum A$ 1400
				$\sum AxU$ 616
				$\sum AxU / \sum A$ 0,44

CUBIERTAS (U_{cm})

Tipo	Atotal (m ²)	U (W/ m ² °K)	A x U (W/°K)	Resultados
Cubierta Patios: Cubiertas1143 CACVA		0,64	731,8	$\sum A$ 1143
				$\sum AxU$ 731,8
				$\sum AxU / \sum A$ 0,64
Cubierta Plaza:	1028	0,63	647'64	$\sum A$ 1028
				$\sum AxU$ 647'64
				$\sum AxU / \sum A$ 0,63

HUECOS ($U_{MM} + F_{Hni}$)

ACRISTALAMIENTOS	A (m ²)	U_{vidno} (W/ m ² F aK)	U_H (W/ m ² AxU (W/°K) (Avi d rio/A°k)= car P)	Resultados
HUECOS	58'80	2.96	0.15	2,23
	75'20			131'124
				$\sum AxU$ 167'69

61'60	137'36		
318,90	771,14		
20,86	46,51		
348,01	776,06	$\sum A$	592
171,60	381,33	$\sum AxU$	2411,21
	2411,21	$\sum AxU / \sum A$	2'23

FICHA 2 CONFORMIDAD - DEMANDA ENERGETICA

ZONA CLIMATICA B3 ZONA DE CARGA INTERNA BAJA X ZONA DE CARGA INTERNA ALTA

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U_{max} (proyectos) (1)	$U_{max<2}$
	0,55	< 1,07
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		
Suelos	0,44	< 0,68
Cubiertas	0,64	< 0,69
Vidrios de huecos	2'23	< 5,7
Marcos de huecos y lucernarios	5,5	<
Medianeras	0,51	< 1,07
Muros en contacto con el aire (E)	0'55	0'84

U_{max} (proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición Interior.

En edificios de viviendas, U_{max} (proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

06. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio. (Ver "Instalaciones de climatización")

07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.
- Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

Se consideran luminarias empotrables con lámparas fluorescentes compactas en zonas comunes (2x18W), regletas con lámparas fluorescentes lineales (2x36W) en zona de aparcamientos, y regleta con lámpara fluorescente lineal de 1x10W en vestíbulo de independencia de sótano.

PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación -1 Mes.
- Limpieza de luminaria -1 Mes.
- Limpieza del difusor -1 Mes.
- Limpieza de lámpara -1 Mes.
- Medición de Iluminancia -1 Año.
- Revisión de ruidos en reactancias -1 Mes.
- Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes -15 días.
- Revisión de fijación de luminarias -1 Año.
- Revisión de conexiones eléctricas - 2 Años.
- Comprobación de funcionamiento de diferenciales -15 días.
- Revisión de instalación eléctrica - 3 Años.
- Sustitución de lámparas - Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

Control de recepción en obra de productos.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia

08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que la exigencia de ACS en el proyecto es muy baja, se considera más adecuado y eficiente cubrir con una energía renovable la demanda de calefacción y AC. Por este motivo se dota al edificio de un sistema geotérmico que irá conectado a diversas bombas geotérmicas la obtención de la climatización y ACS del edificio. Además de este modo no se cubrirá parte de las demandas del edificio, sino su totalidad.

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

1.- Obtención de la contribución solar mínima (para ACS): en nuestro caso la aportación será máxima, se cubrirá el 100% de la demanda.

2.- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado. Al tratarse de otro tipo de instalación, se cumplirán sus normativas específicas, además la instalación la realizará una empresa del sector, realizando el pertinente proyecto específico.

3.- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento. Se cumplirán todas las prescripciones indicadas por la empresa fabricante, a través del mantenimiento anual de la instalación por parte de la empresa instaladora.

0 3 _ M E M O R I A C O N S T R U C T I V A

03.01 _ ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

01. INTRODUCCIÓN
02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
03. MOVIMIENTO DE TIERRAS
04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN
05. SANEAMIENTO

03. 02_ SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN
02. SISTEMA ESTRUCTURAL
03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

03. 03_ CUBIERTAS

01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE
02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

03. 04_ CERRAMIENTOS

01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (malla tensada + paneles)
02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)
03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)
04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

03. 05_ PARTICIONES

01. TABIQUERÍA FIJA OPACA
02. TABIQUERÍA MÓVIL
03. CARPINTERÍA DE VIDRIO
04. CORTINAS DE MALLA

03. 06_ REVESTIMIENTOS

01. FALSOS TECHOS
02. PAVIMENTO
03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

03. 07_ CARPINTERÍA

01. VENTANAS
02. LUCERNARIOSTRANSITABLES
03. PUERTAS
04. BARANDILLAS
05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS
06. ELEMENTOS OSCURECIMIENTO

03. 08_ INSTALACIONES

01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA
02. CLIMATIZACIÓN
03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN
04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA
05. SISTEMAS ANTICAÍDAS
06. ILUMUNACIÓN INTERIOR
07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
08. ASCENSOR Y MONTACARGAS
09. SISTEMA ANTI- INTRUSIÓN
10. TELECOMUNICACIONES

03. 09_ MOBILIARIO

01. INTERIOR
02. EXTERIORES
03. SEÑALÉTICA

03. 10_ VEGETACIÓN

01. ADAPTACIÓN AL MEDIO
02. ESPECIES EMPLEADAS

03. 11_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1/50

03. 12_ DETALLES CONSTRUCTIVOS 1/10 y 1/5

04_ MEMORIA ESTRUCTURAL

04.01_ JUSTIFICACIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN
02. SISTEMA ESTRUCTURAL
03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

04.02_ BASES DE CÁLCULO

01. EL SUELO. DATOS PREVIOS
02. MÉTODOS DE CÁLCULO
03. ENSAYOS A REALIZAR
04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN

04.03_ EVALUACIÓN DE CARGAS: ACCIONES

01. ACCIONES
02. CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO
03. CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

04.04_ DEFINICIÓN DEL SISTEMA

04.05_ CÁLCULOS ESPECÍFICOS

01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA
02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 1
03. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 2
04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Ménsulas
05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

04.06_ PLANOS

03_ MEMORIA CONSTRUCTIVA

03.01 _ ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

01. INTRODUCCIÓN
02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
03. MOVIMIENTO DE TIERRAS
04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN
05. SANEAMIENTO

03. 02_ SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN
02. SISTEMA ESTRUCTURAL
03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

03. 03_ CUBIERTAS

01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE
02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

03. 04_ CERRAMIENTOS

01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (malla tensada + paneles)
02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)
03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)
04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

03. 05_ PARTICIONES

01. TABIQUERÍA FIJA OPACA
02. TABIQUERÍA MÓVIL
03. CARPINTERÍA DE VIDRIO
04. CORTINAS DE MALLA

03. 06_ REVESTIMIENTOS

01. FALSOS TECHOS
02. PAVIMENTO
03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

03. 07_ CARPINTERÍA

01. VENTANAS
02. LUCERNARIOSTRANSITABLES
03. PUERTAS
04. BARANDILLAS
05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS
06. ELEMENTOS OSCURECIMIENTO

03. 08_ INSTALACIONES

01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA
02. CLIMATIZACIÓN
03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN
04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA
05. SISTEMAS ANTICAIDAS
06. ILUMUNACIÓN INTERIOR
07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
08. ASCENSOR Y MONTACARGAS
09. SISTEMA ANTI- INTRUSIÓN
10. TELECOMUNICACIONES

03. 09_ MOBILIARIO

01. INTERIOR
02. EXTERIORES
03. SEÑALÉTICA

03. 10_ VEGETACIÓN

01. ADAPTACIÓN AL MEDIO
02. ESPECIES EMPLEADAS

03. 11_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1/50

03. 12_ DETALLES CONSTRUCTIVOS 1/10 y 1/5

01. INTRODUCCIÓN

Tras un análisis de la edificación del entorno, el primer trabajo consistirá en la demolición de las edificaciones existentes en el ámbito previsto de actuación. Se procederá al desvío de las instalaciones que pudieran verse afectadas, tales como electricidad, agua, gas, alcantarillado, telecomunicaciones y otras, así como la desactivación, eliminación de redes y corte de suministros en todo el ámbito afectado por la nueva edificación.

Antes del inicio de las obras se procederá al vallado completo de la zona de intervención y montaje de las instalaciones que deberán contemplarse en un Estudio de Seguridad y Salud según la normativa vigente.

El edificio a derribar es un edificio de poca presencia, de planta baja +1, que da a la Calle Calabazas.

En la plaza nueva se llevará a cabo una operación de limpieza y se procederá a la reparación de las medianeras de los edificios contiguos, pues algunas de ellas permanecerán, dando al exterior.

02. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Por tratarse de un proyecto final de carrera, es decir, al tratarse de un caso teórico no se dispone de los medios necesarios para conocer las características del terreno. No obstante por tratarse de zona histórica, donde ya han existido diversas edificaciones a lo largo de la historia, supondremos que se trata de un terreno heterogéneo, con rellenos y restos de otras cimentaciones (de la anterior edificación).

03. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Al existir un volumen enterrado, se procederá en primer lugar a la ejecución de los muros pantalla perimetrales antes de efectuar el vaciado de tierras. Posteriormente se realizará la excavación hasta la cota -11,50 m, siendo ésta la cota de inicio de ejecución de la losa de cimentación. Para ello, se tendrá en cuenta el acceso de maquinaria por la calle Calabazas, así como el lugar de acopio de material.

04. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica. Tanto antes de empezar la ejecución de las pantallas como de la excavación de las plantas sótano la Dirección Facultativa aprobará el replanteo realizado, así como que los accesos propuestos sean clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 metro.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado se recabará la información de sus compañías y se consultará la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos y enterrados aéreos de conducción de energía eléctrica.

El solar, estará rodeado de una valla de 2 metros de altura. Las vallas se situarán a una distancia del borde de vaciado no menor de 1.50 metros.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE-IEP: instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 metros.

Las rampas para los movimientos de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor del establecido en la Documentación Técnica. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 metros ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 por cien respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos.

En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. El rebajamiento del nivel freático, si apareciese, se efectuará mediante bombeo desde pozos abiertos, se colocarán varios pozos colectores por debajo del nivel de la excavación en varios lados.

Para mantener el suelo de la excavación limpio de agua estancada, se efectuará una zanja alrededor del fondo de la excavación dirigiéndola hacia el pozo colector.

Es conveniente prestar una atención especial a esta zanja de drenaje. Se dispondrá una planta de bombeo para evitar que la inundación de la excavación pueda dañar algunas obras parcialmente acabadas, es importante disponer una instalación de bombeo de reserva de al menos del 100 por 100 de la capacidad constante de bombeo. Se utilizará bombas de desplazamiento rotatorio.

05. SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación ya sean manuales o mecánicas, tubo de hormigón centrifugado de 25 centímetros de diámetro, relleno, y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se transportarán a pie de carga. Se realizará una arqueta de registro de 63x63x80

centímetros de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20/P/40/I,4 enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realizará con bajantes de PVC sanitario de carácter independiente para aguas fecales y pluviales que discurrirán por pasatubos a través de los forjados quedando ocultas en las circulaciones generales del edificio pasando por ello por las cámaras embebidas en los muros técnicos adosados junto a los núcleos húmedos.

En los locales húmedos la recogida de aguas de los aparatos será a base de conductos de PVC conectados al bote sifónica y unido este a la bajante de los inodoros. Los inodoros van conectados directamente a la bajante mediante un manguetón de longitud inferior a 1 metro. La instalación discurre por el interior de los muros técnicos, así como el conjunto de las bajantes. Las arquetas a pie de bajante volcarán las aguas a la arqueta sifónica y de aquí a la red general de saneamiento.

01. CIMENTACIÓN

Nos encontramos en un solar del casco histórico de Valencia, por tanto se considera al terreno como ya consolidado. Al no disponer de datos sobre el terreno que configura el solar supondremos que está formado por arcillas, como muchos otros en Valencia, y supondremos que el estrato resistente se sitúa a una cota -12,00m.

Encuadramos nuestro terreno dentro del apartado de "terrenos coherentes" (art. 8.1.2. de la norma AE-88), terrenos formados fundamentalmente por arcillas que pueden contener áridos en cantidad moderada. Predominan en ellos la resistencia debida a la cohesión. Dentro de este apartado, encajamos nuestro terreno en el subapartado "Terrenos arcillosos semiduros".

Tomaremos una presión admisible de 2 kg/cm² (tabla 8.1 de la norma -AE-88).

La cimentación estará compuesta por muros pantalla perimetrales y losa de cimentación. Indicar que se trata de una cimentación activa, es decir, que forma parte de una instalación geotérmica de baja entalpía para la obtención de la climatización del edificio. Por ello toda la cimentación, tanto la del Centro de Arte como la del aparcamiento, llevará incorporada un sistema de tubos de polietileno que posteriormente se conectará a las instalaciones interiores del edificio para tal fin.

La cimentación, tanto del Centro de Arte como del aparcamiento contiguo, se asienta en la cota -12.50 m, por la existencia de las plantas enterradas. Se supone que la resistencia del estrato arcilloso a esta profundidad es adecuada para albergar la losa de cimentación que se propondrá de 80cm de canto, con funcionamiento flexible. Independientemente de estas operaciones, tendremos las excavaciones precisas para realizar el cajeadado de la cimentación. Estas operaciones consistirán en excavar hasta una profundidad de 1 metro por debajo de la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación. Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será y de 20 milímetros y el nivel de control será normal.

Todos los detalles y cálculos (tamaño de la losa, materiales...) quedarán convenientemente reflejados posteriormente en la memoria estructural. Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Se procederá de la siguiente manera:

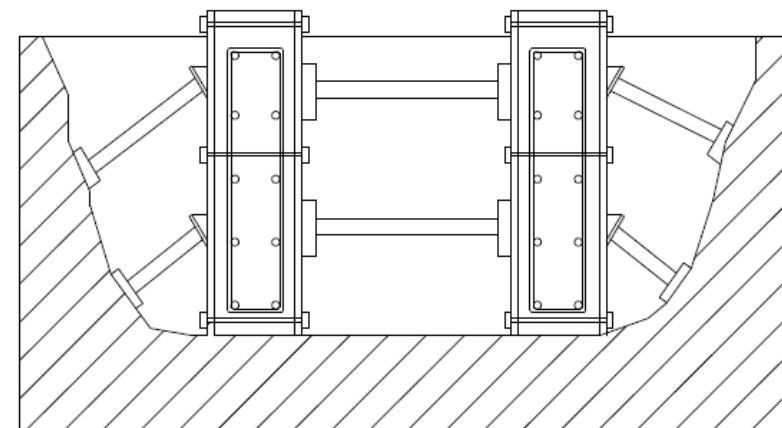
1. Actuaciones previas:

- Comprobar la no existencia de elementos que puedan ser atravesados durante la excavación tales como: redes de alcantarillado, colectores, conducciones eléctricas, conducciones de gas, acequias etc. Si existieran se procederá a su desvío, modificación o eliminación (si procede).
- Verificar que no existen conducciones aéreas que interfieran el área de trabajo.
- Definir la plataforma de trabajo, donde ubicar las instalaciones, depósitos, acopios, etc., libre de obstáculos y de amplitud suficiente para maniobrar la maquinaria.
- Tomar cuantas medidas y precauciones sean necesarias para asegurar la estabilidad estructural de las edificaciones colindantes (recalces, apuntalamientos, etc.).
- Finalmente proceder a realizar el replanteo, situando el eje de la pantalla, espesores, cotas, niveles etc., según proyecto.

2. Construcción de los muretes guías:

Antes de comenzar con los trabajos de excavación de las pantallas, se construyen dos muretes-guía de 0,8 a 1,5 metros de profundidad cuya función es definir el recorrido horizontal de la máquina.

La superficie exterior del muro pantalla debe estar separada de las paredes lindantes unos 20 cm para facilitar los trabajos de las máquinas.



La solución propuesta es de murete guía de hormigón armado con encofrado a dos caras.

3. Preparación y control de lodos tixotrópicos:

La incorporación de lodos tixotrópicos es necesaria para evitar el desmoronamiento. El lodo es una suspensión acuosa de una arcilla especial llamada bentonita cuyo principal mineral es la montmorillonita. Su más importante propiedad es la tixotropía, esta propiedad le permite alcanzar un cierto grado de "rigidez" en reposo prolongado (estado de gel) disminuyendo esta rigidez rápidamente en cuanto se agita o se pone en movimiento, convirtiéndose en un líquido relativamente fluido (estado de sol), es decir se produce una transformación reversible sol-gel.

Para la preparación del lodo se deberá unir la bentonita con agua y emplear medios energéticos de batido para una total dispersión y mezcla homogénea.

Deberá estar almacenado al menos 24 horas antes de su empleo para su completa hidratación.

4. Excavación de la zanja:

Se ejecuta la excavación del pozo de la pantalla (batache) con una cuchara bivalva, mecánica o hidráulica.

5.- Excavación con lodos tixotrópicos:

Al inicio de la excavación se debe llenar de lodo (a través de bombas y conductos) el murete guía e ir añadiendo a medida que avanza la perforación. Se tendrá la precaución de que el nivel de lodo se encuentre lo más próximo a la superficie.

6. Armadura:

Las armaduras se organizan en jaulas que vendrán montadas desde taller. Dichas jaulas llevarán incorporadas en su cara exterior todo el entramado de tubos de polietileno propios de la cimentación activa (sistema geotérmico incorporado en la cimentación). Dicho entramado de conductos y armados permitirán el alojamiento del tubo Tremie para el hormigonado.

7. Hormigonado:

Una vez introducida la armadura y apoyada en el murete, se comprobará el estado del lodo tixotrópico, reciclándolo o sustituyéndolo a fin de garantizar una correcta calidad y distribución del hormigón.

A continuación se procederá al vertido del hormigón por el sistema "Tremie".

El sistema Tremie, consiste en introducir el hormigón a través de un tubo o columna hueca y lisa de diámetro constante y con un embudo en su extremo superior. Se colocará centrado y se descenderá hasta el fondo de la excavación (levantándolo unos 20 cms), a través del embudo del tubo se introducirá el hormigón que desciende hasta el fondo y debido a su mayor densidad, desplaza al lodo tixotrópico hacia arriba. A medida que se va llenando se dificulta su vertido, por lo que se irá levantando el tubo Tremie, siempre con la seguridad de permanecer al menos tres metros inmerso en el hormigón fresco.

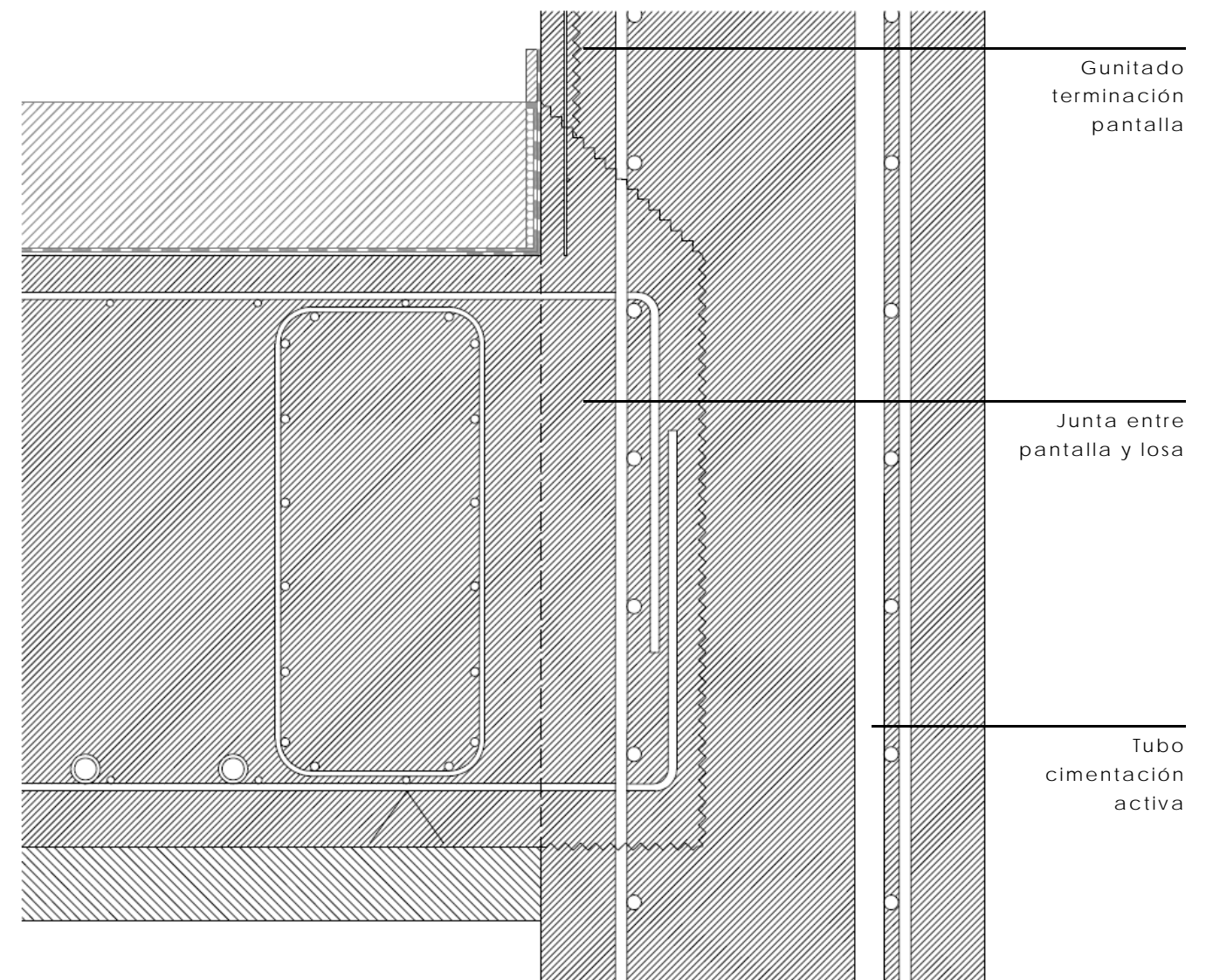
Al mismo tiempo el lodo bentonítico es recogido y canalizado para su reutilización. Se terminará el hormigonado cuando se compruebe que ha alcanzado la cota prevista, para realizar con éxito el descabezado para la viga de coronación.

8. Excavación y losa de cimentación:

Finalizada la construcción del muro pantalla, se procede a la excavación del terreno para la realización de la losa de cimentación, la cual se situará a - 11,50 m. Su canto será de 80cm y estará formada de abajo a arriba por:

- Sub-base de gravas
- Hormigón de limpieza
- Hormigón y armadura de la losa.
- Sistema de tubos de polietileno propios de la cimentación activa (sistema geotérmico incorporado en la cimentación)

Se unirá al muro pantalla mediante una armadura de anclaje prolongada 1 m en el interior de la losa. Para dicho anclaje se habrá colocado en la base de la pantalla unas piezas de aislante, que se eliminarán para tal fin. Dicho hueco quedará relleno tras el posterior hormigonado de la losa.



Encuentro de losa con pantalla

En el Centro de Arte la estructura se resuelve mediante pórticos metálicos paralelos a ambas plazas, sobre los que apoyan forjados de placas alveolares, arriostrados mediante zunchos de atado y núcleos rígidos y apoyados sobre pilares metálicos.

En cambio en el aparcamiento la estructura se resuelve completamente en hormigón mediante forjados de casetones recuperables sobre pilares y muros de de HA.

El sistema estructural del Centro de Arte está resuelto mediante dos sistemas estructurales distintos: forjados y núcleos de hormigón y vigas, zunchos y pilares metálicos. En cambio el total de la estructura del aparcamiento está resuelta en hormigón.

En el Centro de Arte siempre que ha sido posible se ha intentado recurrir a elementos prefabricados, podría entender el proyecto como un gran mecano donde todos los elementos se ensamblan unos con otros. Esta elección se ha tomado por distintas razones:

- disminuir los tiempos de ejecución,
- dotar de mayor flexibilidad a futuras modificaciones, cambios de uso, ampliaciones del edificio...
- obtener un entramado articulado que funcione mejor ante posibles asientos diferenciales
- obtener una estructura más liviana y esbelta
- posibilidad de prefabricación en taller consiguiéndose mayor exactitud
- reutilización del acero tras desmontar la estructura, es el material que más se recicla, siendo posible casi su reciclaje en un 100%

Por este motivo quitando la cimentación y los núcleos rígidos se elegido para todos los elementos estructurales lineales la estructura metálica y se ha optado por forjados de placas prefabricadas alveolares de HA.

Se dispone una junta de dilatación estructural entre la plaza nueva y el Centro de Arte contemporáneo, cortando todo el edificio, tanto forjados, como los cimientos, por este motivo se observa en los planos un duplicado de los elementos sustentantes verticales entre el aparcamiento y el Centro de Arte.

También se dispondrán juntas siempre que exista un cambio de altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. El hormigón que se utiliza tanto en muros como en pilares será HA-25/B/20/IIa y se armarán con barras de acero corrugado B500S.

Dentro de este grupo encontramos los núcleos de comunicaciones y servicios, las medianas, la estructura del aparcamiento contiguo y los forjados. Levará un aditivo, óxido de titanio, que le aportará un color casi blanco. Además todas las piezas que den al exterior llevarán un tratamiento anti-grafiti (detallado en el apartado de mobiliario exterior)

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- centro de arte:

Forjados de placas alveolares de espesor 20+5, y anchura 1,20m de hormigón HA-40 de la casa ARRIKO SA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. Se han elegido las placas de esta casa comercial por ser más ligeras y más resistentes, de este modo se obtenían cantos menores y un menos dimensionado del resto de elementos sustentantes.

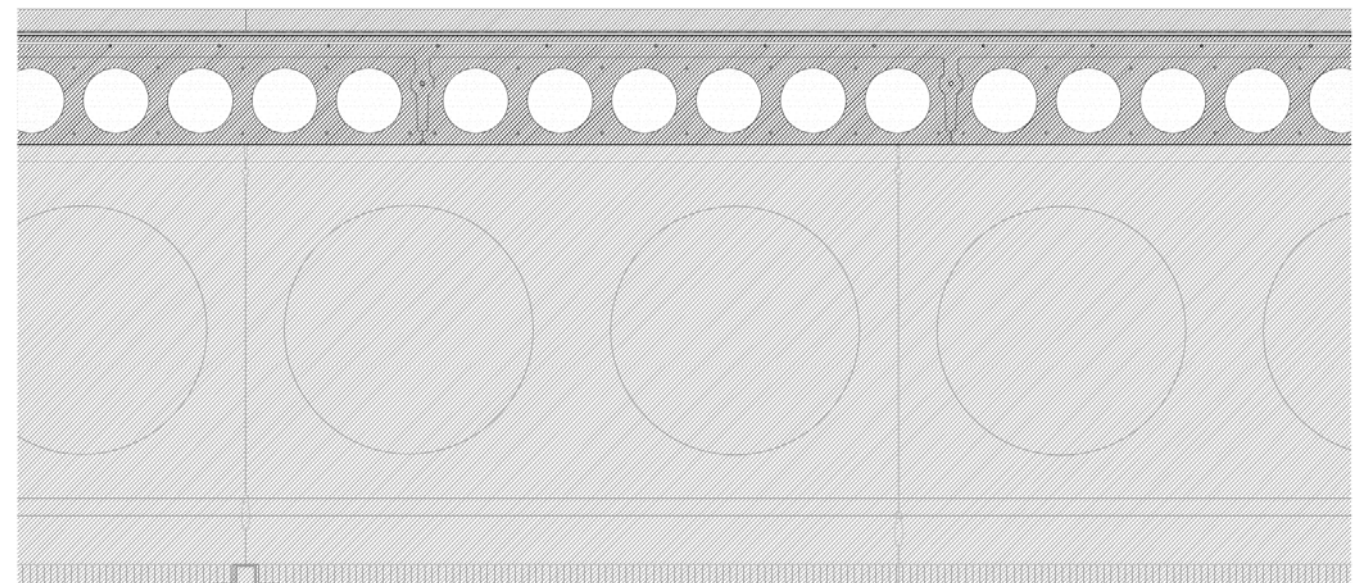
El hormigón de relleno de las juntas y de la capa de compresión será HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados B500S.

La entrega mínima de las placas será siempre igual o mayor a 8cm y se prestará especial atención al armado de enlace con la estructura principal y las zonas macizadas (ver planos de detalle estructura).

El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.

Debido a pequeñas irregularidades de la planta habrá pequeñas zonas que no se resolverán mediante placas, sino mediante pequeñas losas de hormigón. Este es el caso de algunas esquinas y de los forjados correspondientes a los núcleos.

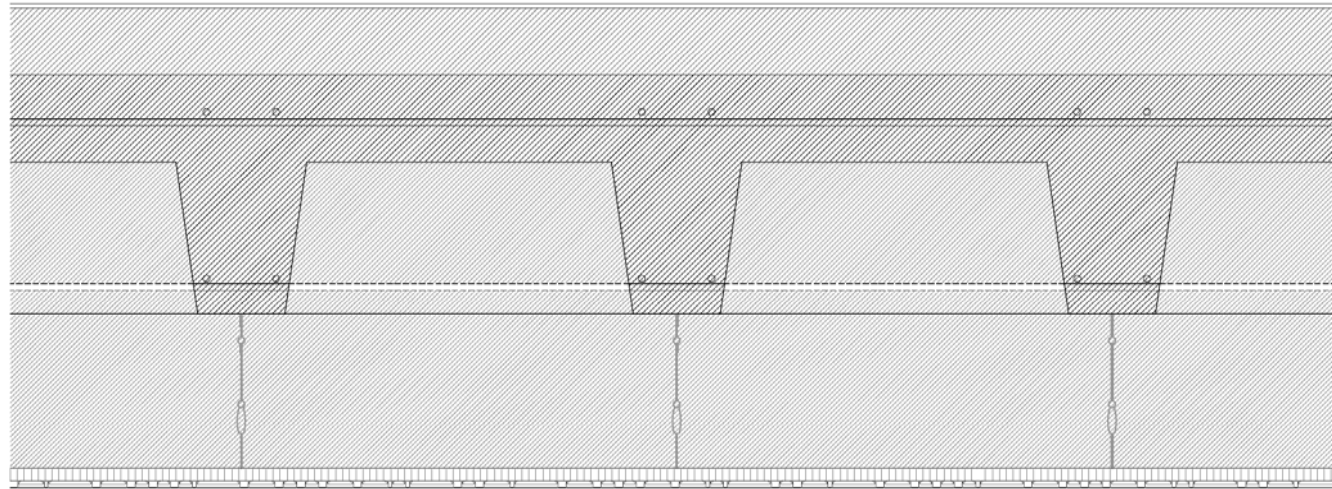
Dichas losas serán también de hormigón HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados también será B500S.



- aparcamiento:

Forjado de losa de hormigón armado aligerada con casetón recuperable. En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y el resto de elementos estructurales, bien losa de cimentación o soportes. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado, que darían lugar a desportillados en sentido longitudinal.



ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

- centro de arte y aparcamiento:

Muros portantes de hormigón armado de 40 cm de espesor. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Resulta una buena práctica constructiva la colocación de dos barras longitudinales en la coronación de los muros, de modo que mitiguen los efectos de la figuración térmica y reológica. En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

En el ferrallado se presta especial atención a la unión entre la armadura del cimiento y la de tracción del alzado puesto debido a que se trata de un solape al 100% de la armadura en una sección de máximo momento flector y máximo esfuerzo cortante. El empalme de la armadura horizontal debe diseñarse considerando que dicha armadura está en posición II.

- aparcamiento:

Además en esta pieza se combinan los muros de HA con pilares de sección cuadrada 40x40cm. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

ESTRUCTURA METÁLICA

Se ha empleado en todos los pilares, zunchos, vigas y perfilaría necesaria para la sujeción de cerramientos y plementería del Centro de Arte.

El sistema se organiza en pórticos paralelos a ambas plazas sobre los que apoyan las placas alveolares ya descritas arriostrados perimetralmente mediante zunchos de atado y apoyados en pilares metálicos.

Todos los elementos se unen en obra mediante soldadura. Para un adecuado montaje de las vigas y zunchos se disponen perfiles L80 soldados a los pilares.

Se dispondrán placas base en el encuentro de los pilares y la losa y en las uniones entre los muros perimetrales y las vigas y zunchos.

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- principales:

Vigas Boyd HEM 550. Se iguala el canto de todas las vigas ya que las variaciones según cálculo no eran sustanciales y de este modo no tener problemas con el paso de instalaciones a través de los alveolos de las boyd.

- secundarios:

Zunchos perimetrales HEB 240.

ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

Pilares metálicos formados por 2UPN en cajón [] unidos por chapas de espesor 18cm por soldadura continua, obteniendo un perfil final de 40x40 cm.

PERFILERÍA AUXILIAR PARA MONTAJE DEL CERRAMIENTO

- paneles sándwich:

Se dispondrán como montantes 2 UPE-100 soldados en cajón][dispuestos cada 1,5 m y como travesaños un único UPE soldado a su vez a los anteriores y también dispuesto cada 1,5 m. Los montantes irán anclados de frente a frente de forjado.

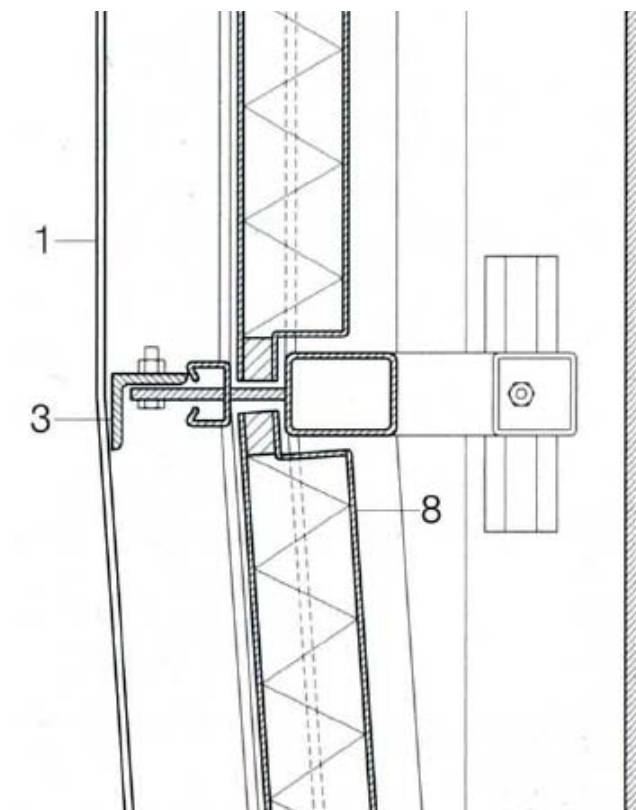
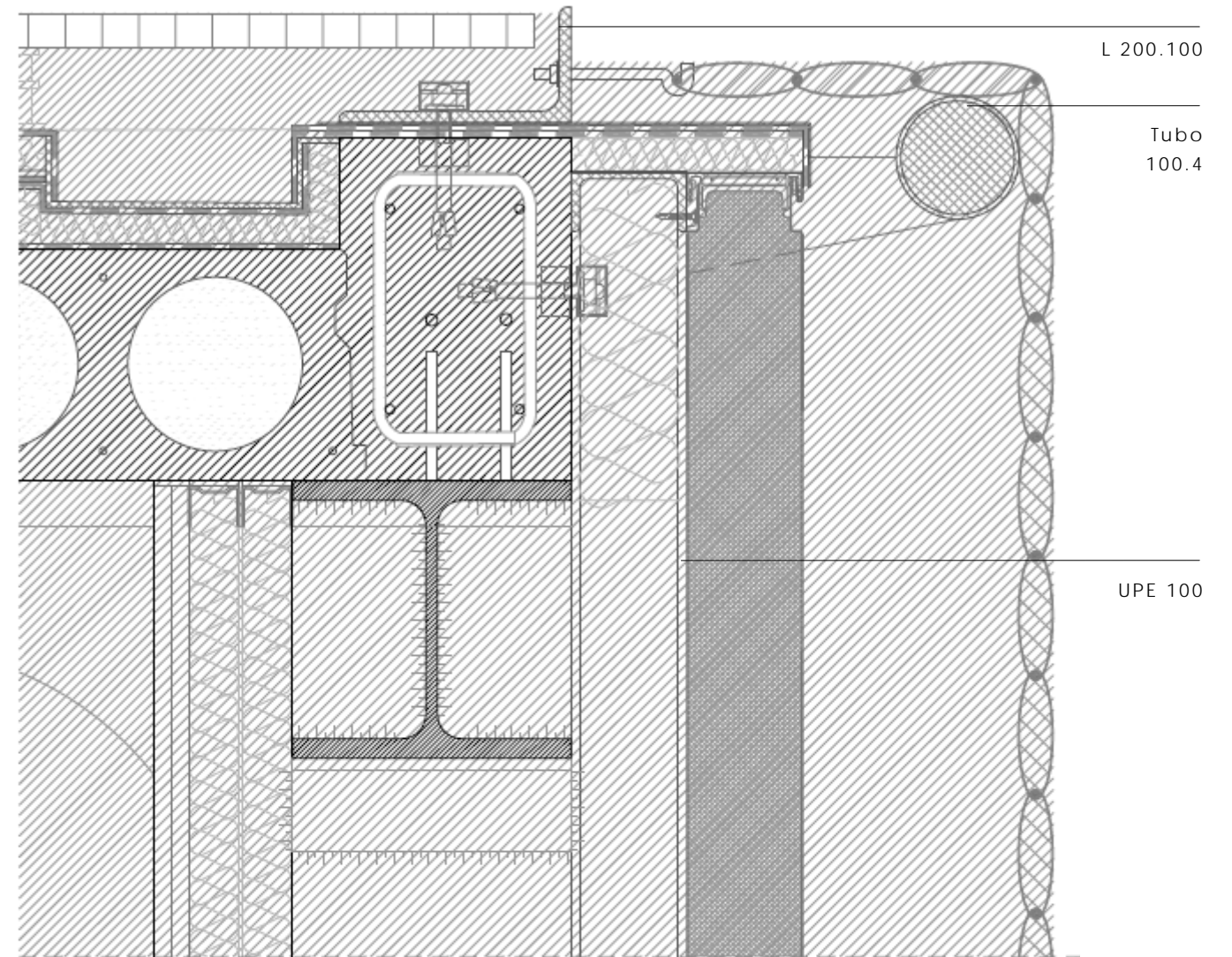
Únicamente en la fachada este que recae sobre la calle hiedra se dispondrán montantes formados por 2 UPE-160 a causa de la gran esbeltez necesaria a causa de la presencia de la triple altura.

-cerramiento malla tensada:

Entre los 2 UPE-100 sobre los que se anclan los paneles se inserta una cartela de 10mm de espesor que hará la función de ménsula sobre la que se soldará un perfil tubular hueco Ø100.4, dispuesto horizontalmente, sobre el que apoyará la malla.

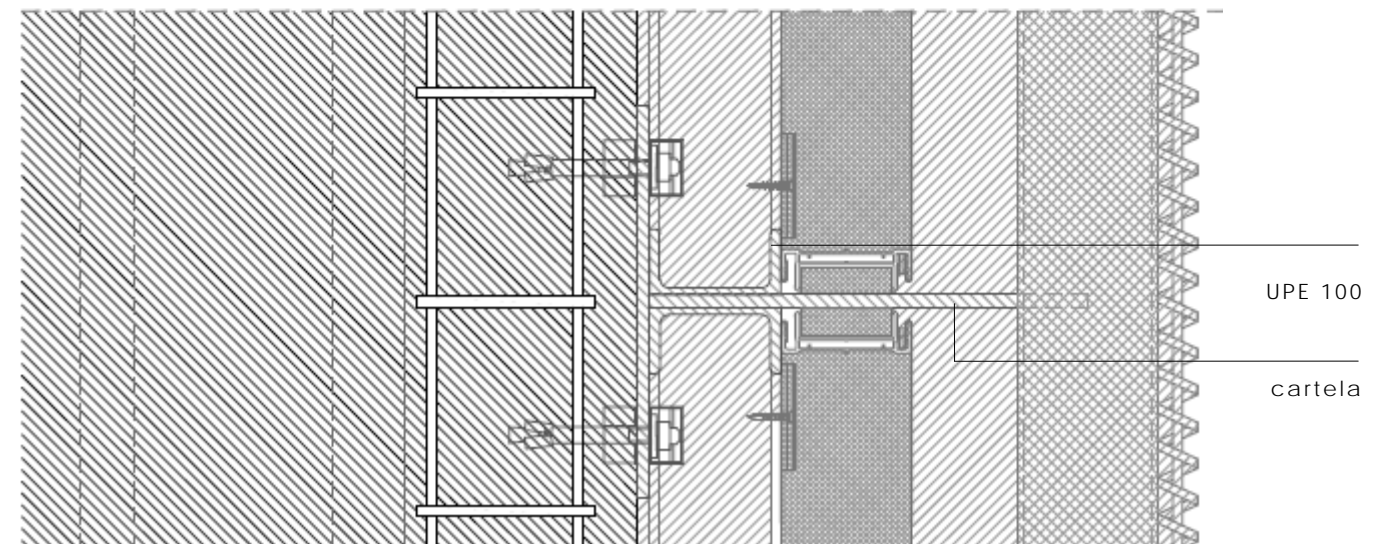
Los 2 UPE y la cartela vendrán soldadas desde taller a una placa de 10mm de espesor que se atornillará en obra al frente del forjado.

La malla irá tensada mediante un anclaje de la cada comercial suministradora (THE INOX IN COLOR, anclaje SA-2500) atornillado a un perfil L 200.100.10 también anclado al frente del forjado.



El sistema de anclaje se basa en el diseño que utiliza el arquitecto Dominique Perrault en el Velódromo y Piscinas de Berlín para resolver el cerramiento de malla tensada que también utiliza en tal proyecto.

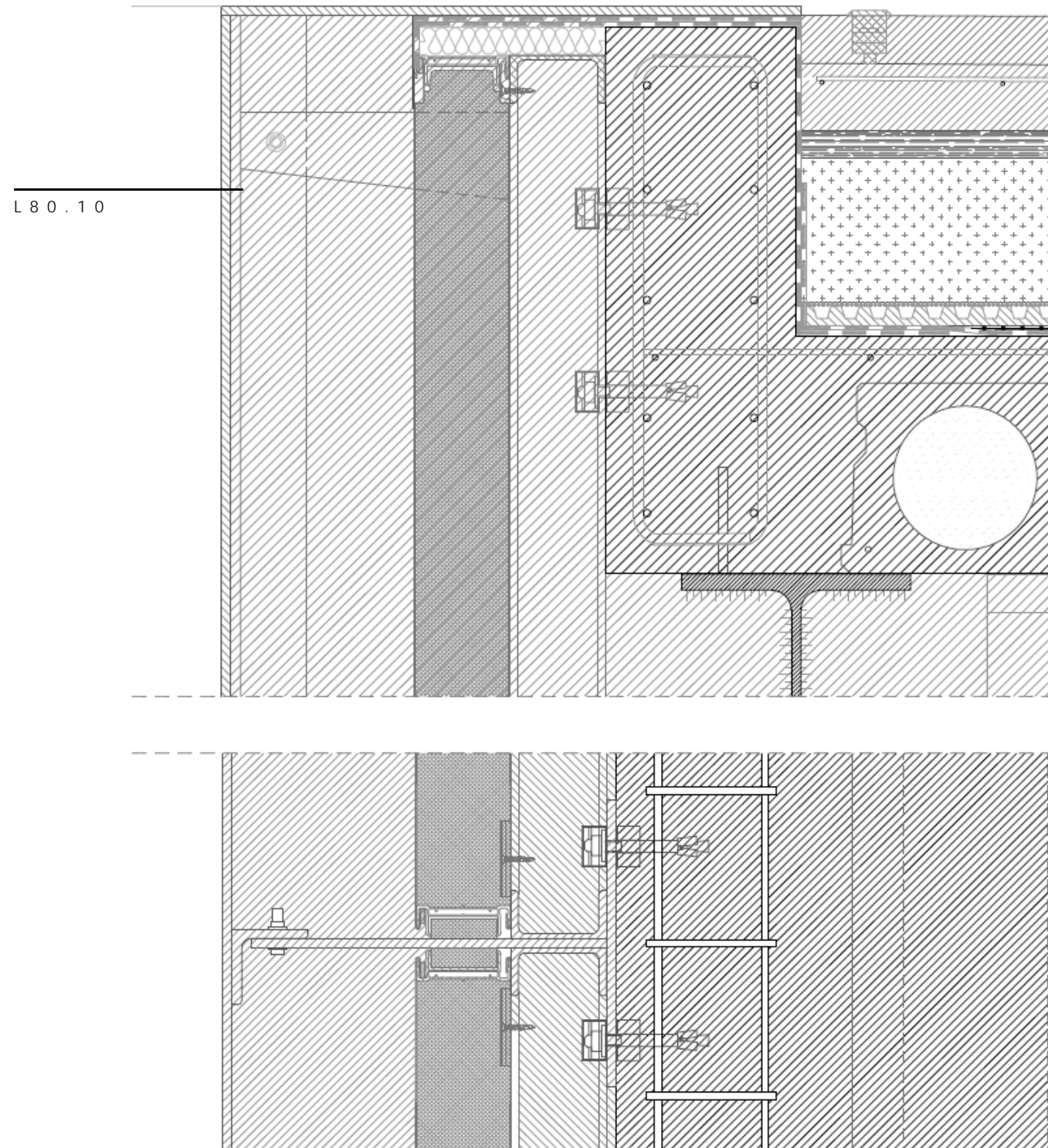
Detalle planta anclaje cerramiento. D. Perrault.



Detalle sección y planta cerramiento

-cerramiento chapa frentes de forjado:

Esta solución se adopta para solucionar los frentes de forjado. Se sustituye el perfil tubular anterior por un perfil L80.10 dispuesto verticalmente y atornillados a las ménsulas. Sobre estos perfiles se colocará mecánicamente la mencionada chapa.



Detalle sección y planta cerramiento

HORMIGONES

SISTEMA DE ENCOFRADO MUROS

El sistema de encofrado utilizado es de la casa ALSINA: sistema Vistaform que garantiza un buen acabado para muros vistos ejecutados in situ.

Para el sistema se han elegido paneles contrachapado fenólicos y una estructura de soporte mixta compuesta de vigas de madera (HT-20) y perfiles de acero. Se han seleccionado paneles de contrachapado fenólicos, ya que absorben el agua sobrante del vertido y al permitir la transpiración evitan la formación de bolsas de aire dentro de hormigón que degenerarían en las antiestéticas coqueas. Los paneles necesitan el revestimiento fenólico para protegerse de la agresividad química del hormigón y evitar una absorción excesiva de la humedad del hormigón. Esta película fenólica debe estar adherida a alta presión y temperatura.

SISTEMA DE ENCOFRADO PILARES

El sistema de encofrado utilizado es de la casa ALSINA: sistema Alisply de encofrados recuperables que garantiza un buen acabado para pilares ejecutados in situ.

El sistema está formado por un bastidor reforzado de acero galvanizado y un forro de contrachapado fenólico. La unión de los paneles se realiza con la grapa rápida y manual, la cual une y alinea los paneles sin necesidad de accesorios. El sistema de paneles se ha elegido por las ventajas ya mencionadas.

PROPIEDADES DEL HORMIGÓN DOSIFICACIÓN: HA-25/B/20/IIA

Teniendo en cuenta como referencia la instrucción EHE, para hormigón armado y ambiente Ila se toma una relación agua/cemento menor a 0.60 y un contenido "C" de cemento mínimo de 275kg/m³.

Se decide utilizar un aditivo hidrofugante ya que impermeabiliza, reduce la porosidad y proporciona al hormigón una mayor resistencia a la intemperie en superficies verticales. Está constituido por compuestos químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicos. En entornos urbanos o en estructuras viarias evitan la fijación de la suciedad y la aparición de eflorescencias.

Se utilizará como árido la caliza de machaqueo de diámetro máximo = 20 mm y se evitarán las formas lamosas o aciculares ya que harían difícil conseguir un hormigón de estructura compacta, es decir, compacta y poco permeable.

FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

La designación del hormigón fabricado en central se efectuará a través de la dosificación.

Se juzgará la calidad del proceso de fabricación a través de la homogeneidad (constancia de las características del material dentro de cada amasada) y la uniformidad del hormigón (constancia de las características de una amasadura a otra).

Respecto al transporte el tiempo transcurrido desde que el agua entra en contacto con el cemento y la puesta en obra ha de ser inferior a 1.5 horas, salvo en tiempo caluroso que se reducirá. Se prohibirá añadir agua o cualquier otra sustancia que altere la composición inicial del hormigón.

La puesta en obra del hormigón se llevará a cabo después de que la Dirección Facultativa revise la colocación de las armaduras. El espesor de las tongadas estará comprendido entre 30-60 cm y ser constante y compatible con los medios de compactación disponibles. La compactación se llevará a cabo a través de aguja de vibrado que se introducirá a distancia de 0.5 -1.0 m y en posición vertical extrayéndola lentamente. La compactación se realizará para extraer el aire atrapado y optimizar la compatibilidad del hormigón.

Durante el curado del hormigón se debe procurar mantener la humedad relativa del interior de los poros capilares del hormigón así como controlar su temperatura. Se debe garantizar el adecuado endurecimiento del hormigón y evitar deterioros producidos por las heladas a edades tempranas, las tensiones de origen térmico y la desecación prematura del material.

Para una exposición CEMI y una temperatura de 20°C, (contenido a/c = 0.5-0.6 y un cemento de endurecido normal) se estima un tiempo de 4 días, considerando también un soleamiento medio o velocidad media de viento. (CEB-FIP 1993)

ACEROS

Acero corrugado de dureza natural B-500-S en todos los armados.

Acero B-500-T en los mallazos electrosoldados.

Acero laminado S275.

Todas las cubiertas son planas y tienen una pendiente mínima del 1%, necesaria para favorecer la evacuación de agua a los puntos de desagüe previstos, evitando así la posibilidad de estancamiento de agua en alguno de sus puntos.

Se disponen bandas de refuerzo y de terminación y ha de asegurarse la correcta continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra medida que afecte al diseño, del sistema de impermeabilización que se emplea.

Se disponen juntas de dilatación de la cubierta como máximo cada 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

En las juntas se coloca un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

En los encuentros con los paramentos verticales la impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

En los encuentros laterales de la cubierta ha de prolongarse la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

En los rincones y las esquinas se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado igual que en el resto de encuentros con paramentos verticales.

01. CUBIERTAS DEL CENTRO DE ARTE

La cubierta se proyecta transitable, acabada con pavimento flotante de tramex soportado mediante plots regulables, con aislamiento térmico, su correspondiente impermeabilización y recogida de aguas por sumideros ubicados en canalones corridos (protegidos con rejilla paragavillas).

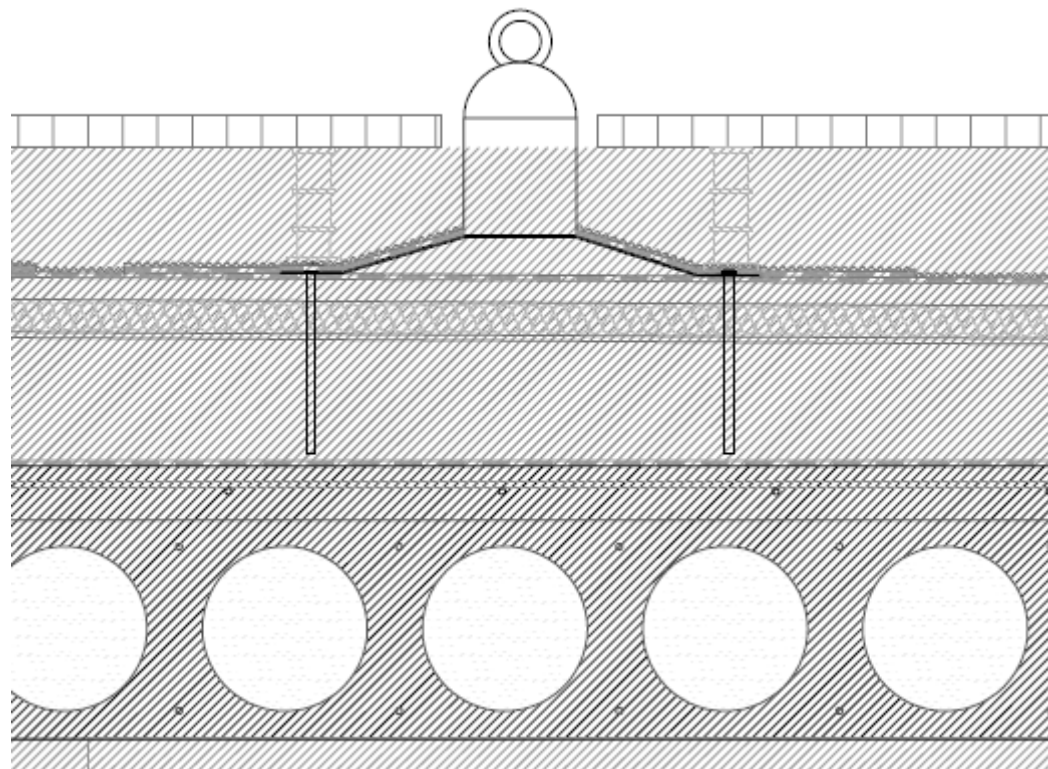
Se ha buscado una solución que se pueda adaptar tanto a las cubiertas transitables como no transitables del CACVA. Esto es a causa de la intención de dotar a la propuesta de carácter unitario y de facilitar el mantenimiento y ejecución de éstas.

El acabado de tamex se debe a la intención de dotar de continuidad a las fachadas y cerramientos, de este modo se percibe como un todo continuo. La decisión del cambio de material tanto en las cubiertas transitables como no transitables es a causa de facilitar en ambos casos el paso peatonal.

Así, la cubierta está compuesta por:

- barrera de vapor: sobre el forjado a base de emulsión asfáltica
- capa de soporte: Hormigón de áridos ligeros para formación de pendiente del 1 al 2% de espesor mínimo 5 cm y fratasado superficial.
- capa de regularización con mortero de cemento e: 5cm.
- aislamiento térmico: Placas rígidas de poliestireno extruado tipo Roofmate-sl de e= 40mm, machihembradas a media madera. INTEMPER.
- membrana impermeabilizante: membrana de PVC tipo RHenofol-cg e=1,2mm. INTEMPER.
- capa separadora antipunzonante: Fieltro textil sintético tipo Feltemper. INTEMPER.
- sujeción pavimento: Rastreles de madera sobre plots regulables de PVC.
- pavimento: rejilla de acero inoxidable (tramex) 30x30 cm de e=3mm.

Detalle
cubierta y
sistema de
protección
anti-caídas

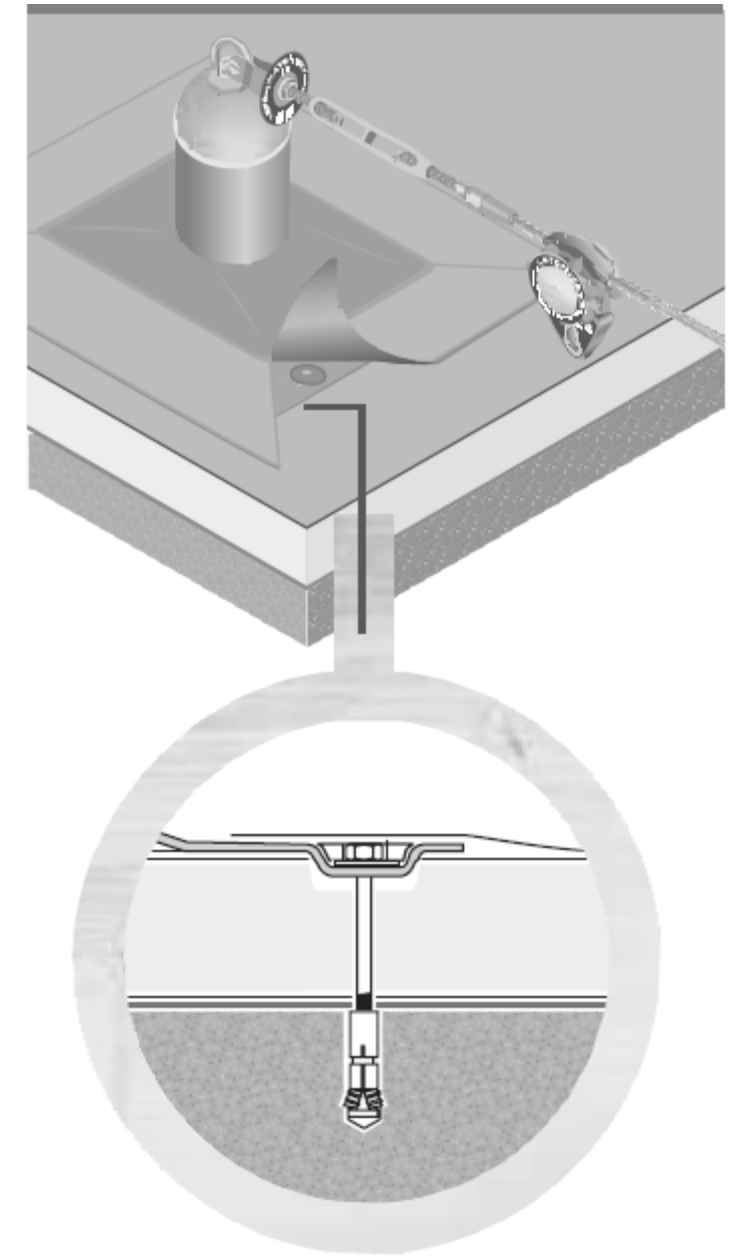


Los canalones para recogida de pluviales serán de chapa galvanizada plegada, de 1,5 mm de espesor, en piezas que irán solapadas al menos 10 cm y selladas en toda la longitud del solape con masilla selladora de poliuretano. El ancho de los canalones será 300 mm para posible colocación de los sumideros previstos.

Y las albardillas de chapa de acero inoxidable de e= 5mm y fijadas mecánicamente.

Todas las cubiertas no transitables llevarán integrado un sistema perimetral de protección anti-caídas para su correcto mantenimiento. Se ha optado por el sistema de postes Constant Force de la casa LATCHWAYS. Dicho sistema ofrece una solución completa de protección tanto para la retención como para la detección de caídas. Los postes irán ubicado sobre la membrana impermeabilizante, realizándose los solapes pertinentes, e irán fijados mecánicamente en sus 4 esquinas al forjado de hormigón.

Los postes se ubicarán cada 5 metros entre las juntas abiertas del pavimento de tramex para permitir el correcto anclaje de los operarios.

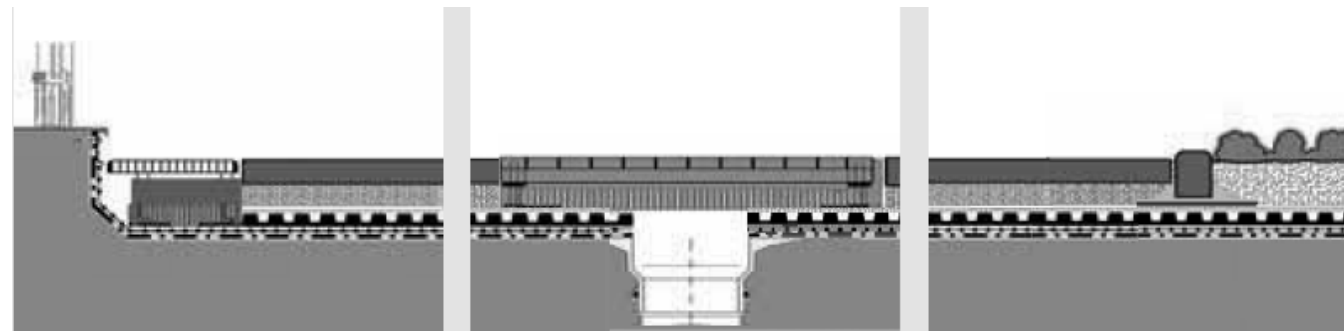


Esquema funcionamiento
sistema anti-caídas

02. CUBIERTA DE LA PLAZA VEGETAL + PARA TRÁFICO PEATONAL Y RODADO

La cubierta se proyecta transitable, con aislamiento térmico, su correspondiente impermeabilización, drenaje continuo y recogida de aguas por sumideros ubicados en canalones corridos dispuestos, siempre que es posible, junto a las fachadas.

Se elige una solución unitaria tanto para la zona peatonal, rodada y las zonas ajardinadas de la casa Zinco. La cubierta elegida soporta las cargas correspondientes a todos estos usos y además genera un plano doble de desagüe: el superficial y el de la capa de desagüe; redirigiendo el agua hacia las jardineras y desagües (ver figura inferior).



Esquema de funcionamiento sistemas cubierta

El sistema de cubierta será el mismo que se ha utilizado en el edificio, sobre el que se dispondrá para:

LA CUBIERTA PEATONAL:

- Impermeabilizante antirraiz WSB-80.
- Lámina separadora deslizante TGF-20
- Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200
- Filtro TG
- Relleno de arlita e=15cm
- Lecho de gravilla e= 3cm
- Solera de hormigón e= 5cm
- Pavimento de hormigón. Acabado pulido más tratamiento antideslizante e=5cm. Juntas mediante pletinas galvanizadas.

Se dispondrán rejillas de desagüe, siempre que sea posible junto a las fachadas, regulables en altura de acero galvanizado con marco retenedor de partículas FR-HW.

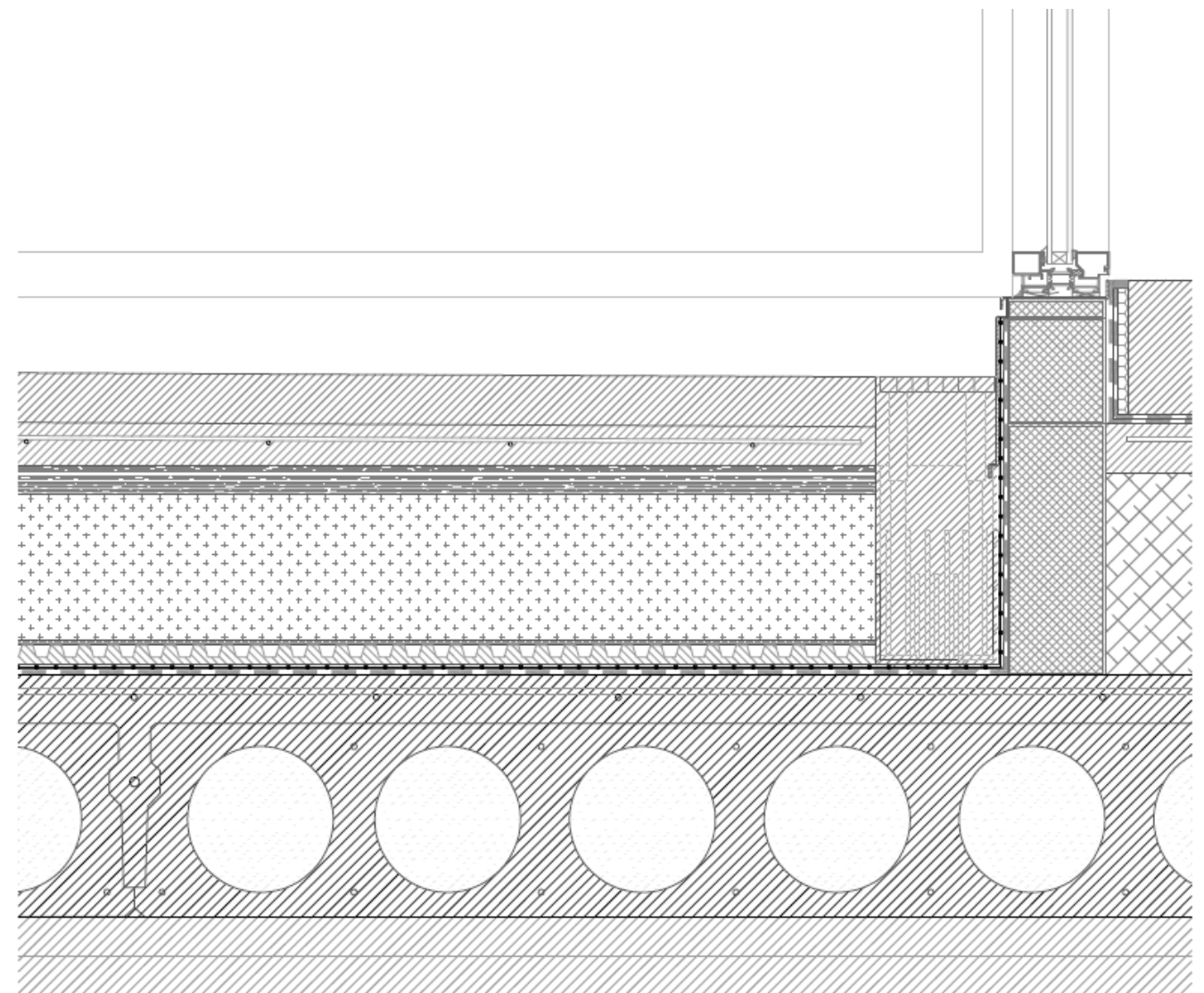
Se emplea el mismo pavimento tanto en el interior como en el exterior de la intervención, esto se debe a la intención de llevar la calle, lo cotidiano, al interior del CACVA y de este modo acercar el arte al ciudadano. Además se genera un continuo entre exterior e interior invitando al viandante a entrar y al arte a salir.

LA CUBIERTA RODADA:

- Impermeabilizante antirraiz WSB-80.
- 2 láminas separadoras deslizantes TGF-20
- Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-202
- Filtro TG
- Lecho de gravilla e= 8cm
- Adoquinado e= 15cm

LA CUBIERTA AJARDINADA:

- Impermeabilizante antirraiz WSB-80.
- Lámina separadora deslizante TGF-20
- Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200
- Filtro TG
- Sustrato mineral Zincolit Plus (100 l/m²)
- Tierra vegetal intensiva dispuesta en dos capas tipo jardín e=80 cm (permite vegetación de hasta 10m)



Detalle encuentro cubierta exterior plaza y carpintería

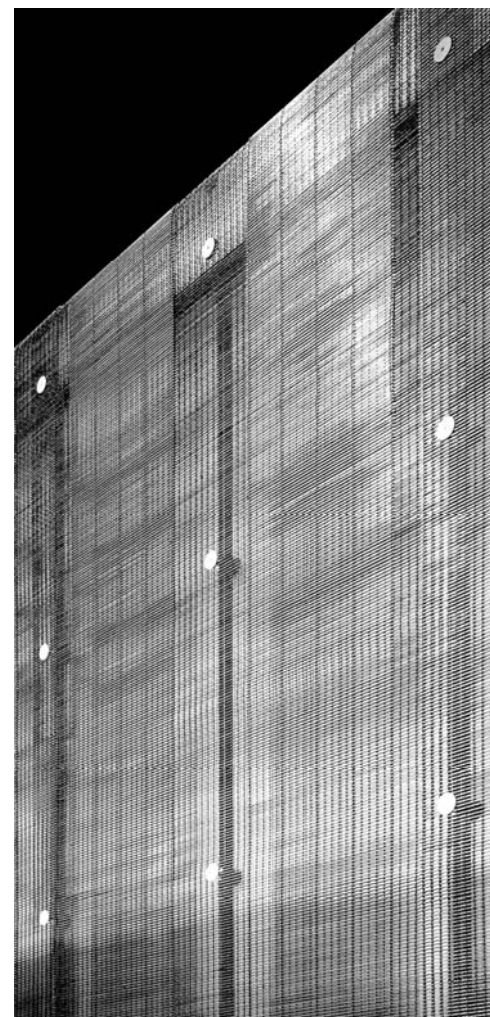
La envolvente principal del edificio está compuesta por un sistema de mallá tensada. La elección de dicho sistema se debe a la intención de aportar ligereza, transparencia y movimiento a un volumen tan rotundo. A su vez la mallá apoya y acompaña a la sección, suavizando sus aristas, enfatizando la sensación de continuidad.

De este modo la percepción del volumen varía con el movimiento del viandante y las variaciones del asoleo. Brilla, se generan reflejos. Las aristas, gracias al anclaje elegido, se desmaterializan. El volumen gravita. Se convierte en una pieza abstracta.

También se emplea una segunda envolvente exterior formada por un cerramiento de vidrio de control solar que permite ser abierto de forma automática, funcionando como una fachada ventilada. Se elige este material para poder dotar de iluminación natural al interior del CACVA, generando espacios agradables y luminosos.

Ambas envolventes se combinan con un cerramiento interior que aporta las condiciones necesarias de aislamiento térmico y acústico al edificio.

Este sistema de doble piel genera una umbría que minimiza las ganancias de calor en el interior del edificio. A su vez que genera una cámara ventilada que permite la libre circulación del aire, colaborando con el mecanismo anterior.



Se combinan distintos tipos de mallá, con distintos cerramientos interiores y tipos de vidrio. El objetivo de esta multiplicidad de materiales es la de tratar los ambientes interiores uno a uno. El espacio interior del CACVA está concebido desde un principio como un espacio único y continuo pero dividido en distintos subespacios. Esta división interior, además de estar realizada a través de la volumetría, de la forma, se consigue gracias a la materialidad de los cerramientos y la luz. Los cerramientos junto a la incidencia natural del asoleo sobre la pieza generan distintos niveles de iluminación interior, sombras, reflejos...; cualificando los espacios y llenándolos de matices.

A continuación se enumeran y detallan los distintos cerramientos empleados.

01. CERRAMIENTO 1: FACHADA DOBLE PIEL 1 (mallá tensada + paneles)

Doble piel de mallá de acero inoxidable tensada y paneles metálicos multicapa aislantes.

Como ya se ha indicado en el apartado estructural, el sistema está basado en el cerramiento empleado en el Velódromo y Piscinas en Berlín del arquitecto Dominique Perrault.

PIEL INTERIOR: PANELES

Se trata de paneles multicapa asilantes de aluminio y núcleo de poliuretano, e= 10cm, de la casa HUNTER DOUGLAS. El acabado de los paneles será blanco, mediante el sistema de pintura Luxacote.

Los paneles se disponen horizontalmente con una anchura de 1,5 m y una longitud de 9m.

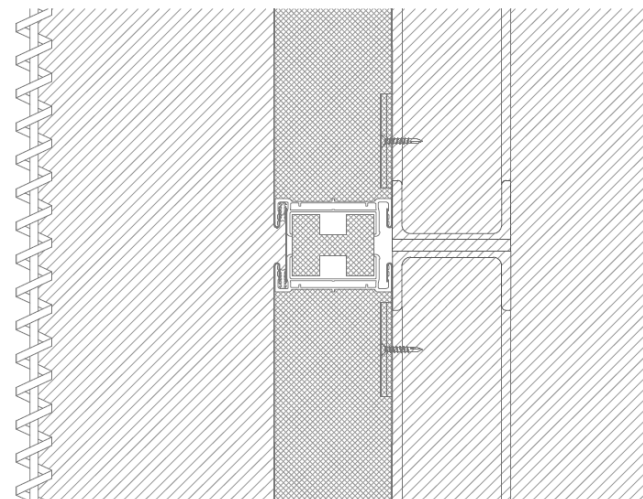
Los paneles constan de dos láminas de aleación de aluminio plano 3005 y un perfil de conexión rígido de PVC que ofrece rotura de puente térmico entre los perfiles interior y exterior.

Sistema de junta oculta. Se dispondrán como montantes 2 UPE-100 soldados en cajón][dispuestos cada 1,5 m y como travesaños un único UPE soldado a su vez a los anteriores y también dispuesto cada 1,5 m. Los montantes irán anclados de frente a frente de forjado. Únicamente en la fachada este que recae sobre la calle hiedra se dispondrán montantes formados por 2 UPE-160 a causa de la gran esbeltez necesaria a causa de la presencia de la triple altura.

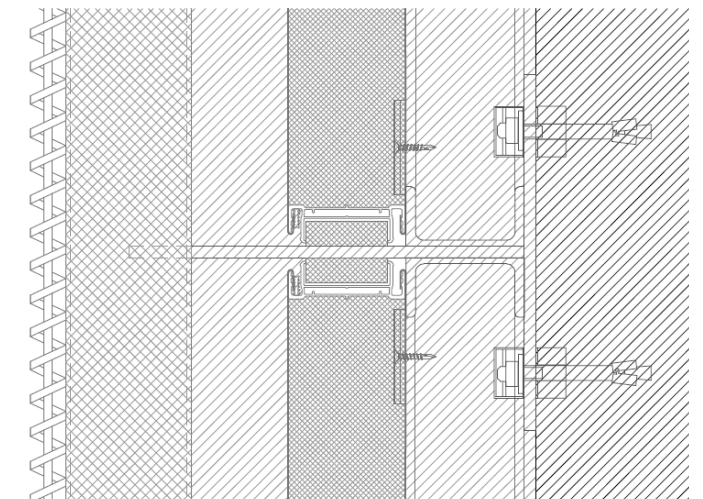
Sistema bimodular de uniones verticales y horizontales con sellado en seco. Los paneles se conectarán horizontalmente por medio de juntas machihembradas con rotura térmica patentada de Hunter Douglas Construction Elements. Verticalmente se proporcionará un sello exterior por medio de la junta en H con rotura térmica patentada de Hunter Douglas Construction Elements. Todas las juntas tendrán una anchura estándar de 25 mm. e incorporará facilidades para permitir un ajuste de ± 2 mm.

Dispone de piezas especiales en esquina y de unión con carpiterías.

Como se ha descrito la unión horizontal entre los paneles se realiza por una pieza de junta en H. En los puntos donde se integra el anclaje necesario para la mallá o chapa exterior dicha junta se parte, sustituyéndose por dos tacos para minimizar el puente térmico generado en la unión.



Detalle tipo junta vertical



Adaptación detalle tipo

PIEL EXTERIOR: MALLA

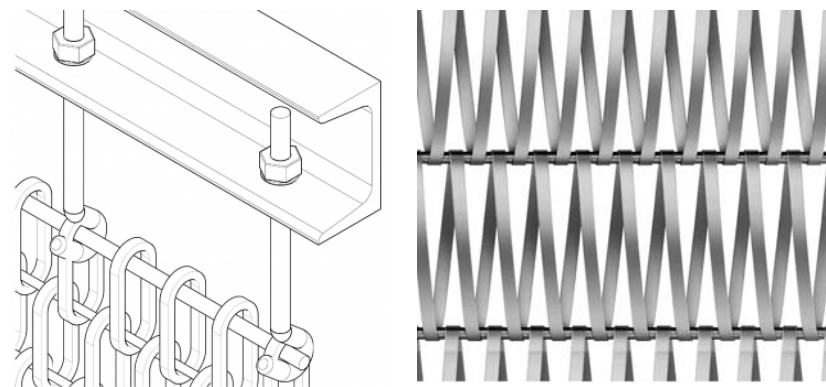
Se ha optado por una malla tensada de acero inoxidable, modelo Spira-500, con un 50% de apertura de la casa THE INOX IN COLOR.

La malla irá anclada de frente a frente de forjado a través de un perfil L200.100.10 y se suministrará en rollos de anchura 9m.

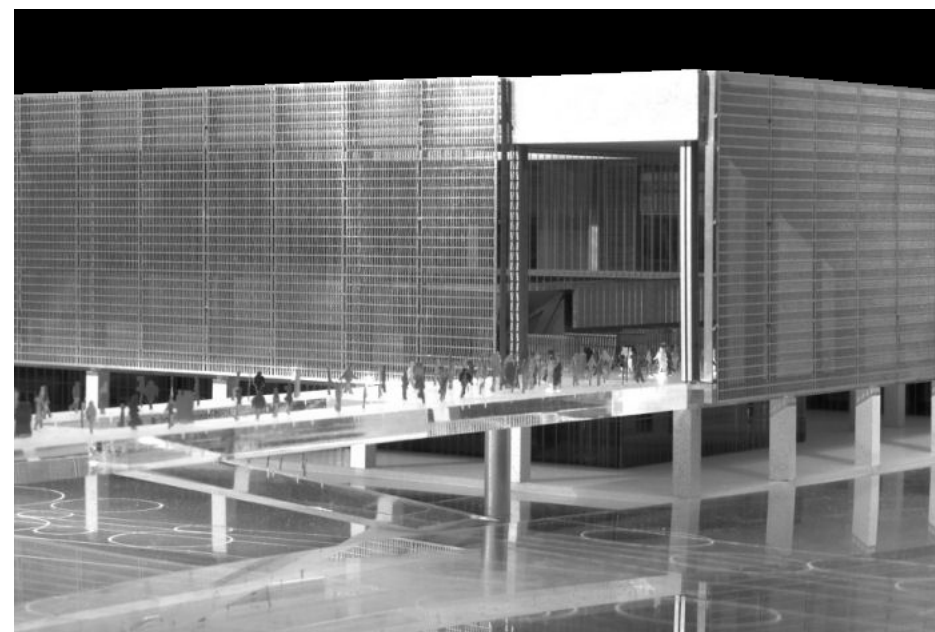
Para separarla del cerramiento y generar una cámara entre los 2 UPE-100 sobre los que se anclan los paneles se inserta una cartela de 10mm de espesor que hará la función de ménsula sobre la que se soldará un perfil tubular hueco Ø100.4, dispuesto horizontalmente, sobre el que apoyará la malla.

Los 2 UPE y la cartela vendrán soldadas desde taller a una placa de 10mm de espesor que se atornillará en obra al frente del forjado.

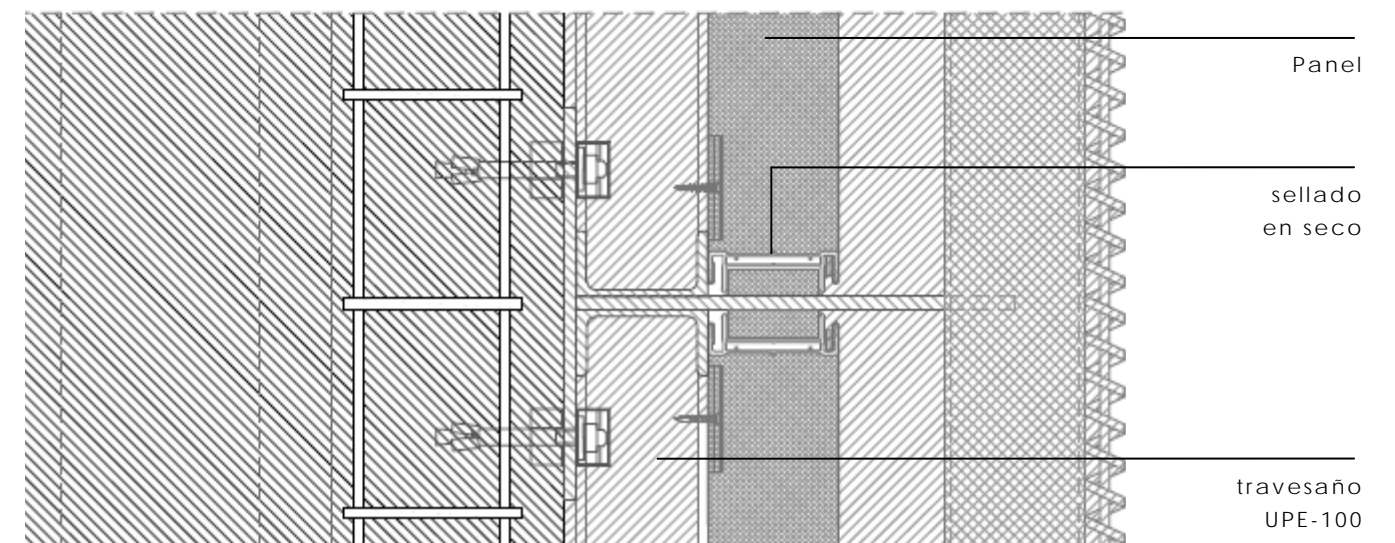
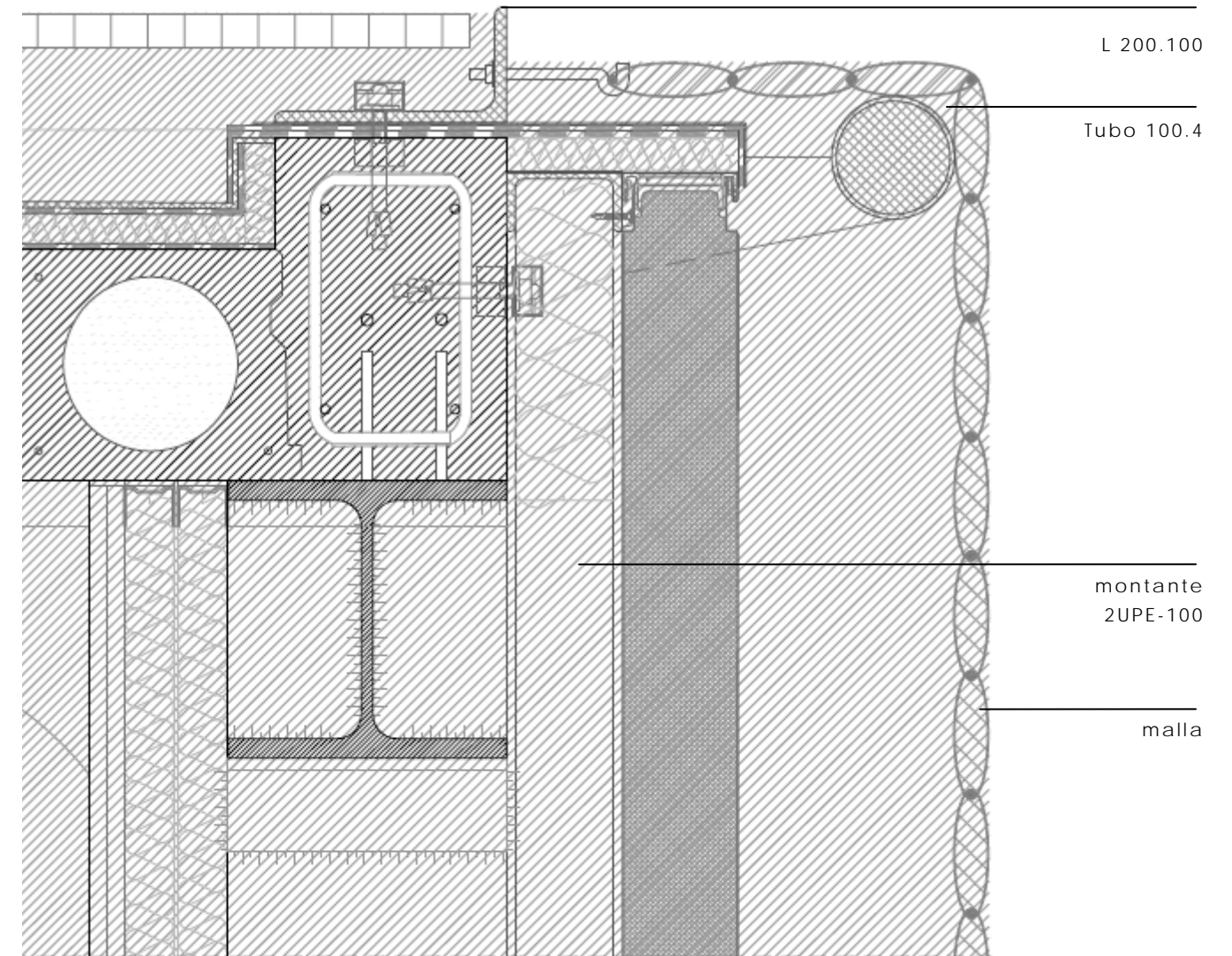
La malla irá tensada mediante un anclaje de la casa comercial suministradora (THE INOX IN COLOR, anclaje SA-2500) atornillado a un perfil L 200.100.10 también anclado al frente del forjado.



Detalles malla y anclaje



La misma malla se emplea en el cerramiento de la Caja Mágica de D. Perrault.



Detalle sección y planta cerramiento 1

02. CERRAMIENTO 2: FACHADA DOBLE PIEL 2 (malla tensada + vidrio)

Doble piel de malla de acero inoxidable tensada exterior y cerramiento de vidrio interior.

PIEL INTERIOR: VIDRIO

Para la colocación del vidrio se opta por carpintería metálica de aluminio anodizado natural corredera de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA.

Los perfiles de aluminio son de 20 mm, el ancho de las hojas será de 1,8 m y la altura de planta a planta.

Todas las carpinterías van ocultas, en su parte interior por el pavimento y en la superior por el falso techo, dejando visto el mínimo perfil. De este modo los ralles estarán empotrados en el pavimento, permitiendo el tránsito sobre los mismos. Tienen cierre de seguridad, cosntituido por dos piezas de aluminio macizo (perno y caja) del Sistema Vitrocsa.

Los vidrios no asentarán directamente sobre los aros de las carpinterías, sino sobre los calces adecuados de material imputrescible, elástico y no susceptible de provocar ruptura en el vidrio. Preferiblemente se usarán calces de Neopreno.

Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, el vidrio será suministrado por la misma casa comercial.

PIEL EXTERIOR: MALLA

Se emplea la misma malla ya expuesta en el punto anterior con los mismos sistemas de anclaje.

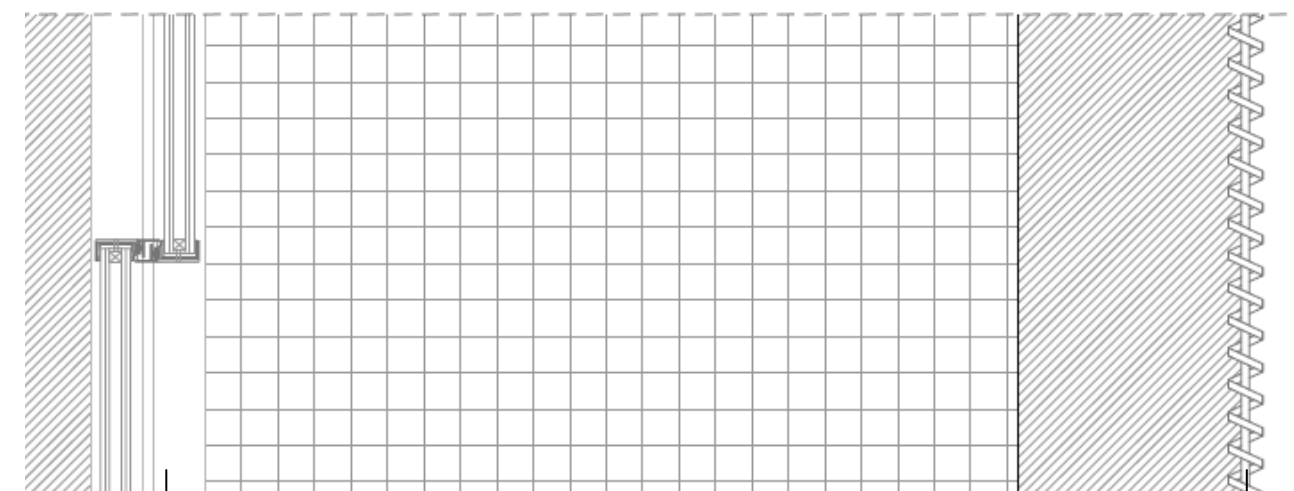
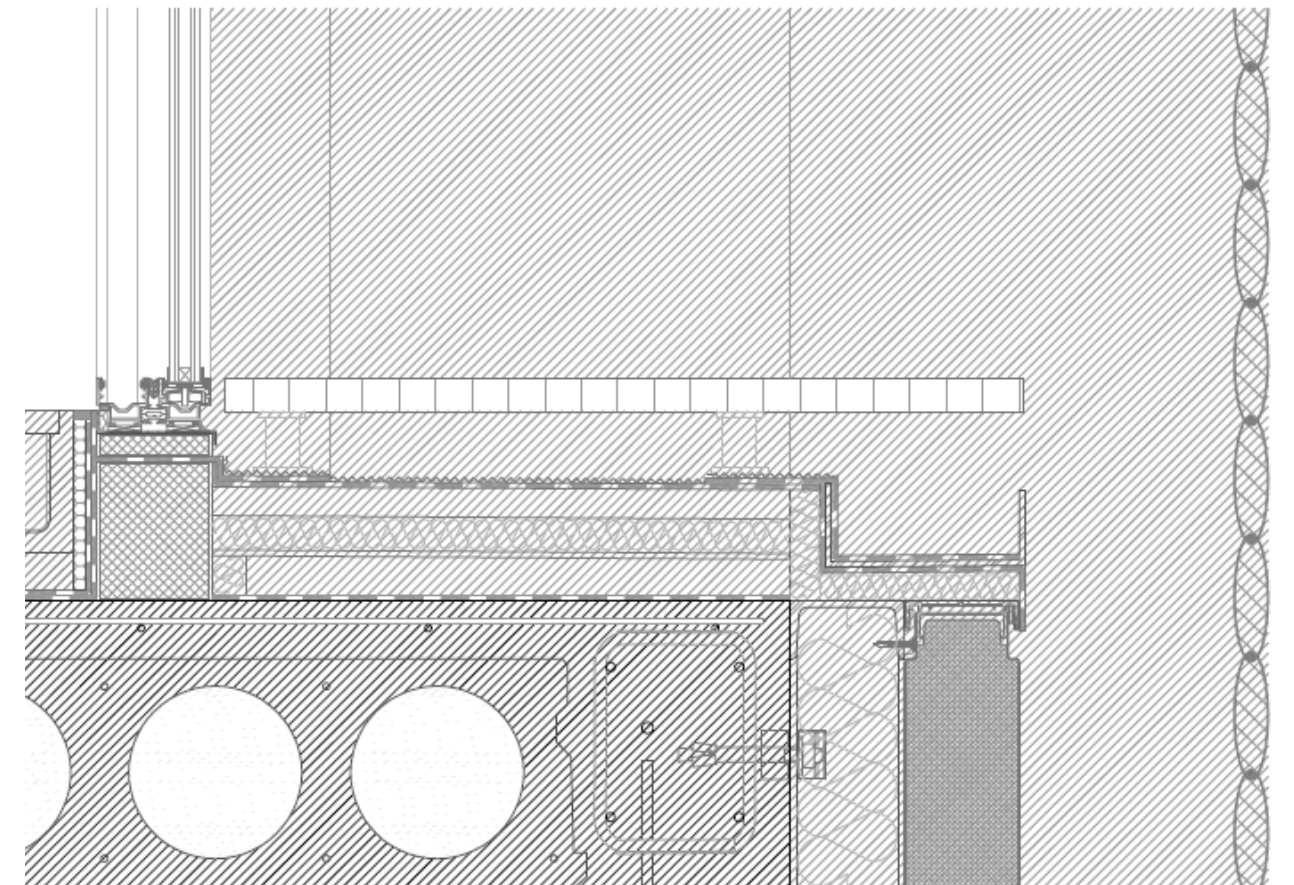
Un este caso al ser la hoja interior de vidrio, durante la noche la malla se verá retroiluminada por el uso interior del edificio.

Existe una pasarela de 90 cm entre la hoja de vidrio y la malla para su correcto mantenimiento. Dicho espacio está tratado como una cubierta no transitable por lo que está dotado de las pertinentes medidas de seguridad anti-caídas.

En la cámara, anclada al forjado se sitúa una persiana enrollable automatizada (screen blanco de alta opacidad), para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario.



Maison Folie de Nox



Carpintería aluminio corredera

malla tensada

Detalle sección y planta cerramiento 2

03. CERRAMIENTO 3: FACHADA DOBLE PIEL 3 (vidrio + vidrio)

Oficinas Braun de Schneider y
Schmacher

Doble piel de vidrio, con sistema de oscurecimiento interior, vidrios de control solar translúcido y cámara de aire cerrada o ventilada mediante dispositivos electrónicos.

La cámara se cierra en invierno, generando efecto invernadero que aporta energía calorífica al interior del edificio.

En verano la cámara se abre, ventilándose. La carpintería genera entonces un sistema de protección solar formado por lamas verticales que, junto al tratamiento especial de los vidrios, colabora a minimizar las ganancias de calor propias de la época estival.

PIEL INTERIOR: VIDRIO

Se emplea la misma utilizada en el cerramiento anterior: carpintería metálica de aluminio anonizado natural corredera de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, en este caso la cara interior integra un butiral translúcido

PIEL EXTERIOR: VIDRIO

Se ha elegido una carpintería abatible de perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura, patentado por ARUP, SCHNEIDER y SCHUMACHER.

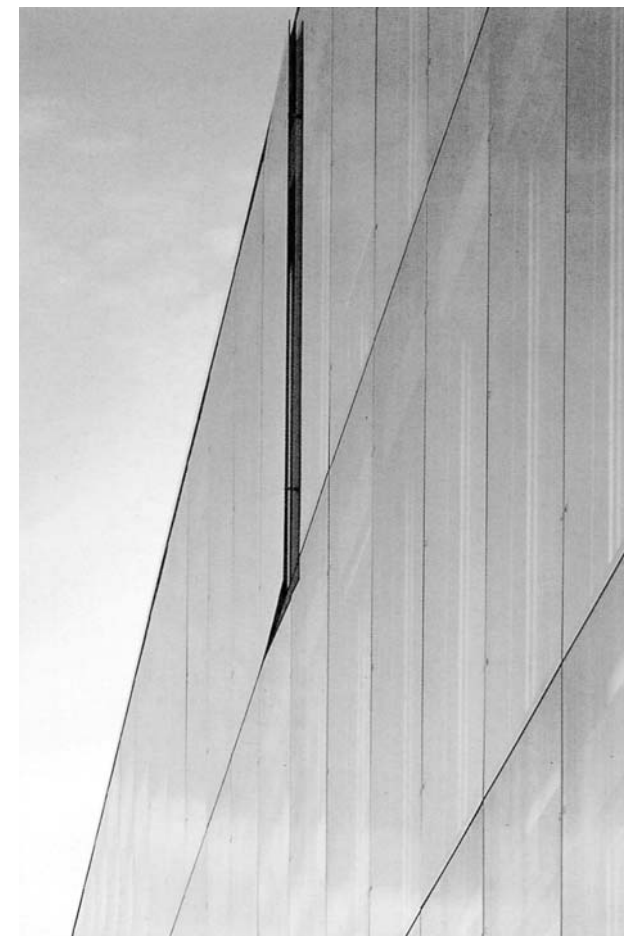
Los perfiles miden 15x5 cm, las hojas 0,9 m por la altura de la planta y se emplea un vidrio laminado modelo Crisunid California 6+6 con film de control solar entre dos láminas de PVB, la interior translúcida de la casa CRISURSA. Se dispondrán los correspondientes calzos de apoyo y sellados de neopreno.

Se elige este sistema en concreto, además de por las mencionadas ventajas bioclimáticas, por su limpieza formal y cuidado diseño. Cuando la cámara está cerrada, la carpintería queda oculta, de este modo la fachada se percibe como un plano continuo, abstracto y uniforme. Se refuerzan así las ideas de continuidad y abstracción.

Desde el interior la carpintería podrá ser accionar manualmente, y una de las hojas permitirá su abatimiento completo para el acceso de mantenimiento de la terraza contigua.

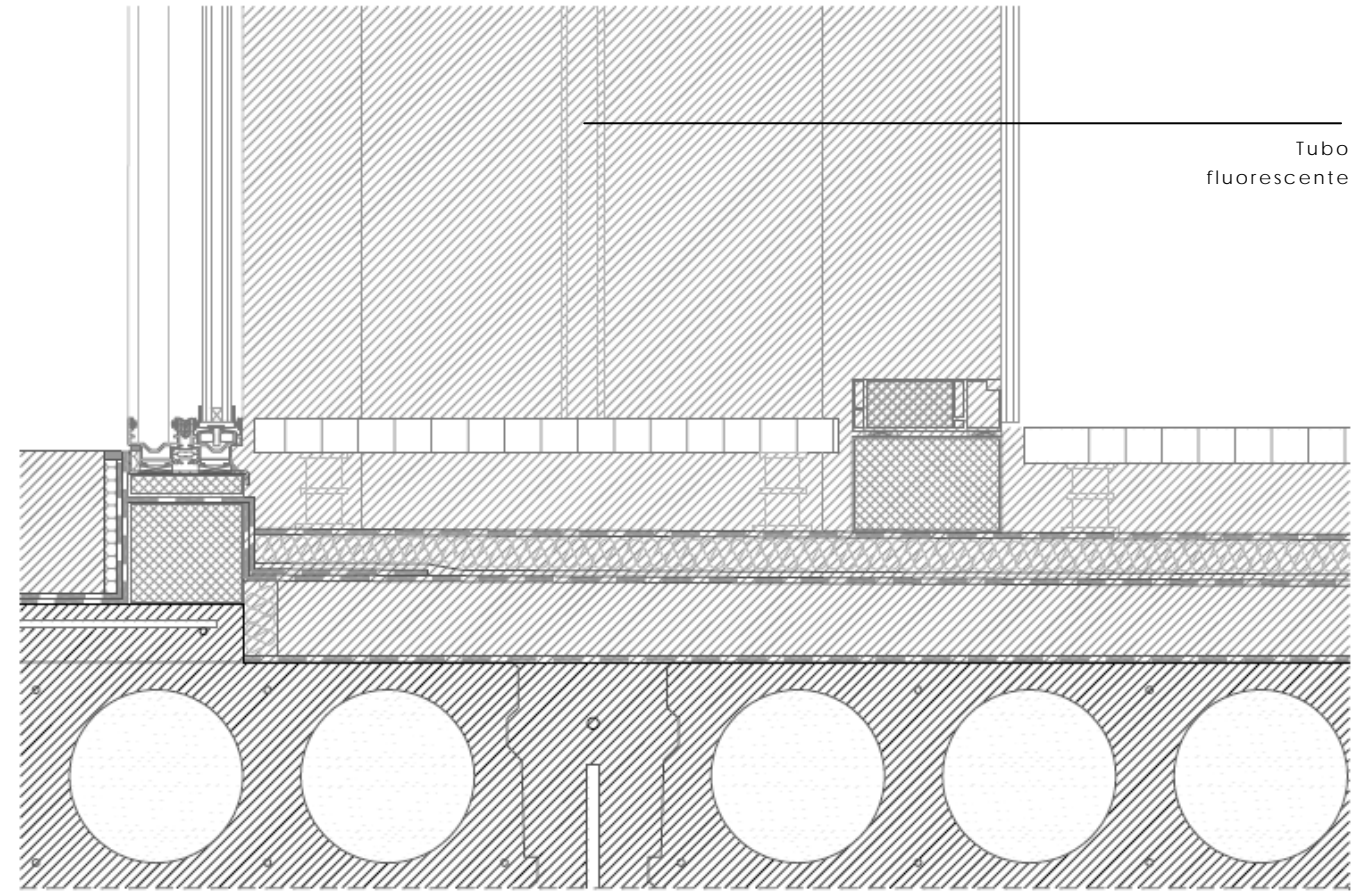
Existe una pasarela de 70 cm entre las hojas de vidrio para su correcto mantenimiento. Dicho espacio está tratado como una cubierta no transitable por lo que está dotado de las pertinentes medidas de seguridad anti-caídas.

En la cámara, anclada al forjado se sitúa una persiana enrollable automatizada (screen blanco de alta opacidad), para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario por motivos de la exposición. Además se instala un sistema de tubos fluorescentes para que el cerramiento pueda ser retroiluminado.

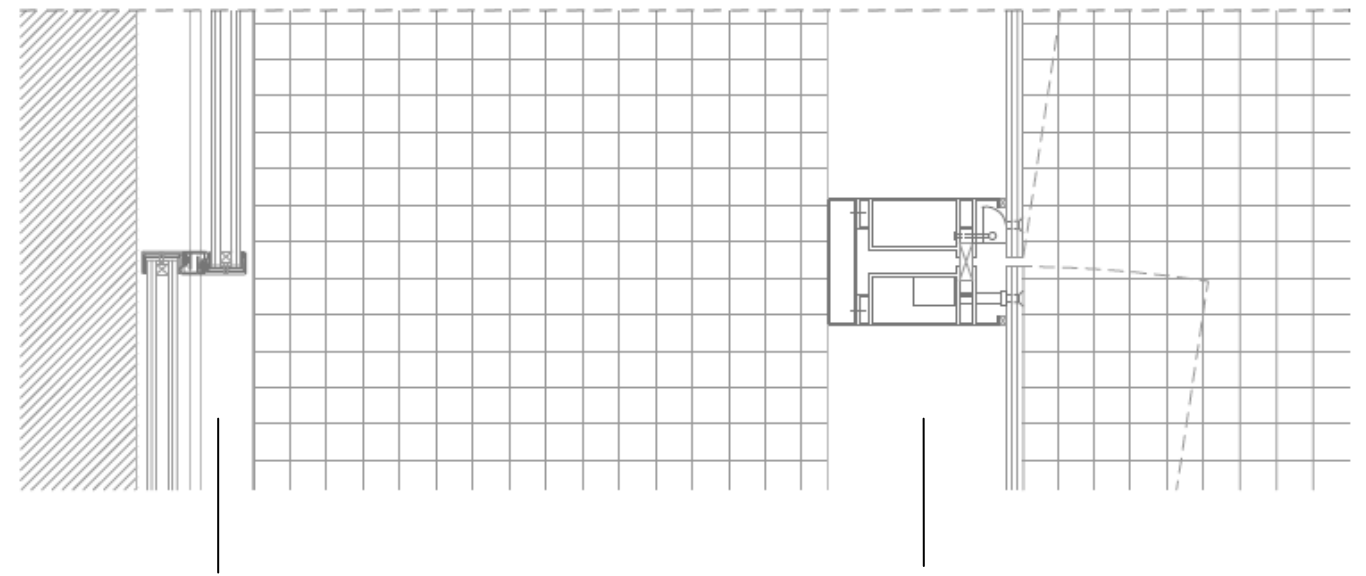




Oficinas Braun de Schmeider y Schmacher



Tubo
fluorescente



Carpintería aluminio corredera
Vidrio translúcido

Carpintería aluminio corredera
Vidrio translúcido

Detalle sección y planta cerramiento 3

04. CERRAMIENTO 5: FACHADA DOBLE PIEL 3 (muro cortina)

Doble piel de vidrio, con sistema de oscurecimiento interior, vidrios de control solar translúcido y cámara de aire cerrada o ventilada mediante dispositivos electrónicos.

El sistema funciona igual que en cerramiento anterior, a diferencia que en este caso la hoja interior corredera se sustituye por un muro cortina a causa de la necesidad de cubrir una altura de 8,60 m.

PIEL INTERIOR: VIDRIO

Se ha elegido un muro cortina a base de pletinas de la casa HOBERLUX. Se elige este sistema ya que genera un sistema de juntas aparentemente muy similar desde el interior al que genera la carpintería de vitrocra. De este modo los planos de vidrio interiores se perciben continuos, idea perseguida desde el origen del proyecto.

Se trata de un muro cortina autoportante, realizado a base de pletinas y ángulos calibrados de acero, todos ellos atornillados entre sí, mediante tornillos buñol de cabeza plana. Anclajes realizados en acero laminado en caliente acabados galvanizados por inmersión. Se han previsto todos los remates y plegados especiales realizados en chapa de aluminio lacada en el mismo color que la perfilaría, todas las juntas y todos los sellados con silicona neutra necesarios.

Se colocarán perfiles en forma de "U" de aluminio sobre los cuales irá el vidrio pegado con silicona estructural. El acristalamiento será doble y formado por luna de control solar tipo COOL-LITE o ARIPLAK de 6 mm. templado al exterior, cámara de aire de 12 mm. y laminar de seguridad de 8 mm. (4+4) al interior que integrará una lámina de butiral translúcido.

Toda la estructura anterior será pintada con una mano de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético color lo más parecido posible al aluminio natural.

En cada planta se diseña una puerta que irá falseada como un módulo más del muro cortina, para permitir el acceso a la pasarela de mantenimiento que se genera entre ambas pieles.



PIEL EXTERIOR: VIDRIO

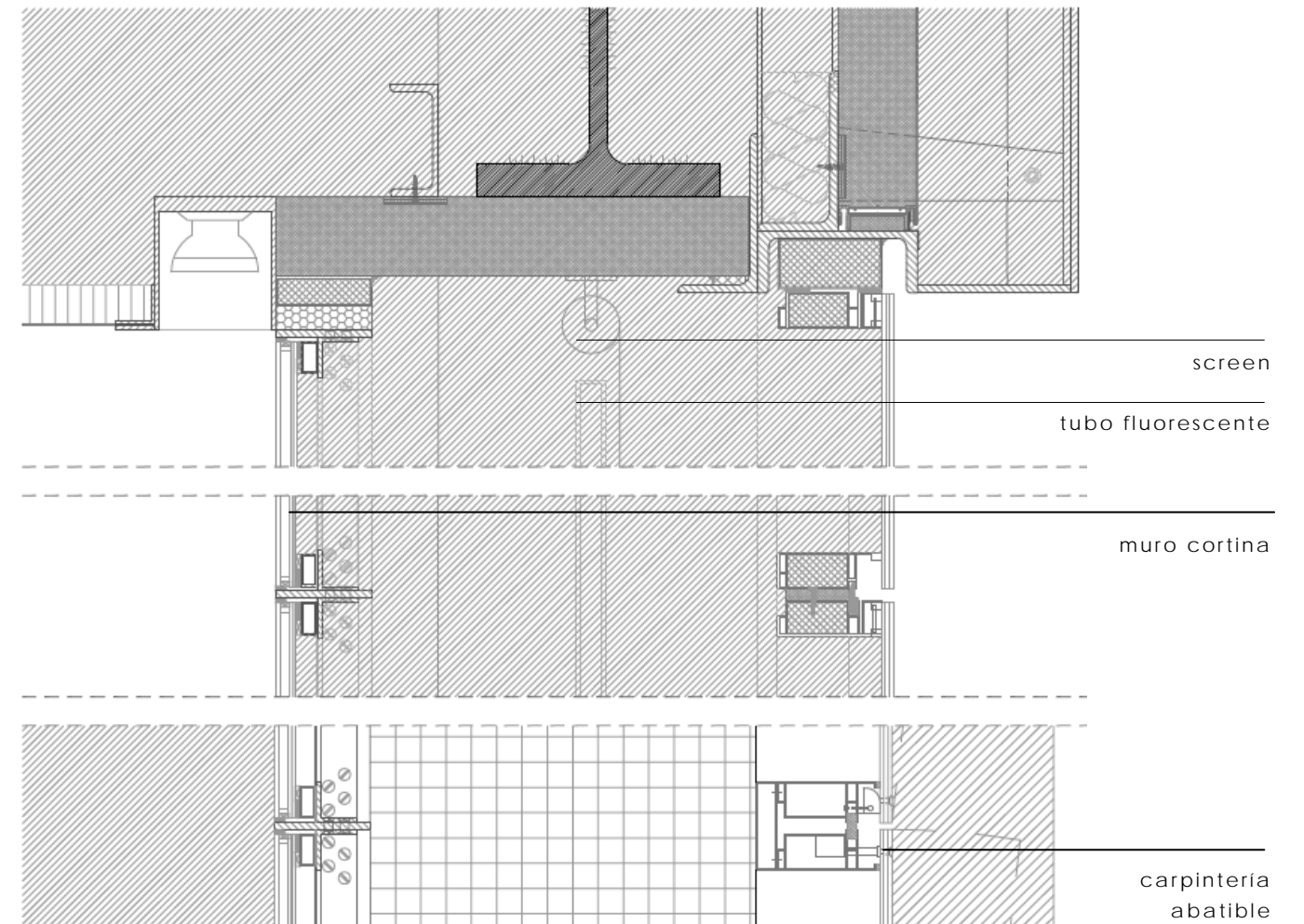
Se emplea la misma carpintería que en cerramiento anterior, abatible de perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura, patentado por ARUP, SCHNEIDER y SCHUMACHER.

La única diferencia es que en este caso se montarán dos fijas de hojas, una sobre otra, para cubrir la altura de la doble altura, por lo que el sistema tendrá en total una altura de 8,60 m.

Desde el interior la carpintería podrá ser accionar manualmente.

Existe una pasarela de 60 cm entre las hojas de vidrio para su correcto mantenimiento. Dicho espacio está tratado como una cubierta no transitable por lo que está dotado de las pertinentes medidas de seguridad anti-caídas.

En la cámara, se sitúa un sistema de persianas enrollables automatizadas (screen blanco de alta opacidad), para oscurecer el espacio interior siempre que sea necesario por motivos de la exposición. Además se instala un sistema de tubos fluorescentes para que el cerramiento pueda ser retroiluminado.

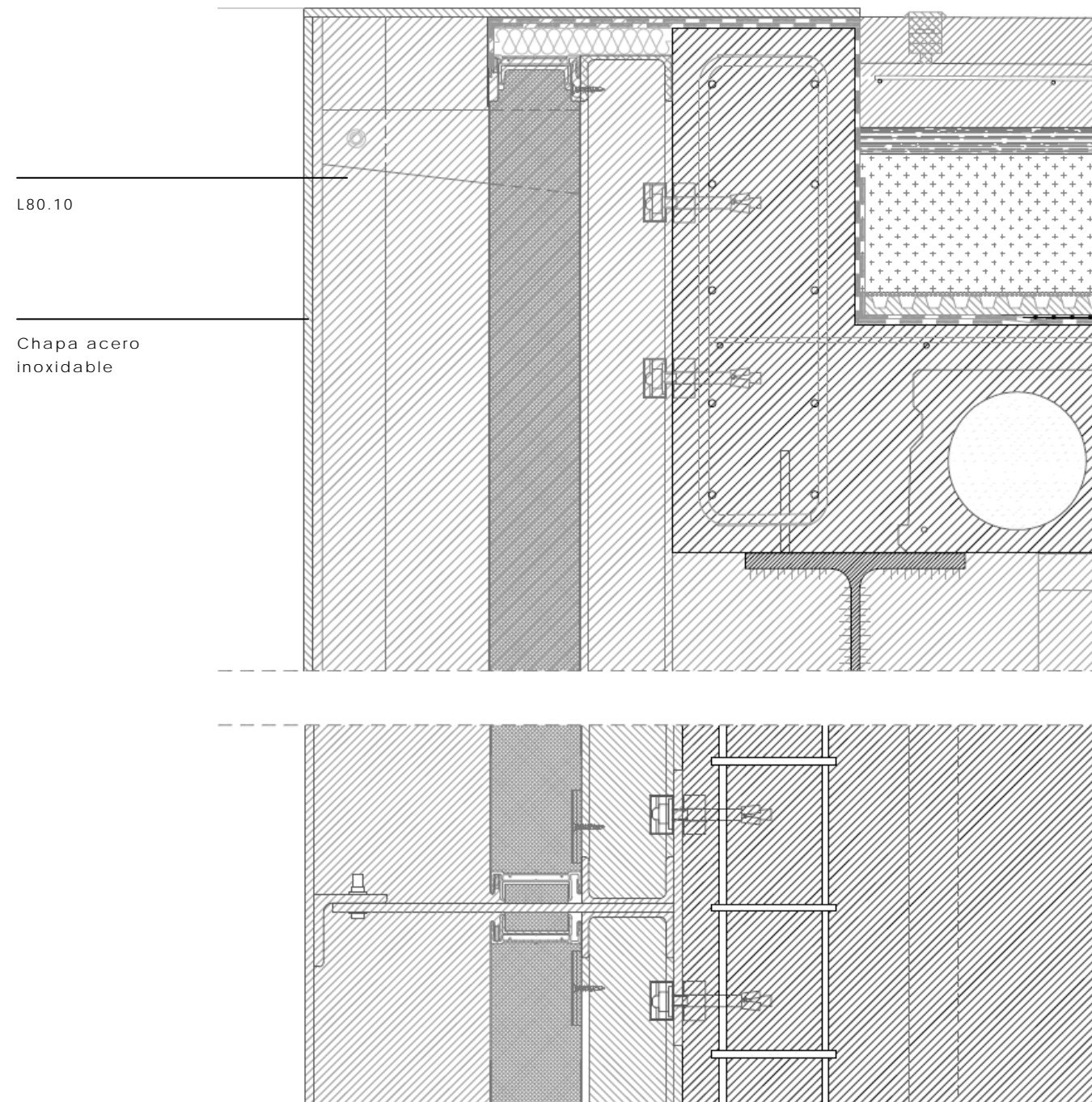


Detalle sección superior, intermedia y planta cerramiento 4

05. CERRAMIENTO 4: FRENTES DE FORJADO (chapa + panel)

En los encuentros de la malla de acero inox. con los frentes de forjado se ha optado por sustituirla por chapa de acero inoxidable. De este modo es como si la malla girase transformándose en un elemento opaco.

Para se correcto anclaje se sustituye el perfil tubular que separaba a la malla de la hoja interior por un perfil L80.10 dispuesto verticalmente y atornillados a las ménsulas. Sobre estos perfiles se colocará mecánicamente la mencionada chapa.



Detalle sección y planta cerramiento 5

La compartimentación interior intentará ser la mínima posible para obtener grandes espacios para exposiciones, talleres...; con capacidad de adaptación para dotar de mayor multifuncionalidad y flexibilidad a los espacios.

Se ha buscado la construcción en seco, prefabricada y lo más seriada y modulada posible para facilitar el montaje y la rapidez del mismo. Distinguimos 2 clasificaciones de las particiones: opacas o translúcidas y fijas o móviles.

01. TABIQUERÍA FIJA OPACA

Las divisiones interiores y trasdosados se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas dobles de cartón yeso (PLADUR) o composite compuesto de una mezcla de partículas de madera y de cemento Pórtland comprimida y secada (VIROC). En elementos puntuales como los baños se disponen placas que sirven de base a otros acabados como placas pladur WA.

SISTEMA DE MONTAJE

Para todos los paneles se aplicará el mismo sistema de montaje. De este modo se simplifica la ejecución y dada la gran altura de los paramentos y conseguir mejores prestaciones térmicas y acústicas se ha optado por instalar un tabique PLADUR METAL ESPECIAL 152/400(46+46). Dicho sistema deja un cámara interna entre las caras exteriores que permite el paso de instalaciones como, fontanería, eléctrica...

El sistema de subestructura se compone de los siguientes elementos:

- Canales de 70 mm, sólidamente fijados a suelo y techo.
- Montante verticales de 70 mm. Introducidos en el canal inferior y superior con separación de 400 mm.
- Al emplear doble perfilaría los montantes se arriostrarán mediante cartelas de placa de 300 mm de altura colocadas cada 90 cm.

Según necesidad:

- Montantes de arranque y final fijos a la estructura de encuentro.
- Demás montantes intermedios libres, sin fijar a los canales superior e inferior.

Para solapar montantes en altura, se puede utilizar uno de los tres métodos siguientes:

- Un trozo de canal que una a los montantes.
- Un trozo de montante en cajón que una a los dos que llegan.
- Introducir un montante dentro de otro (en forma de cajón).

En el montaje se tendrán en cuenta todas las prescripciones indicadas por la casa comercial para todo tipo de encuentros: en "L", en "T"...

En todos los encuentros con suelos y techos se tomarán las medidas pertinentes para cumplir las limitaciones indicadas por la normativa a ruido de impacto.

ACABADO FINAL DE LA TABIQUERÍA

PANEL CARTÓN-YESO (PLADUR)

Se emplea en todas las particiones interiores y trasdosados, a excepción del núcleo principal de comunicaciones. De este modo se obtiene un espacio continuo y blanco que enfatiza las ideas de continuidad y espacio abstracto a su vez aporta luminosidad.

Se han elegido paneles de cartón yeso dobles de 15mm de espesor cada uno.

En los núcleos húmedos se emplearán paneles PLADUR WA que sirven de base a otros acabados como placas pladur WA.

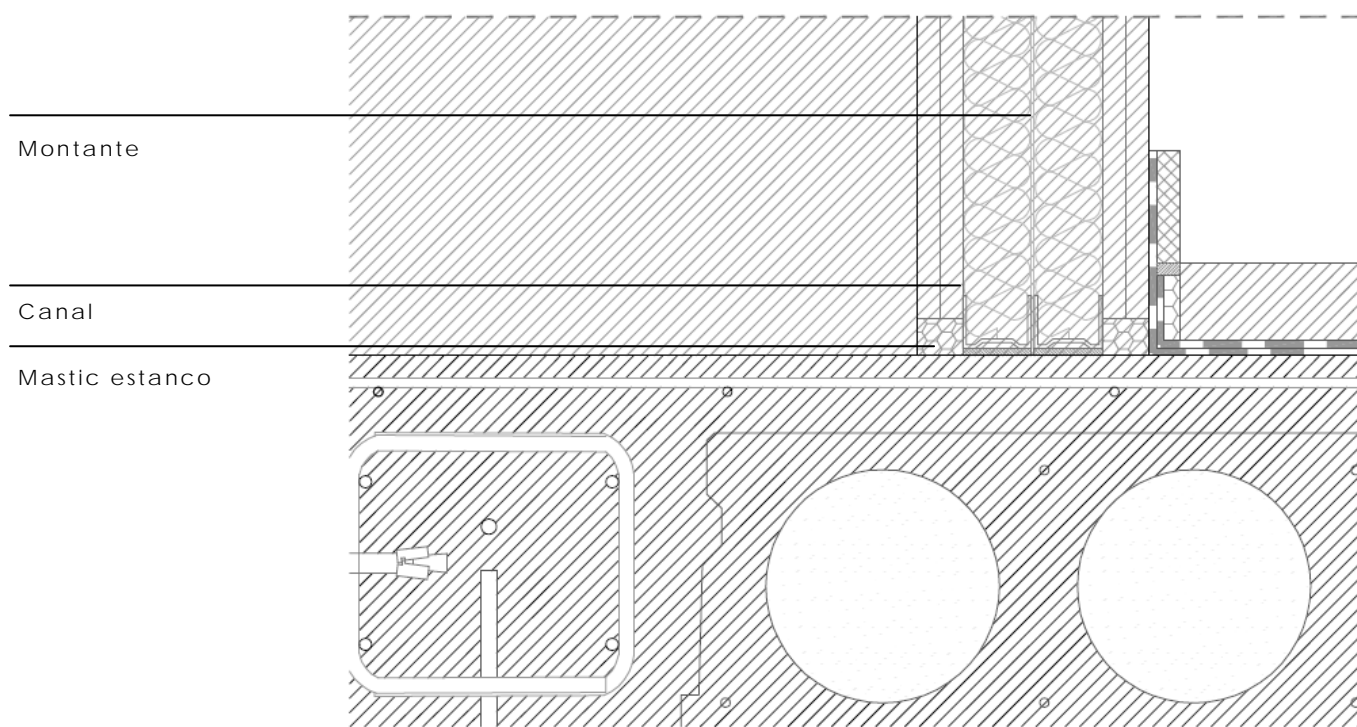
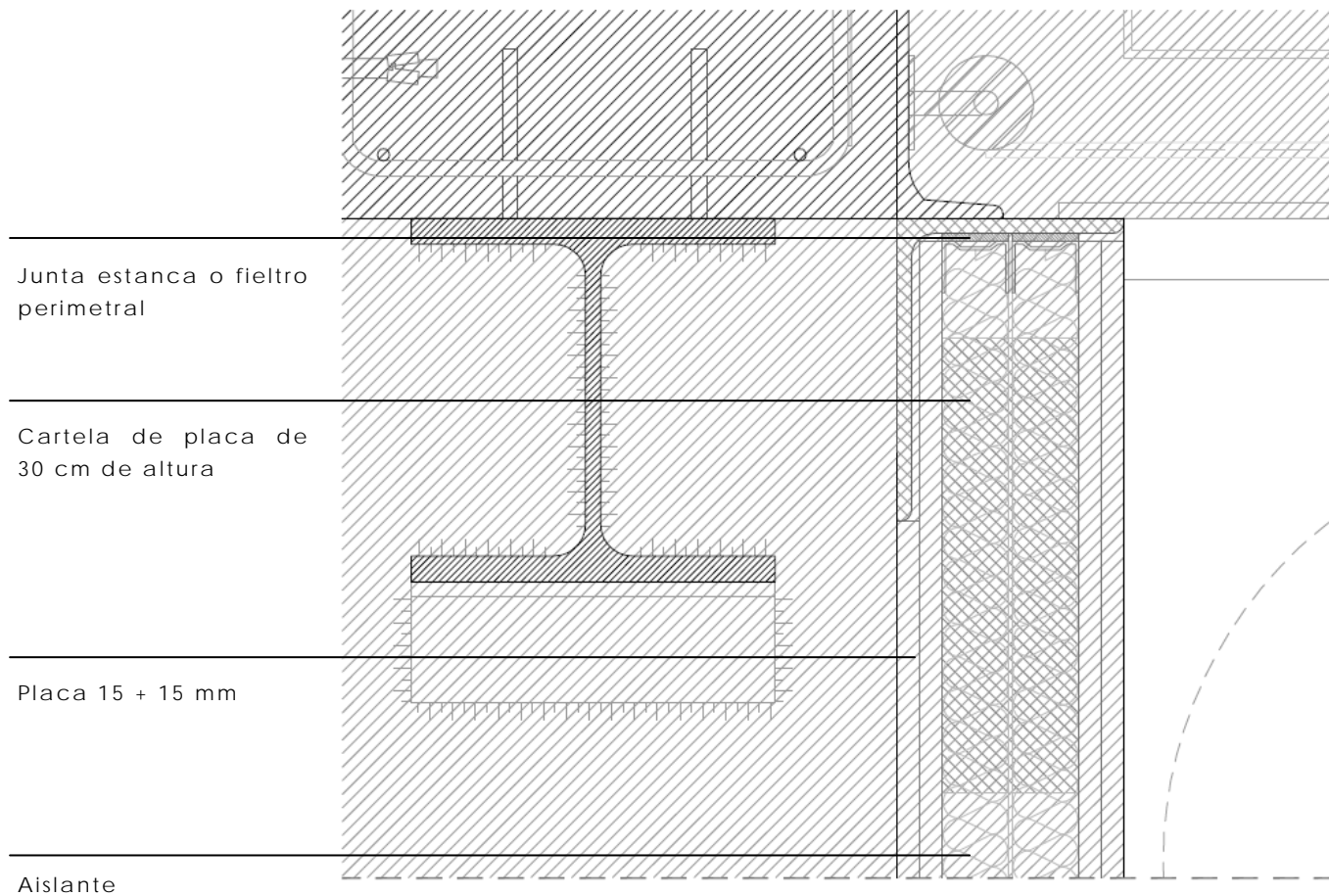
PANEL COMPOSITE (VIROC)

El material empleado para el revestimiento de la tabiquería en el núcleo principal de comunicaciones es VIROC debido a su enorme parecido al hormigón, de este modo se consigue uniformidad.

Es un material compuesto constituido básicamente por dos de los principales materiales de construcción: cemento y madera. Se suministra en forma de paneles que presentan una tonalidad grisácea y cuyas superficies son planas y lisas. Combina la resistencia y flexibilidad de la madera con la duración y las cualidades de dureza del cemento. Se entrega en paneles rectangulares y existen varias tonalidades, de la cual para el proyecto se ha escogido el Bruto gris de dimensiones 1,5m x 3m con 8 cm de espesor.



La estructura o soporte que va a recibir los paneles debe ser estable y rígida. Los paneles deberán estar apoyados en todos sus extremos, de preferencia con los bordes largos en soportes y los otros sobre sujeciones. En los límites de la placa la base de apoyo tiene que tener como mínimo 40 mm para respetar las distancias de fijación. El apoyo intermedio tiene que tener una base suficiente para soportar la fijación del tornillo y dar estabilidad a la estructura. La largura de las juntas debe absorber los defectos de escuadra y montaje (mínimo 5mm). Las placas de VIROC se atornillan a los montantes verticales de la estructura de PLADUR.



Detalle sección enciento superior e inferior con forjado y pavimento.

En la sala de exposición de planta sótano -1 y 1 y en la división del despacho de dirección de la zona de administración, se emplea un sistema de compartimentación móvil para favorecer diferentes tipos de usos según la necesidad. Se han dispuesto de carriles donde poder desplazar paneles móviles para la compartimentación del espacio. La compartimentación de estos espacios posibilita su uso como sala e usos múltiples, generando un vestíbulo previo a la sala y además separándola del resto de espacios expositivos.

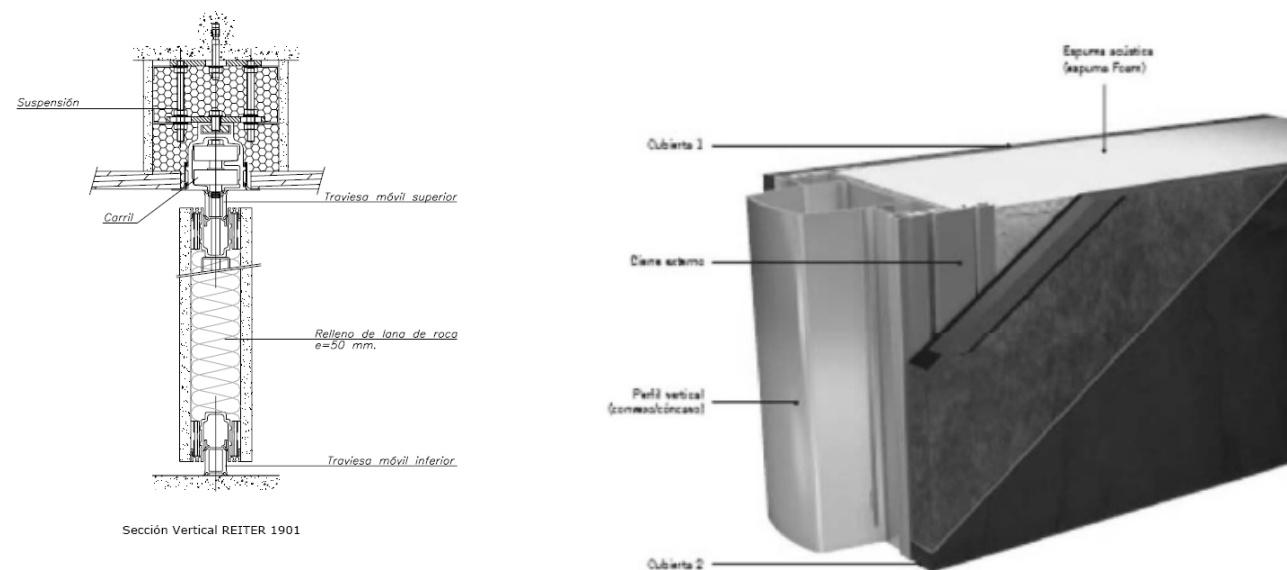
La empresa suministradora será REITER. El modelo elegido es el muro H-8.700 monodireccional, deslizante por un carril superior de aluminio (sin guía pavimento). Permite la compartimentación de espacios en cualquier dirección y su almacenamiento.

Ofrece altos aislamientos (50/54/58 dB) por lo que es ideal para grandes espacios, salas de conferencias...

El carril está formado por un perfil de aluminio extrusionado 6063 T-5 anodizado, al que se incluyen unos perfiles de aluminio extrusionado 6063 T-5 aptos para recibir y quedar integrados en el falso techo. Va sujeto a la estructura superior mediante tacos de expansión M10 x 100 mm, o soldadura, que fijan las placas de suspensión a la estructura, a su vez éstas quedan suspendidas por dos varillas roscadas M10 que sujetan la suspensión al carril mediante tuercas M10 autoblocantes.

Los módulos están contruidos por una estructura autoportante metálica de acero y aluminio que garantiza su rigidez estructural. El espesor del módulo es de 103 mm y perfilaría oculta. En su interior se alojan los mecanismos telescópicos y la cámara con material de aislamiento acústico de lana de roca.

Se suministrarán paneles lacados en blanco, a excepción de dos correderas de mayor formato, una para cada planta, que irán revestidas con la misma malla que se emplea en la plementería interior, SPIRA-370 que será suministrada por la casa THE INOX IN COLOR.



Se emplea vidrio como partición interior para separar los talleres dispuestos en sótano -2 de la sala de exposición del sótano -1. De este modo se conectan visualmente, formando ambos espacios parte de un único contenedor, de un espacio destinado a la exposición libre, a la creación pero siempre de una forma cercana al viandante, al usuario del CACVA.

Para la colocación del vidrio se opta por carpintería fija metálica de aluminio anodizado natural de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA.

Los perfiles de aluminio son de 20 mm, el ancho de las hojas será de 1,8 m y la altura de planta a planta. La carpintería va oculta, en su parte interior por el pavimento y en la superior por el falso techo, dejando visto el mínimo perfil.

Los vidrios no asentarán directamente sobre los aros de las carpinterías, sino sobre los calces adecuados de material imputrescible, elástico y no susceptible de provocar ruptura en el vidrio. Preferiblemente se usarán calces de Neopreno.

Vidrio será estructural y suministrado por la misma casa comercial.



04. CORTINAS DE MALLA

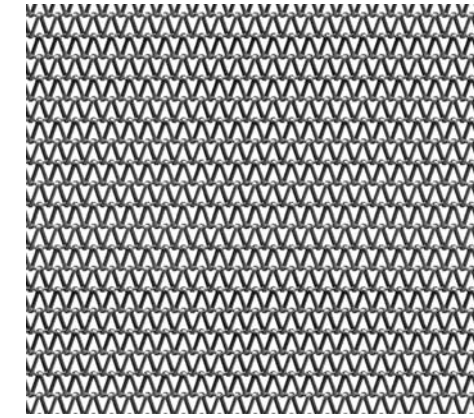
Como elemento móvil y temporal de compartimentación se propone un sistema de cortinas de malla flexible que podrá montarse y desmontarse en función de las necesidades del programa y exposición.

De este modo se dota a los espacios de exposición de la posibilidad de ser compartimentados mediante un sistema flexible que no impida la percepción del espacio como un continuo, no mermando la percepción unitaria de los contenedores.

El sistema emplea una malla de acero inoxidable flexible, modelo SPIRA-370, de la casa THE INOX IN COLOR, con una apertura del 37%. La malla irá montada sobre el anclaje SA-5.000 de la misma casa, que irá colgado de railes dispuestos en el falso techo.



Anclaje SA-5.000



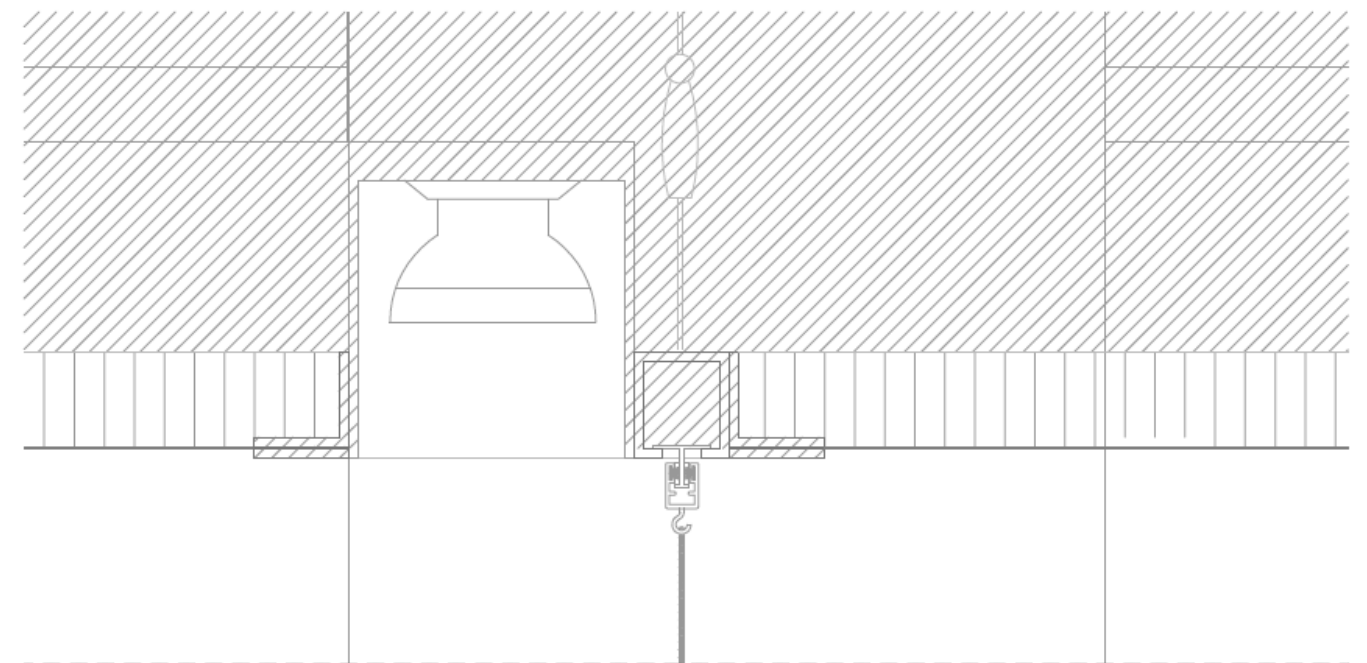
malla SPIRA-370



ejemplo de montaje



Imagen hotel Fontana Park del arquitecto Aires Mateus



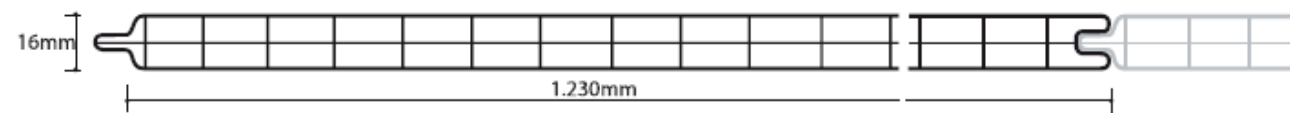
Detalle suspensión malla de falso techo

Los falsos techos tienen gran relevancia en la definición del proyecto, ya que no solo tienen el deber de tapar las instalaciones para crear una sala más neutra, sino que deben sustentar la instalación de iluminación, y dotar de calidez al espacio.

Se buscó un sistema constructivo que permitiera un montaje fácil, un mantenimiento sencillo, la posibilidad de desmontaje en caso de un fallo en las instalaciones, etc.

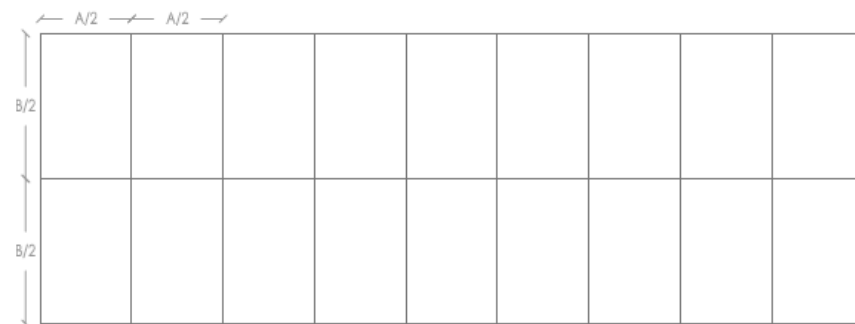
PLACAS DE POLICARBOTATO

Todos los lucernarios tendrán un falso techo de placas machihembradas modulares autoportantes de policarbonato, modelo V16 Velario distribuido por PANEL SÁNDWICH.ORG. Las placas serán de policarbonato celular de triple pared de $e=16\text{mm}$.

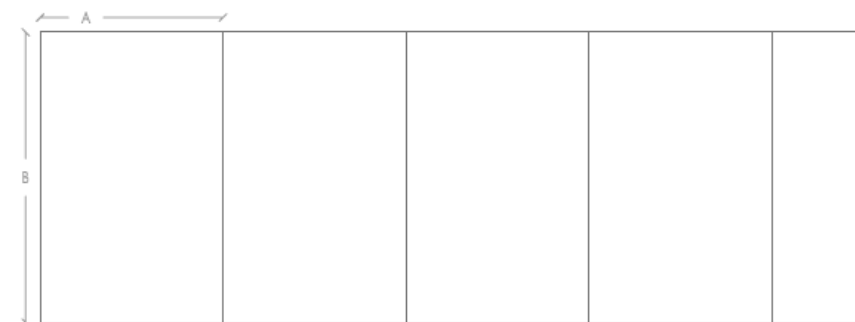


Los módulos serán de 1,23 m de ancho y podrán cubrir luces de hasta 2 m, coincidiendo con cada dos módulos de la carpintería.

Despiece pavimento lucernarios



Despiece falso techo



Detalle despiece pavimento lucernarios y falso techo

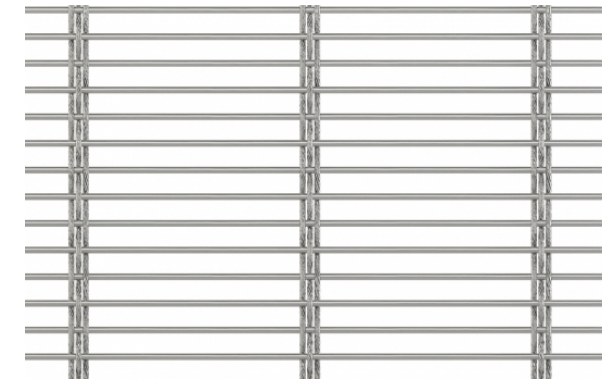
MALLA

Techo técnico CF de malla de acero lacado en blanco de INDUSTRIAS BEC SA.

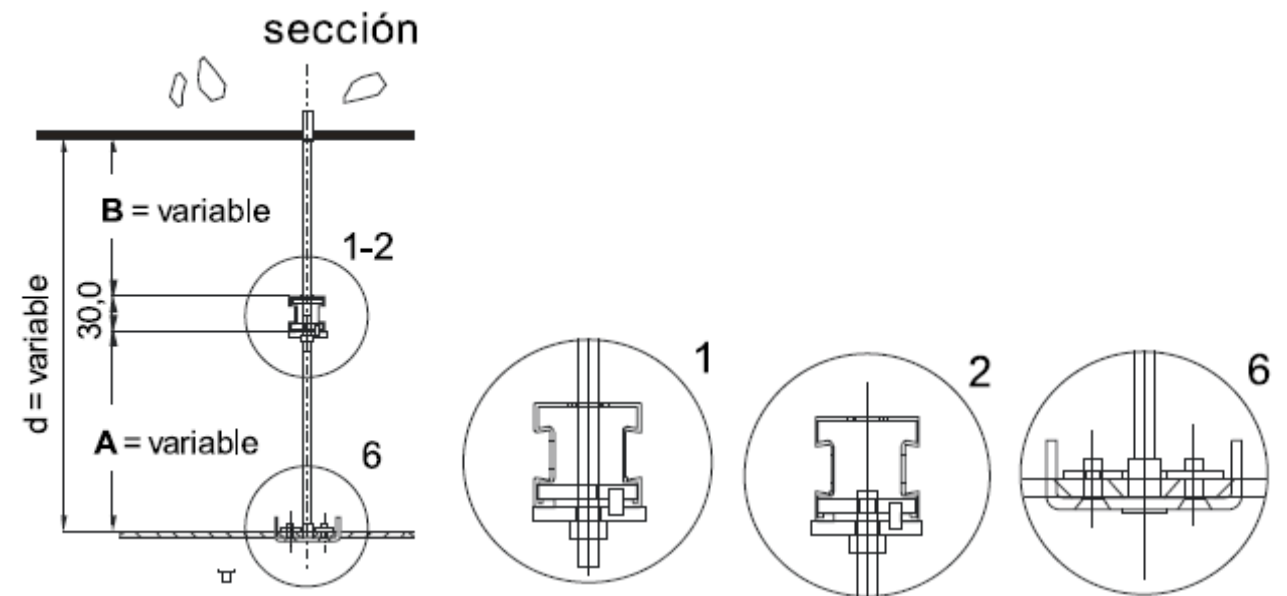
Con este sistema no es necesario que los elementos de iluminación, salidas de aire acondicionado, megafonía, control de incendios, alarmas... queden ocultos tras la malla; por lo que no sería necesario hacer encajes. Permitiendo un notable ahorro de mano de obra, fácil ejecución y uniformidad de acabado.

La malla se suministrará en rollos de 0,5 m por 6 m.

Se emplea un sistema de unión y soporte que permite el registro individual de cada placa de malla para poder acceder de este modo a la parte superior del techo técnico. Se dejará una holgura entre placas de malla de 10 mm.



El sistema irá anclado mediante tirantes de largo variable dispuestos cada 75 cm aproximadamente que irán desde la malla hasta el forjado o estructura.



Se integrará un sistema de guías para:
 - colgar obras o correderas de malla
 - instalar luminarias

Se emplea como trasdosado panel acústico Arena Absorción de la casa ISOVER. De este modo al combinar el panel con un material absorbente se reduce considerablemente el tiempo de reverberación, creando así un ambiente acústicamente más confortable.

02. PAVIMENTO

En todo el proyecto se emplea el mismo pavimento, tanto en interiores como en exteriores. De este modo se acerca a la ciudad al centro de arte, haciéndolo más cercano y cotidiano.



Se ha elegido un pavimento de hormigón pulido de la casa CHILLART SL. El hormigón irá tintado en su masa con pigmentos y óxidos pudiendo ser aplicado tanto en interior como en exterior.

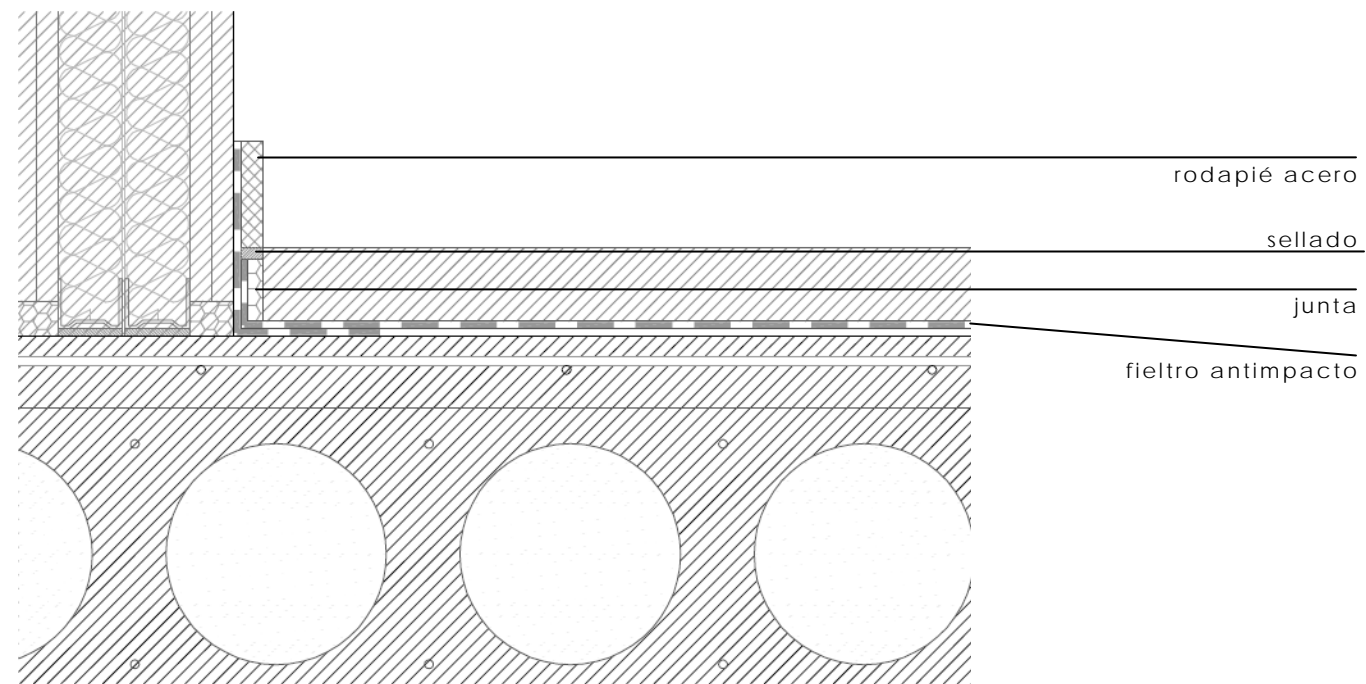
El suelo terminado será impermeable y de gran dureza. Su aplicación será con autonivelante, con lana, pulidora y alisadora dentada de gran tamaño que proporcionará un acabado antideslizante al material.

Tendrá un espesor de 40 mm y permite juntas cada 50 m².

Para las juntas se emplearán pletinas galvanizadas, éstas se dispondrán con modulaciones distintas como única distinción entre interior y exterior de la propuesta. En el aparcamiento se aplicará con un mallazo para aumentar su resistencia mecánica.

Para proteger la tabiquería se empleará un rodapié de acero inoxidable.

En la instalación dentro del CACVA se tomarán todas las medidas necesarias para el adecuado aislamiento frente a ruido de impacto: fieltros, sellados...



Falso techo de malla



Falso techo polycarbonato

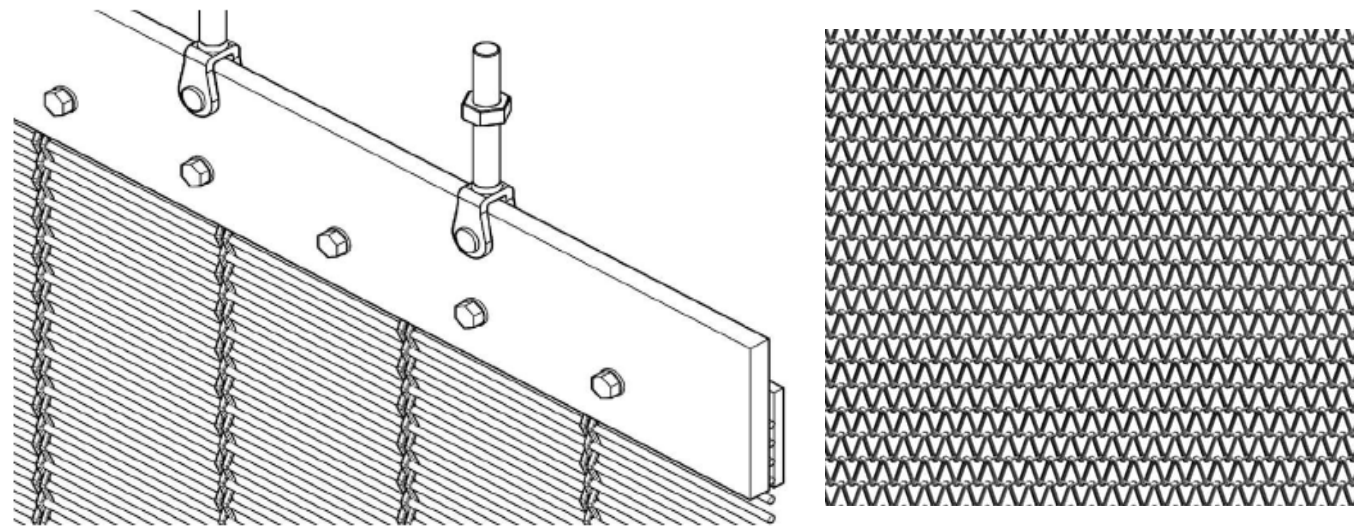


Suelo hormigón pulido

03. PARED MEDIANERA Y NÚCLEO SERVICIOS

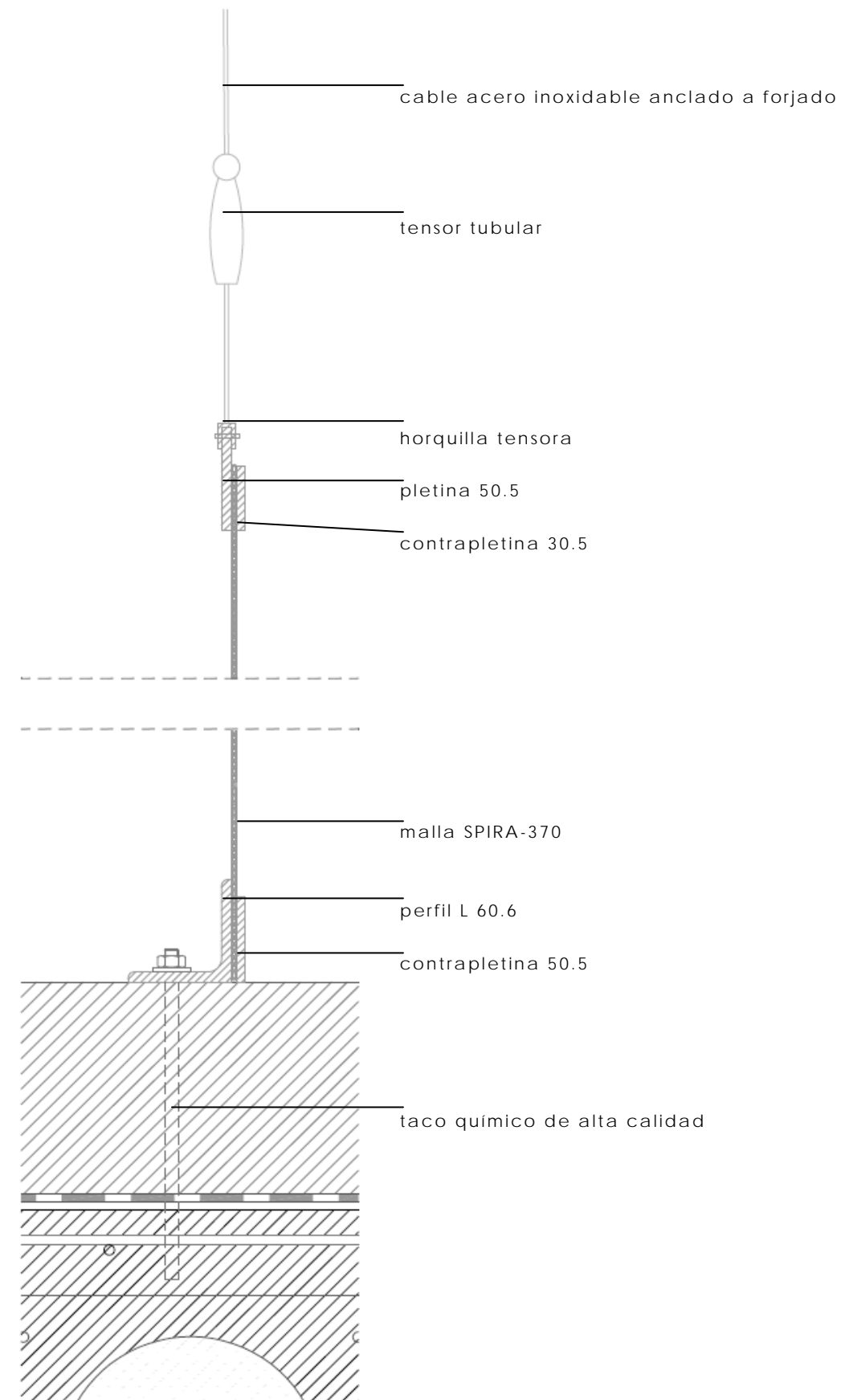
Se utiliza la medianera como gran tabique técnico donde embeber gran parte de las instalaciones, para ello se forra todo el elemento de malla metálica. Además también se utiliza este sistema como revestimiento de diversos elementos de servicios del centro.

El sistema emplea una malla de acero inoxidable flexible, modelo SPIRA-370, de la casa THE INOX IN COLOR, con una apertura del 37%. La malla irá montada sobre el anclaje SA-2.000 de la misma casa.



La solución más adecuada para este caso consiste en fijar el panel de malla en su parte inferior mediante un perfil L-60.6 con contrapletina 50.5, fijando al suelo el perfil en "L" mediante tacos químicos de alta calidad. En la parte superior, la malla irá fijada mediante contrapletina de 60.6. Desde el forjado salen una serie de cables de acero inoxidable con una horquilla tensora en la punta, que se anclan a las contra pletinas superiores. La tensión de la malla se aplicaría mediante un tensor tubular en la parte superior. Todo el conjunto superior quedaría oculto por el falso techo y el inferior visto haciendo la contrapletina la función de rodapié. Todas las uniones se realizarían por soldadura continua.

Este mismo sistema se emplea para crear la ENVOLVENTE DE LAS ESCALERAS de recorrido que conectan la planta baja con el sótano -1.



Detalle sección anclaje malla con forjado

Se emplea multiplicidad de vidrios y carpinterías, esto es debido a dos causas:

-matizar y cualificar los espacios interiores a través de la luz y la materialidad y

-controlar lo que se percibe del interior del museo y lo que se ve desde el museo.

01. VENTANAS

FIJA, CORREDERA y ABATIBLE

Se emplea tanto en fijos, abatibles y correderas para permitir el acceso a las galerías de mantenimiento de las fachadas "doble piel". Se combinan tanto con vidrio transparente como translúcido.

Carpintería metálica de aluminio anodizado natural corredera de perfil tipo OCSA de la casa VITROCSA.

Los perfiles de aluminio son de 20 mm, el ancho de las hojas será de 1,8 m y la altura de planta a planta.

Todas las carpinterías van ocultas, en su parte interior por el pavimento y en la superior por el falso techo, dejando visto el mínimo perfil. De este modo los ralles, cuando se emplea corredera, estarán empotrados en el pavimento, permitiendo el tránsito sobre los mismos. Tienen cierre de seguridad, constituido por dos piezas de aluminio macizo (perno y caja) del Sistema VITROCSA.

Los vidrios no asentarán directamente sobre los aros de las carpinterías, sino sobre los calces adecuados de material imputrescible, elástico y no susceptible de provocar ruptura en el vidrio. Preferiblemente se usarán calces de Neopreno.

Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, el vidrio será suministrado por la misma casa comercial.

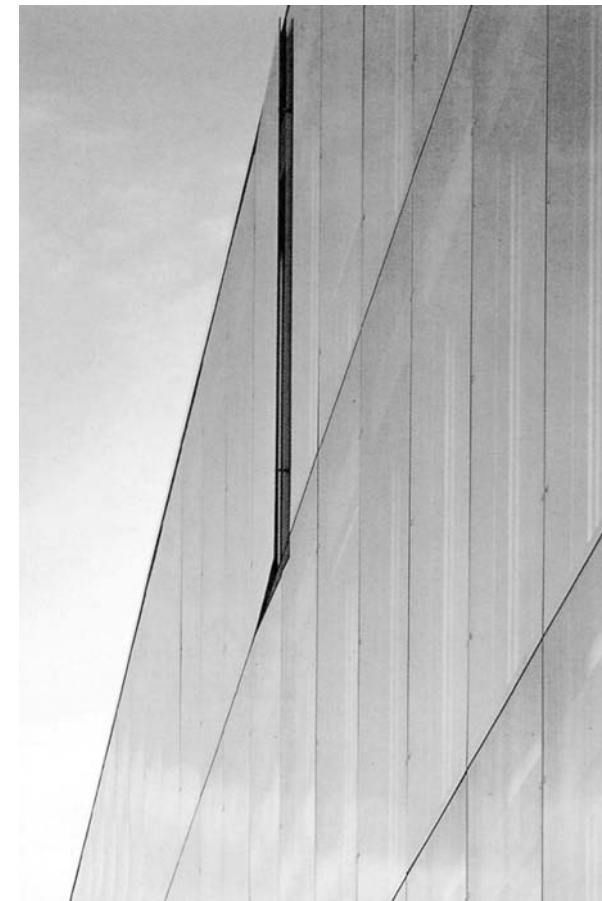
ABATIBLE GRAN FORMATO

Se ha elegido una carpintería abatible de perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura, patentado por ARUP, SCHNEIDER y SCHUMACHER.

Los perfiles miden 15x5 cm, las hojas 0,9 m por la altura de la planta y se emplea un vidrio laminado modelo Crisunid California 6+6 con film de control solar entre dos láminas de PVB, la interior translúcida de la casa CRISURSA. Se dispondrán los correspondientes calzos de apoyo y sellados de neopreno.

Se elige este sistema en concreto, además de por las mencionadas ventajas bioclimáticas, por su limpieza formal y cuidado diseño. Cuando la cámara está cerrada, la carpintería queda oculta, de este modo la fachada se percibe como un plano continuo, abstracto y uniforme. Se refuerzan así las ideas de continuidad y abstracción.

Desde el interior la carpintería podrá ser accionar manualmente, y una de las hojas permitirá su abatimiento completo para el acceso de mantenimiento de la terraza contigua.



Oficinas Braun de Schneider y Schmacher

FIJOS NÚCLEOS EMERGENCIA

Fijo de cristal cortafuegos Ei-120, modelo VEI-120, de la casa PUNISA.

Homologado de acuerdo con la Norma UNE EN 634-1 con resistencia al fuego 120 minutos. Compuesto por marco metálico, de tubo forrado con bandeja de chapa galvanizada con pladur interior preparado para recibir a obra, de 126 mm de espesor y cristal Pyrobel 53 de 53 mm de espesor y 120 Kg./m2. Imprimación en hoja cromofosfatante color gris RAL 7012. Ensayo cortafuego Ei120: En APPLUS con nº 06/31214789.

Se ha elegido un muro cortina a base de pletinas de la casa HOBERLUX. Se elige este sistema ya que genera un sistema de juntas aparentemente muy similar desde el interior al que genera la carpintería de VITROCSA. De este modo los planos de vidrio interiores se perciben continuos, idea perseguida desde el origen del proyecto.

Se trata de un muro cortina autoportante, realizado a base de pletinas y ángulos calibrados de acero, todos ellos atornillados entre sí, mediante tornillos buñol de cabeza plana. Anclajes realizados en acero laminado en caliente acabados galvanizados por inmersión. Se han previsto todos los remates y plegados especiales realizados en chapa de aluminio lacada en el mismo color que la perfilera, todas las juntas y todos los sellados con silicona neutra necesarios.

Se colocarán perfiles en forma de "U" de aluminio sobre los cuales irá el vidrio pegado con silicona estructural. El acristalamiento será doble y formado por luna de control solar tipo COOL-LITE o ARIPLAK de 6 mm. templado al exterior, cámara de aire de 12 mm. y laminar de seguridad de 8 mm. (4+4) al interior que integrará una lámina de butiral translúcido.

Toda la estructura anterior será pintada con una mano de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético color lo más parecido posible al aluminio anodizado natural.

En cada planta se diseña una puerta que irá falseada como un módulo más del muro cortina para permitir el acceso a la pasarela de mantenimiento que se genera entre ambas pieles.



Para la ejecución del cerramiento de vidrio se colocará la perfilera de aluminio HIBERLUX extrusionada con aleación 6063, tratamiento térmico T-5, siendo todos los perfiles en aluminio.

La carpintería irá fijada sobre perfiles UPE-100 que irán anclados al forjado o muros.

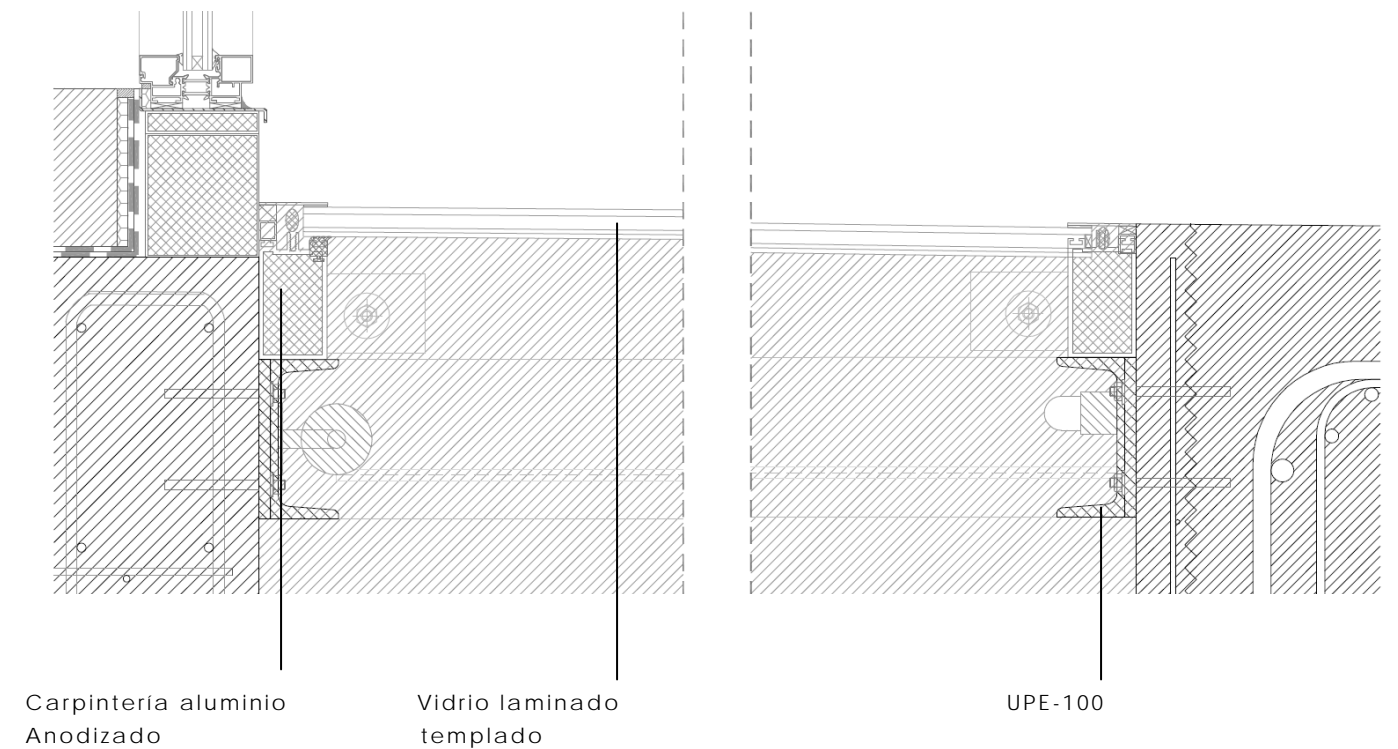
Todas las juntas verticales irán revestidas con la tapeta de presión IB-63 y perfil de tapajuntas IB-66, colocando por debajo de las mismas butylo de estanquidad. Todas las juntas horizontales irán selladas con silicona neutra. Están incluidos todos los remates necesarios con chapa de aluminio lacada o anodizada con el mismo acabado que el resto de la perfilera.

Toda la estructura anterior será pintada con una mano de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético color lo más parecido posible al aluminio anodizado natural.

El cerramiento se realizará con un acristalamiento laminado templado 6+6+6, siendo el vidrio exterior altamente antideslizante modelo Crisan-G serigrafiado de la casa CRICURSA.

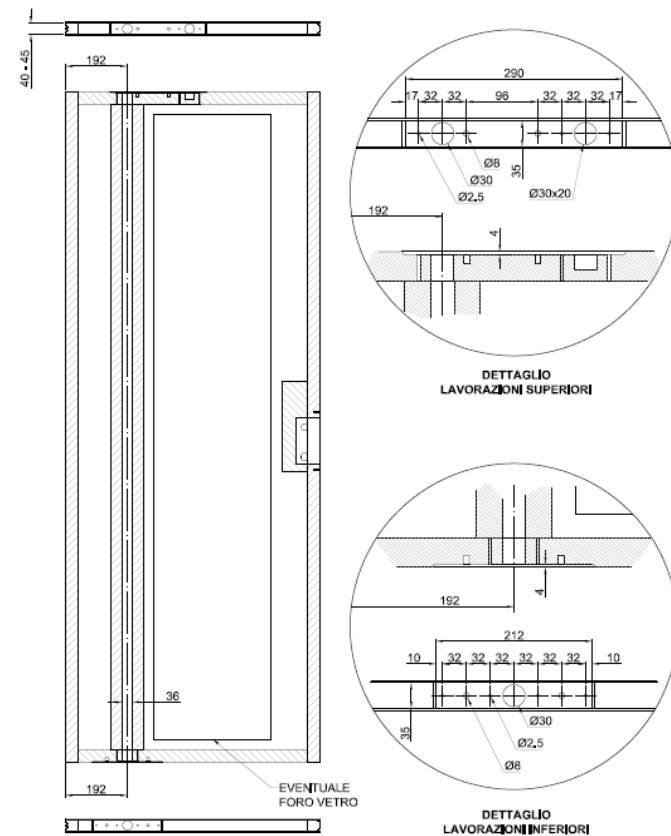
Todos los lucernarios tendrán un falso techo de placas machihembradas modulares de policarbonato con protección UV de e=16 mm. De este modo se generará una cámara que permite instalar cortinas de recogida horizontal y tubos fluorescentes para control solar o retroiluminación del sistema.

Detalle lucernarios sótano



ABATIBLES INTERIOR

Se han escogido las puertas abatibles a un eje de la casa comercial CELEGON, modelo Ergon con un acabado gris mate. Se ubican en la planta sótano -2, que es la única que tienen elementos compartimentados que no son baños.



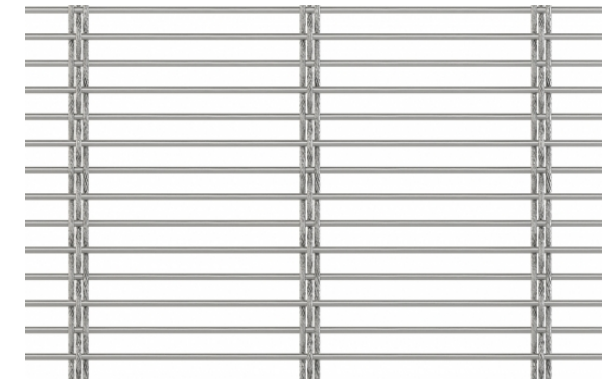
Puerta abatible de acero inoxidable y vidrio de seguridad con sistema de accionamiento antipánico de la casa EXPRESS.



PUERTAS ENROLLABLES

En diversos puntos del CACVA se emplea como elemento de cierre un sistema de puertas enrollables de malla.

Se emplea la malla WEBWER-620 de la casa THE INOX IN COLOR. Ésta se soldará en su parte inferior a una pletina y contrapletina 50.5. Por la parte superior se montará sobre un tubo enrollable de recogida de accionamiento eléctrico.

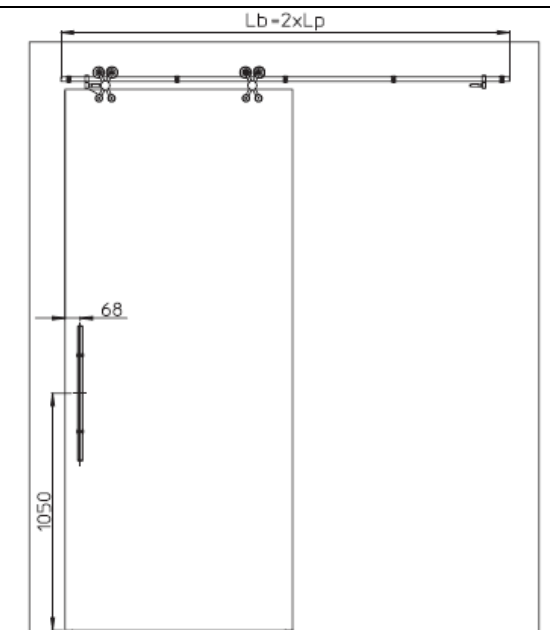


CORREDERAS

Todas las puertas correderas se emplean para el acceso a los baños.

Se ha elegido la puerta corredera de vidrio blanco modelo Exterus de la casa comercial KRONA.

El sistema Exterus está formado por una guía de acero inoxidable en suelo y techo.



PUERTAS EMERGENCIA

Según el CTE DB-SI en la sección 1 punto 1, las puertas de paso deberán tener al menos la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre. Al tratarse de un edificio de pública concurrencia con una altura de evacuación $15 < h < 28$ m la resistencia al fuego de las paredes según la tabla 1.2 de la misma sección, debe de ser EI 120, por lo que las puertas deber de ser al menos EI 60.

Las puertas escogidas son EI2 60 E60, a excepción de las que se encuentran junto a las zonas de riesgo especial, en cuyo caso se han dispuesto, 2 x EI2 45 -C5 según la tabla 2.2 del punto 2 de la misma sección, considerando que los locales de riesgo especial son todos altos.

Se emplearán dos modelos de la casa comercial C.M. GRAU SL.

PUERTA CORTAFUEGOS CORREDERA CON PEATONAL INCORMPORADA

Conjunto de puerta metálica compuesta de hoja, guías y perfiles de estanqueidad con junta laberíntica en su perímetro. U de recepción y guiador inferior. Puerta de paso incorporada de la misma resistencia y de dos hojas.

Hoja de 63 mm de grosor, con paneles tipo sándwich rellenos de fibras de alta densidad. Los paneles van unidos entre sí, y en ningún caso coincide la unión a ambos lados. Toda la hoja va rodeada en su perímetro de un perfil en U de 3 mm de grosor. Los paneles incorporan una chapa de 1,5 mm.

Los tiradores irán embutidos en el interior de la hoja.

El sistema de montaje de la corredera será a dintel y el sistema de cierre por gravedad.

PUERTA CORTAFUEGOS DE DOS HOJAS

Conjunto de puerta metálica formada por hoja y marco y homologada para la resistencia especificada.

Hoja de grosor 76 mm. Rellena de fibras de alta densidad y dotada de chapa de 1,2 mm de grosor.

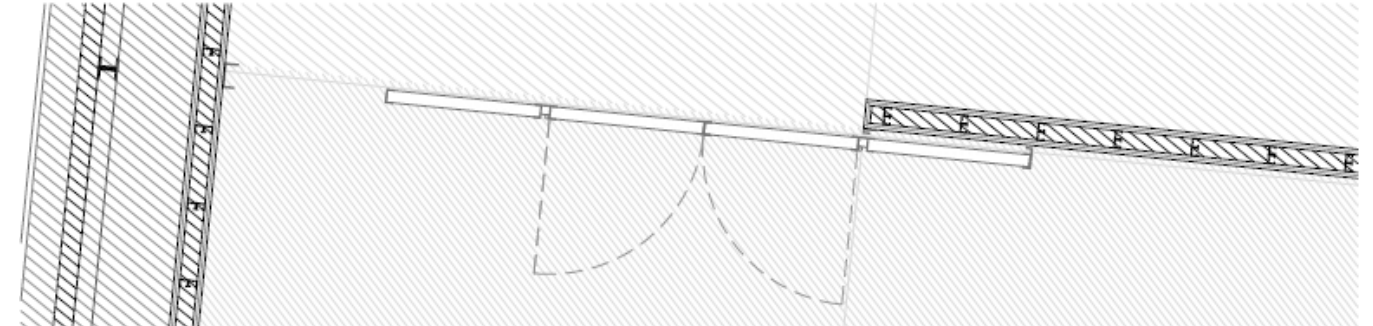
Disponen de sistema hidráulico de cierre automático.

Los marcos irán enrasados con el lado de los pernos de la hoja.

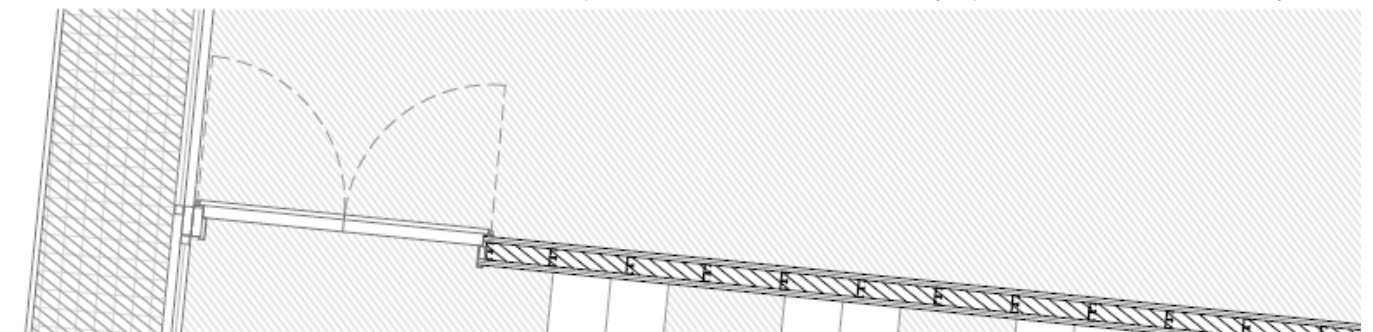
Montaje en PLADUR: En este caso se suministra y se monta una estructura que se ancla al suelo y al techo y permite fijar el marco por un lado y realizar el cierre del PLADUR por el otro.

Montaje sobre estructura metálica: Se fija directamente por medio de soldadura sobre cualquier tipo de premarco.

Puerta cortafuegos corredera con peatonal incorporada
Encuentros con paneles cartón-yeso



Puerta cortafuegos de dos hojas
Encuentros con carpintería metálica y paneles cartón-yeso



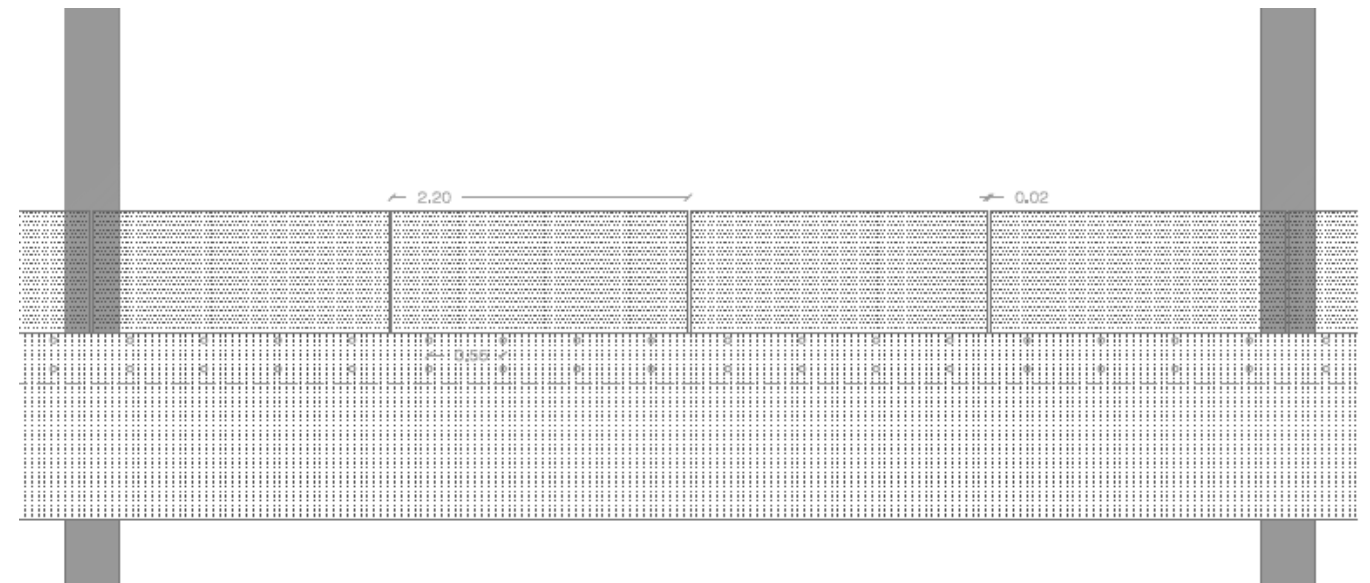
04. BARANDILLAS

Se opta por utilizar el vidrio como elemento principal. Se pretende así con el uso del vidrio proporcionar la máxima transparencia posible y así dotar a los forjados de un mayor carácter de "bandejas", se intenta dar más coherencia respecto el planteamiento original del proyecto. El uso del vidrio posibilita una mayor percepción de la obra de arte desde todos los puntos, ya que no genera ninguna barrera visual.



El modelo elegido es similar al empleado en el edificio "Veles e vents", vemos en la imagen como las barandillas pasan prácticamente desapercibidas, haciendo cobrar importancia a las bandejas que configuran los forjados.

Se ha elegido una barandilla de cristal templado con pernos de la casa GLASSTECH.

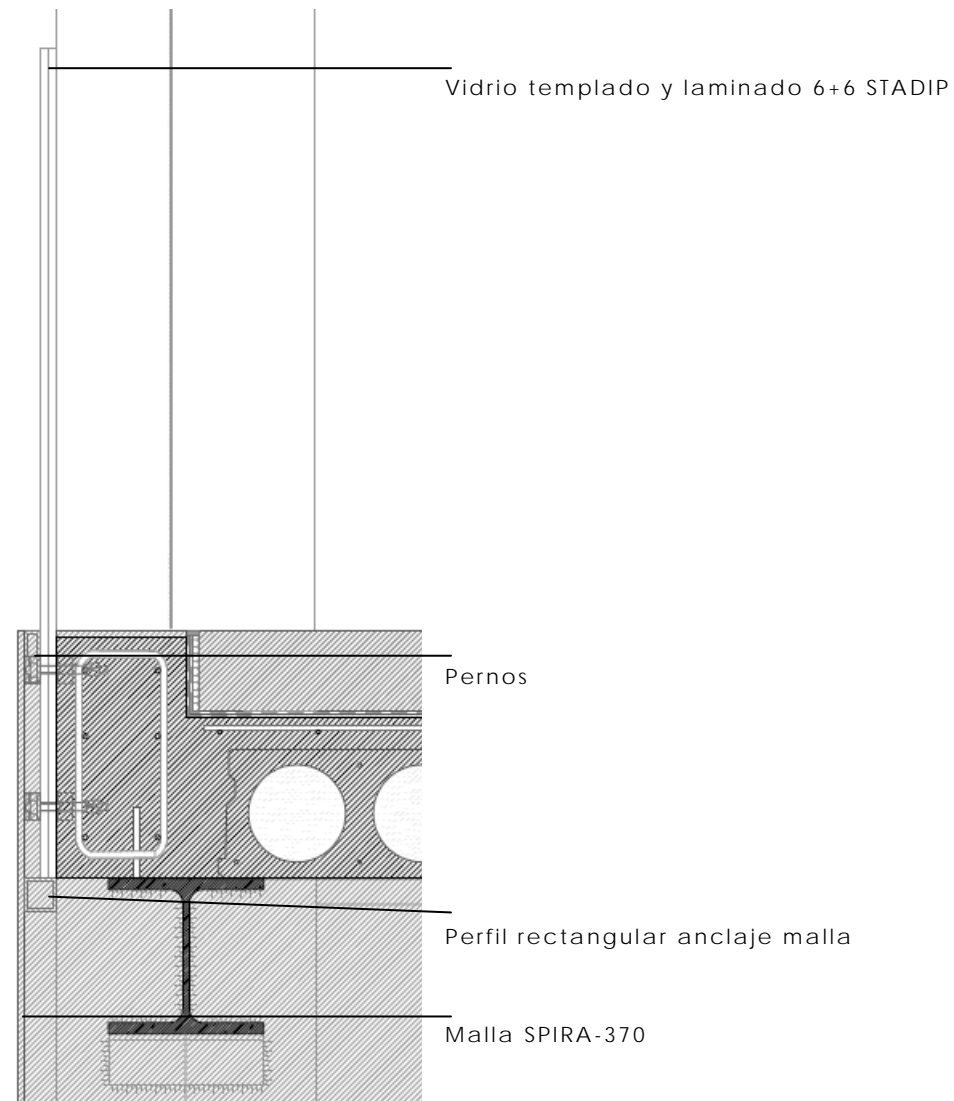


Esquema modulación barandillas

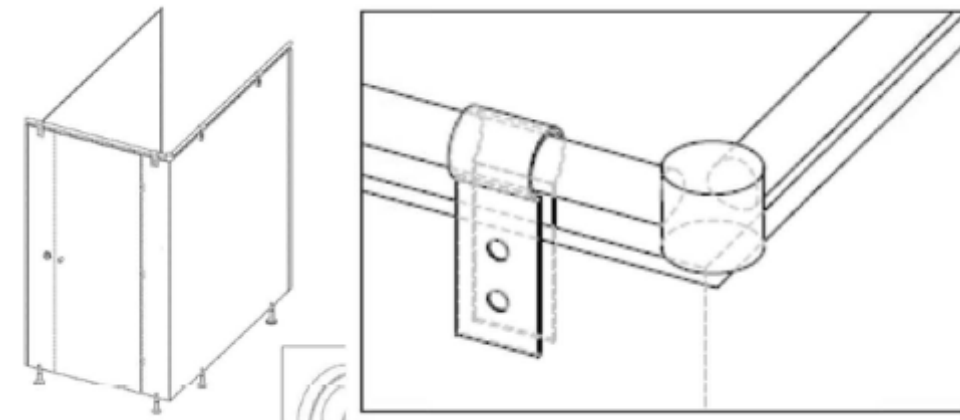
05. COMPARTIMENTACIÓN DE VESTUARIOS

Se compone por elementos abatibles (puertas) y elementos fijos. Los elementos fijos de acero irán anclados a techo y suelo, mientras que las piezas abatibles irán cogidas a unos perfiles tubulares que irán de suelo a techo y les servirá de eje para pivotar.

El sistema de fijación será similar al de las cabinas BAL donde herraje y estructura son realizadas de acero inoxidable AISI 304 y no precisan ningún tratamiento superficial para proteger el material, de modo que siempre queda visto el acero inoxidable. Las bisagras también de acero Inox. AISI 304 son de muelle para asegurar el cierre de la cabina.



Detalle sección barandilla



SISTEMAS RECOGIDA HORIZONTAL

Se emplea un sistema especial para lucernarios y cubiertas acristaladas de estores enrollables motorizados de la casa KAMP. El material empleado será un filtro solar que permitirá un mayor control del paso de la luz al interior. Para evitar la comba se emplearán guías laterales.



Se elige un sistema de estores enrollables motorizados de la casa KAMP.

Compuesto de un tubo horizontal donde se enrolla el tejido, soportes laterales para su fijación a techo o frente, y barra inferior de contrapeso para el tensado de la tela.

Accionamiento eléctrico mediante motor tubular incorporado y mando a distancia. El material empleado será un filtro solar que permitirá un mayor control del paso de la luz al interior. Para evitar la comba se emplearán guías laterales.



En este apartado se hará una descripción breve de los tipos de instalaciones elegidos, ya que se desarrollará cada uno de ellos en profundidad en la memoria propia de instalaciones.

01. INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

La incorporación de dispositivos de captación de energía procedente de fuentes de energía renovables a los edificios de los cascos consolidados presenta dificultades evidentes.

En primer lugar nos encontramos en entornos artificiales, donde la incidencia del sol o el aire sobre los edificios está completamente alterada por los colindantes, además la morfología de los cascos consolidados determina factores de forma de los edificios y una proporción entre las partes expuestas al sol y las no expuestas que limita extraordinariamente la captación solar pasiva.

La captación solar pasiva que es la principal alternativa, no es una alternativa plena, ya que su rendimiento depende de la incidencia directa del sol, no permite suprimir los sistemas de producción convencionales basados en el consumo de combustibles fósiles y está muy limitada en su aplicación a edificios existentes por problemas de orientación, sombras y espacio disponible. Es adecuada como fuente de un aporte complementario de energía, pero si buscamos una fuente estable capaz de reducir o eliminar la generación convencional debemos recurrir al intercambio energético con el terreno.

La implantación de sistemas de captación geotérmica en procesos de construcción en zonas urbanas está también condicionada por factores de espacio y entorno, pero normalmente ligados a las condiciones de ejecución de las obras de construcción de los intercambiadores que son instalaciones subterráneas, perforadas y/o enterradas. Determinar con precisión estas condiciones y conocer los procedimientos técnicos y constructivos que las resuelven son las claves de la aplicación práctica de los sistemas geotérmicos en edificación.

Entre sus ventajas destacan:

- prácticamente sin emisiones
- una fuente de energía inagotable
- independencia energética
- un sistema seguro
- reducidos costes operativos
- doble aprovechamiento para calefacción y aire acondicionado
- fuente de energía autoregenerable
- reducida dependencia de la energía de la red
- sistema de funcionamiento seguro con reducida necesidad de espacio
- estéticas
- garantía de una prolongada vida útil

Por todos los motivos mencionados se elige instalar un sistema geotérmico de baja entalpía a base de cimentaciones activas para la obtención de la calefacción y aire acondicionado.

Se convierten tanto los cimientos del Centro como los del aparcamiento en cimientos activos, tanto pantallas como las losas de cimentación.

Para tal fin basta con insertar en el interior de la cimentación una red de tubos de polietileno por los que circule agua con o sin anticongelante, y conectarlos en circuito cerrado con una bomba de calor geotérmica.

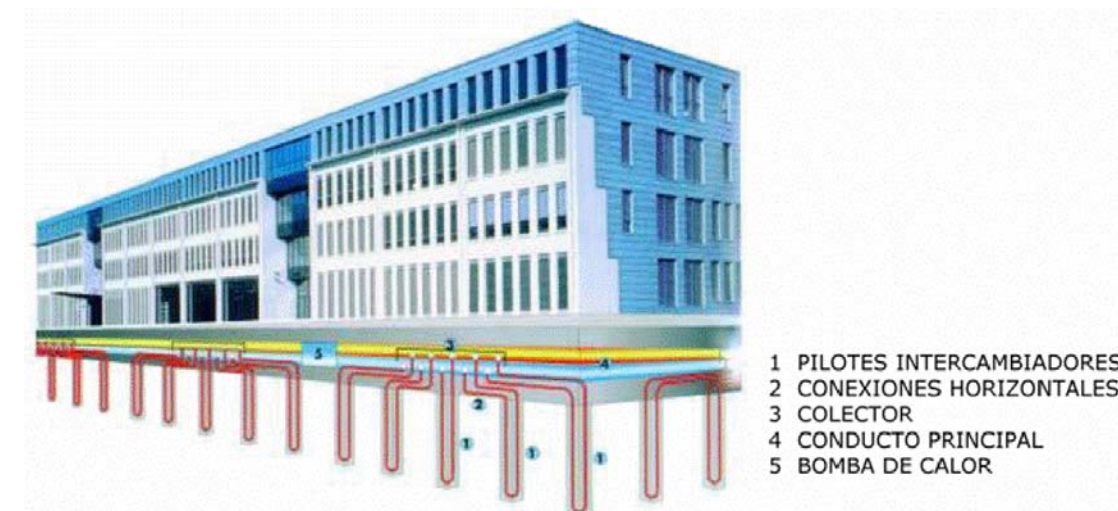
Una vez realizada la excavación, se inserta la armadura del cimiento o pilote, sobre la que se atará la red de tuberías captadoras. La red de tuberías vendrá montada desde taller sobre un mallazo según trazado previamente establecido en el proyecto (ver imagen inferior). Los tubos se dispondrán en las paredes de la cimentación formando "Us". Es muy importante comprobar que los tubos vayan correctamente anclados a la armadura guardando las distancias indicadas por cálculo.



A continuación se procederá al hormigonado, quedando la red de intercambiadores embebida en el cimiento.

Durante todo el proceso los circuitos de tuberías se someten a una presión de 7-8 bar para que sea posible controlar constantemente su estanqueidad. Antes y después de aplicar el hormigón se controlan las presiones y se registran en protocolo.

En el cálculo de la cimentación se ha de tener en cuenta que en ningún caso la sección resistente recaerá sobre los tubos, pudiendo dar lugar a un cierto sobredimensionamiento de la sección para poder cumplir los requisitos resistentes de la cimentación.



La red de tubos, embebida en la cimentación, confluye en un colector común que alimentará a la bomba de calor geotérmica.

02. CLIMATIZACIÓN

Existirá una diferenciación del sistema de climatización, dependiendo de la función del espacio climatizado. Diferenciaremos:

- Espacios generales (expositivos)
- Espacios privados (administración)

El esquema de dicha disposición se desarrolla en los planos de instalaciones.

03. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

En todos los aseos se colocará un shunt con aspirador en el Interior de accionamiento automático. En la zona de bar y cocina se colocará una doble ventilación con extractor ventilador y extractor de humos.

Se recirculará el aire del resto de espacios de vuelta a las unidades de tratamiento de aire, para su reutilización y así optimización energética del sistema.

04. LIMPIEZA MALLA DE FACHADA

Sistema de nebulización Fog-Sistem Brumisation de la casa FICLAHO.

A causa de los puntos en el cerramiento de malla de difícil acceso para su mantenimiento se decide instalar, en los puntos donde es necesario, un sistema de nebulizadores para su limpieza automática.

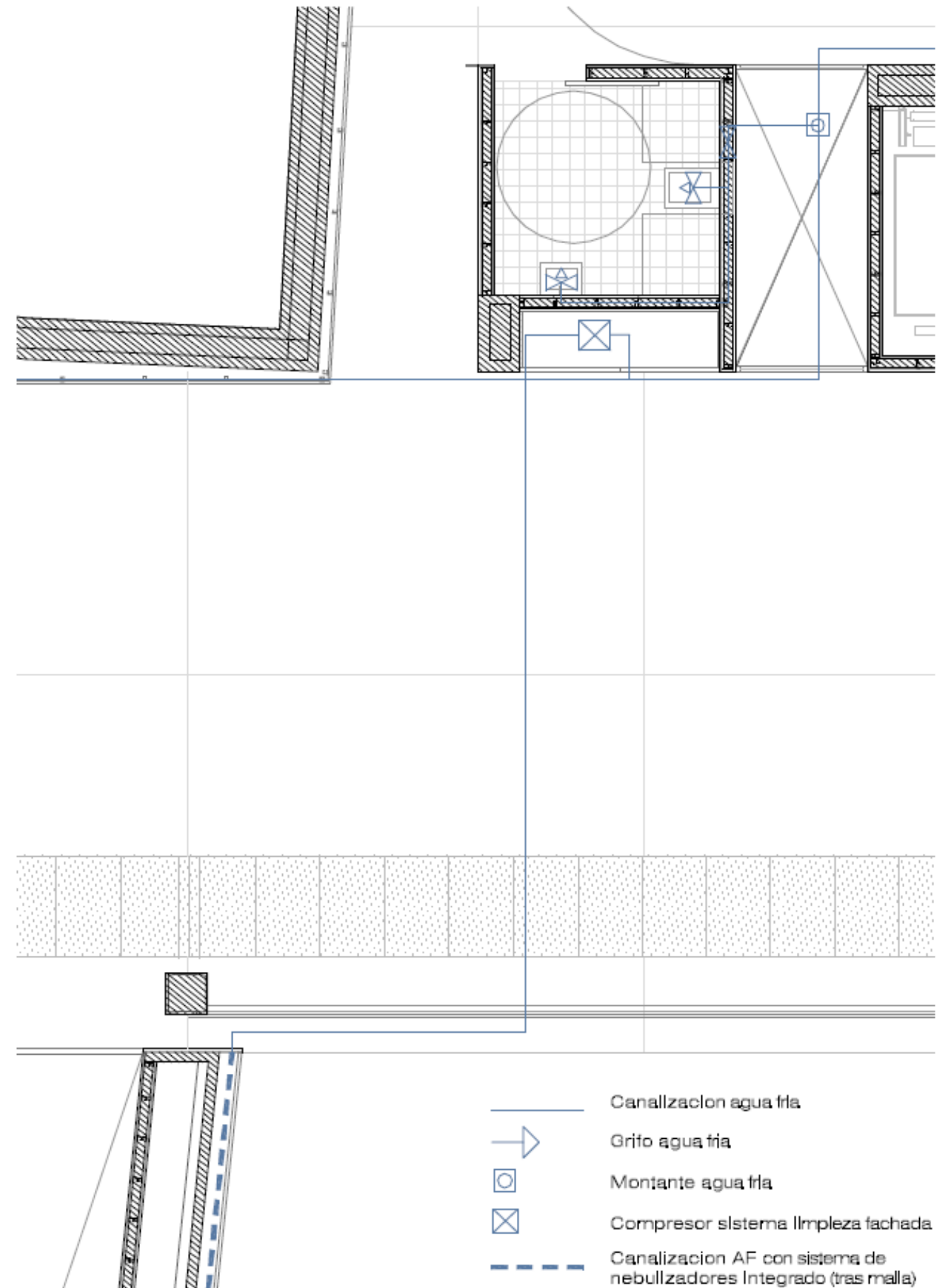
DEFINICIÓN INSTALACIÓN

La red de nebulizadores irá conectada a un compresor que aportará la impulsión adecuada, al aire y al agua, para el correcto funcionamiento del sistema.

En la planta tercera, una de las derivaciones de la res de AF se conectará a dicho compresor. El compresor estará ubicado en armario destinado a tal fin con acceso desde la terraza dispuesta en esta planta.

De ahí partirán las tuberías generales de agua y aire comprimido, que se dispondrán bordeando todo el cerramiento, irán escondidas o bien tras la malla o tras los frentes de forjado de chapa.

En los puntos donde sea necesario, por el escaso espacio para el correcto mantenimiento de la malla, de estas tuberías, partirán recorriendo verticalmente el cerramiento las tuberías porta poquillas.



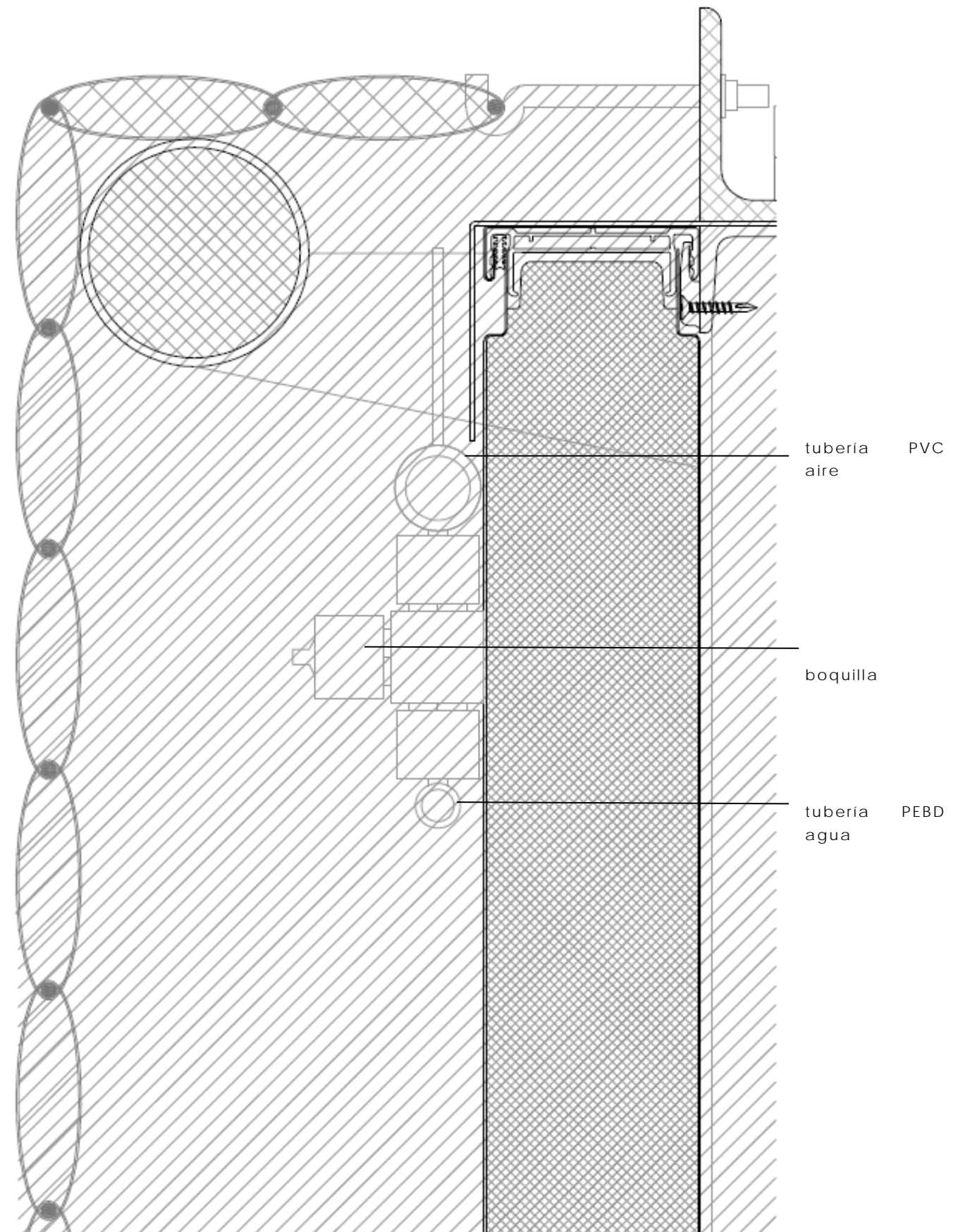
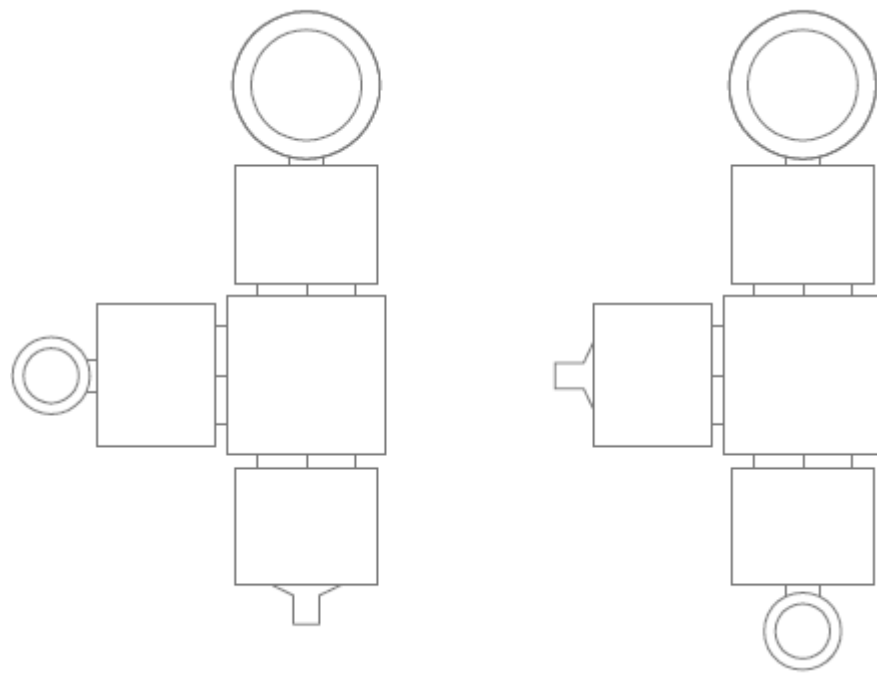
Las tuberías portaboquillas estarán compuestas por:

- tuberías PVC, 40mm, 10atm para el aire comprimido
- tubería PEBD, 16 mm, 4 atm para el agua
- boquillas FICFOG 1,2 mm

El sistema irá anclado al cerramiento mediante bridas que unirán la tubería de aire comprimido a las ménsulas y si fuese necesario, mediante algún punto de sujeción mecánica al cerramiento, pero nunca comprometiendo sus características.

Para el correcto alcance del agua nebulizada se dispondrán boquillas dirigidas en perpendicular al cerramiento o en paralelo. De este modo se busca conseguir una nebulización lo más uniforme posible.

Diferentes posiciones de las boquillas



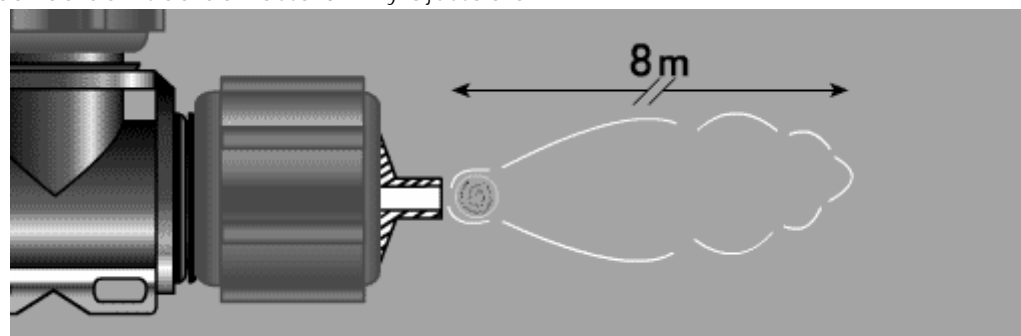
Las boquillas de nebulización FICFOG Mod. Patentado poseen un sistema de aire-agua a baja presión (Paire: 1 - 2,5bar y Pagua: 2 - 6bar). Variando las presiones de los fluidos se consiguen los tamaños de gota, alcance de nube y caudal de agua que necesite la aplicación, adaptándose a los requerimientos de ésta.

Las energías de impulsión del líquido y del aire comprimido se potencian entre sí produciendo un alcance de nube variable de 5 a 8 metros. La expansión del aire genera un efecto de ventilador, ideal aplicar productos solubles en agua y su aplicación de forma homogénea. De este modo, si se viese conveniente, se podría añadir al agua cualquier tipo de producto para el adecuado mantenimiento de la malla, sin ningún tipo de problema para el sistema de nebulización.

La aplicación del sistema de nebulización es muy amplia y abarca sectores tales como el agrícola, ganadero, industrial y de ocio.

Ventajas del sistema:

- AHORRO ENERGÉTICO SIGNIFICATIVO
 - Excelente funcionamiento a bajas presiones.
 - Líneas de alimentación económicas.
 - Necesidades mínimas de aire comprimido.
- ADAPTACIÓN A SUS NECESIDADES
 - Tamaño de gota ajustable. Gotas desde 5 micras hasta lluvia fina.
 - Alcance de nube ajustable variando la relación de presión agua/ aire.
- NO SE OBTURA
 - Orificio de salida de agua de nuestros tres tipos de boquilla: 0,8mm, 1mm y 1,2mm.
 - No requiere tratamientos de descalcificación ni de ósmosis.
- HOMOGENEIDAD AMBIENTAL
 - Alcance de nube de hasta 8 m. y ajustable.



- FACILIDAD DE MONTAJE
 - Montaje manual sin necesidad de herramientas.
 - Acometidas a líneas de alimentación por microtubo, directa y con bridas.
 - Adaptable a todo tipo de tuberías.
- FABRICADA EN POLÍMEROS SINTÉTICOS
 - Fácil limpieza.
 - Resistente a cualquier ataque químico.



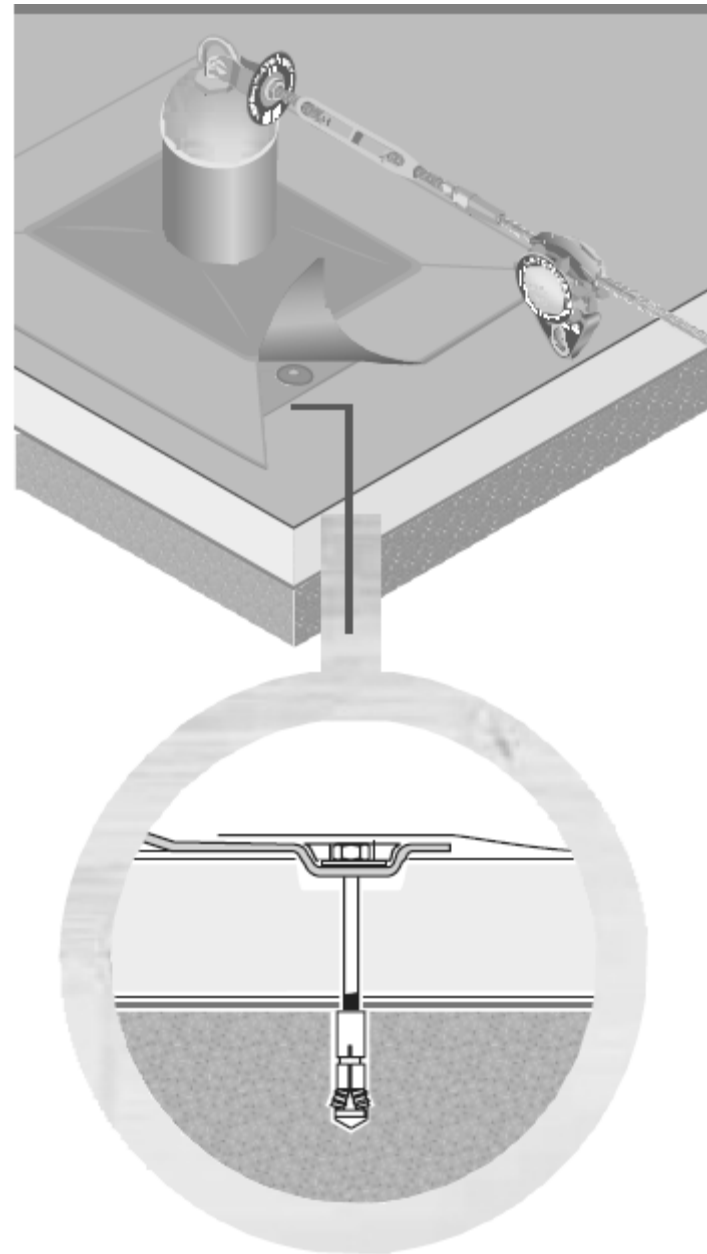
La amplia gama de boquillas FICFOG cubre todas las necesidades y planteamientos técnicos que se presentan en la práctica:

- A menor diámetro de orificio, menor consumo de aire comprimido y menor alcance de nube.
- A mayor diámetro de orificio, mayor alcance de nube, posibilidad de trabajar con menores presiones de aire comprimido y conseguir microgotas de hasta 5 micras. Las boquillas de 1,2mm de orificio se recomiendan para aplicaciones especiales que precisen un número pequeño de boquillas (menos de 25-30 boquillas).

Por ese motivo se ha optado por boquillas de 1,2 mm, de este modo se instalarán el mínimo número de nebulizadores posible, y así facilitar el montaje de la instalación y minimizar el posible impacto que pudiese tener en el cerramiento. Características boquilla:

- Rango de presiones de aire comprimido (bar), 0,8 a 2,5
- Rango de presiones de agua (bar), 2 a 6
- Alcance máximo de nube (m), 10
- Caudal líquido (ltr/h), 2 a 11.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES

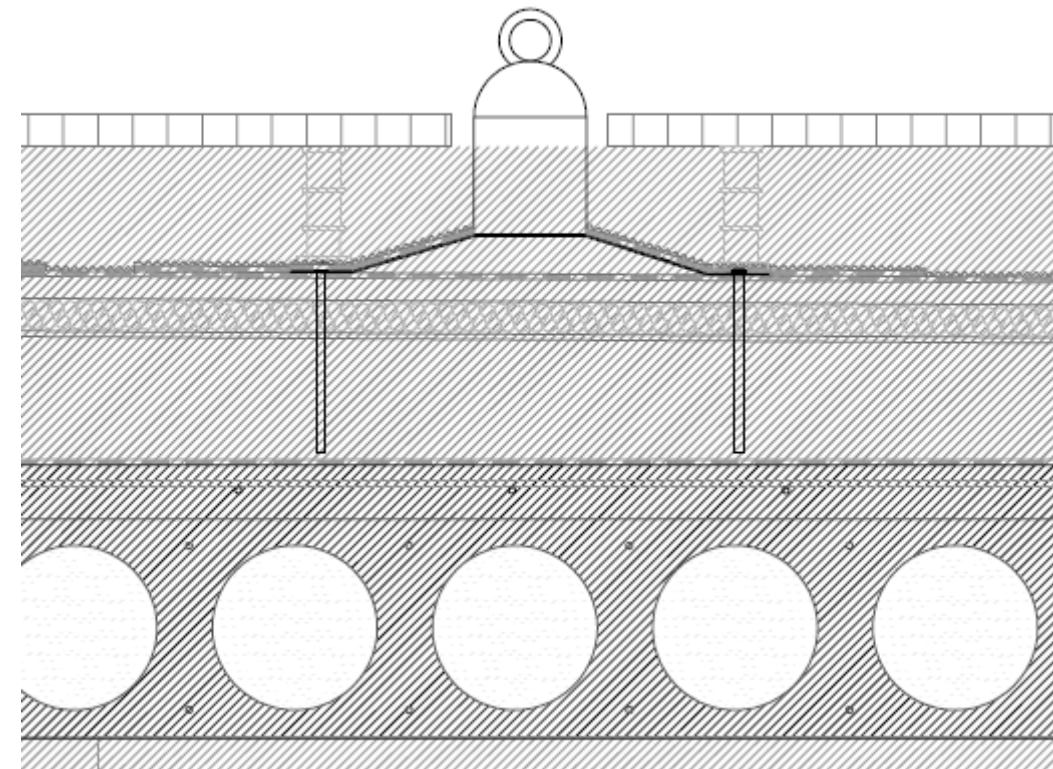


Todas las cubiertas no transitables llevarán integrado un sistema perimetral de protección anti-caídas para su correcto mantenimiento. Se ha optado por el sistema de postes Constant Force de la casa LATCHWAYS. Dicho sistema ofrece una solución completa de protección tanto para la retención como para la detección de caídas. Los postes irán ubicado sobre la membrana impermeabilizante, realizándose los solapes pertinentes, e irán fijados mecánicamente en sus 4 esquinas al forjado de hormigón.

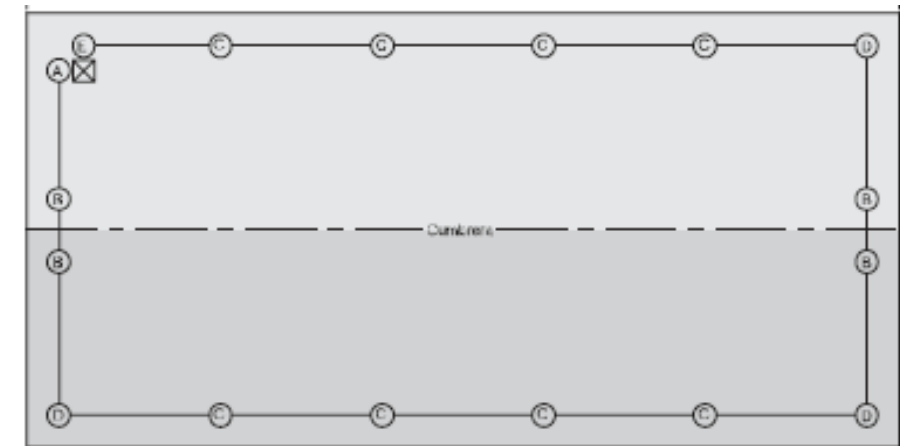
Los postes se ubicarán cada 5 metros entre las juntas abiertas del pavimento de tramex para permitir el correcto anclaje de los operarios.

Uniendo los postes se instalará un cable de acero de alta resistencia sobre el que los operarios anclarán sus sistemas de seguridad personales.

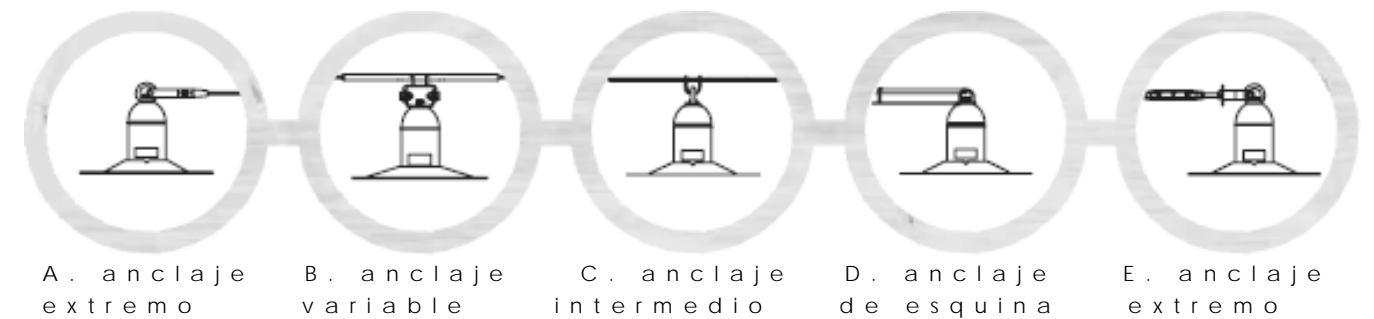
Esquema funcionamiento sistema anti-caídas



Detalle cubierta y sistema de protección anti-caídas



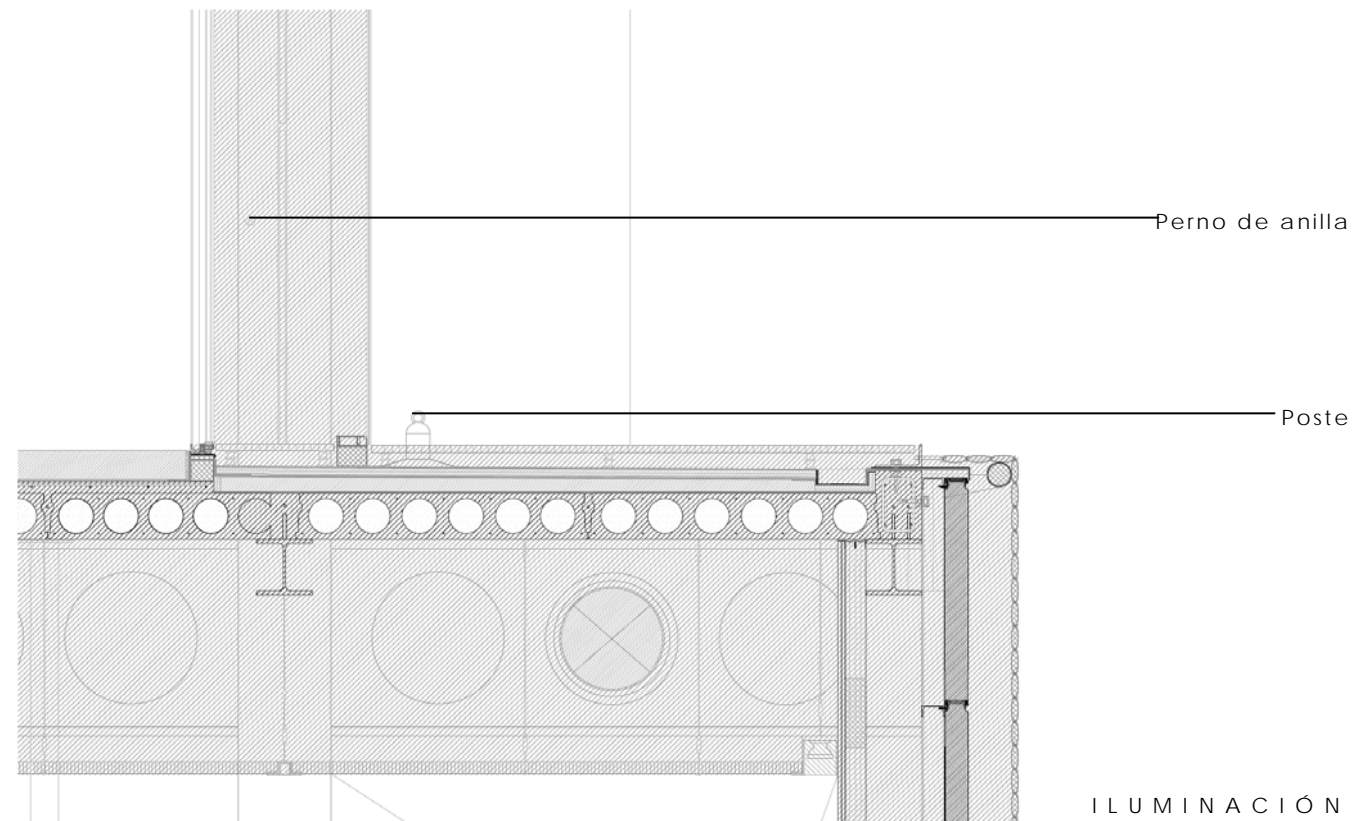
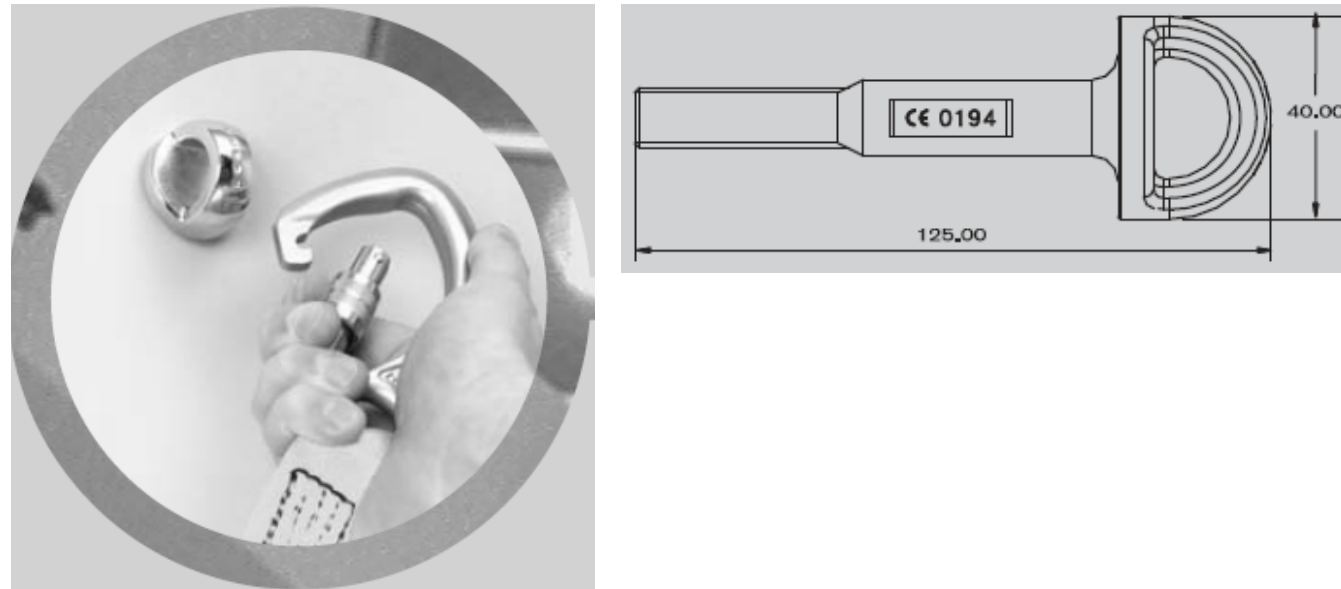
Esquema instalación en cubierta y tipos de anclaje



A. anclaje extremo B. anclaje variable C. anclaje intermedio D. anclaje de esquina E. anclaje extremo

Todas las pasarelas de mantenimiento llevarán integrado un sistema de pernos de anilla para el correcto mantenimiento de los cerramientos. Se ha optado por el sistema de pernos SafeRing VP de la casa LATCHWAYS. De este modo los operarios podrán enganchar a las anillas un cabo de seguridad unido a un arnés de cuerpo entero para realizar su trabajo.

El dispositivo es de acero inoxidable e irá anclado a los pilares de acero.



Este apartado se va a desarrollar en la parte referente a la memoria de luminotecnia, donde se citarán también el tipo de luminarias a utilizar y se trabajará tanto la iluminación del espacio Interior como la del espacio exterior.

07. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Se realizará la acometida desde la red general con tubo de polietileno, llave de compuerta manual en arqueta de 40X40cm con tapa de fundición; se preverá un contador en el espacio de instalaciones.

La instalación de fontanería se realizará con tuberías de cobre para las redes de agua y tuberías de PVC serie C para las redes de desagüe. Las tuberías de agua caliente irán calorifugadas mediante coquillas de espuma elastomérica. Esta instalación junto a la de agua fría se detallará con minuciosidad en la memoria de instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria.

En los aseos se dispondrán lavabos de porcelana sobre encimera constituida por una planta prefabricada de hormigón con acabado abujardado de 45 mm de espesor. Los inodoros serán también de porcelana.

Las dimensiones de los servicios serán aptas para minusválidos, colocándose para ello además barras asideras cromadas. La grifería será de acero inoxidable tipo monomando en los aseos, mientras que en la cafetería se colocarán grifos accionados por pedal.

Un edificio público de estas características debe tener todos los detalles cuidados al máximo, para los sanitarios se selecciona la línea Frontalis de ROCA, aparatos diseñados por ROCA en colaboración con Moneo, con unas líneas sencillas, y que en planta ocupan poco espacio.



MONTACARGAS

Modelo Schindler 2.600 de la casa SCHINDLER.

CARACTERÍSTICAS:

- eléctrico sin cuarto de máquinas,
- dimensiones útiles 1800 x 2700 x 2500 milímetros,
- capacidad de 33 personas,
- carga máxima de 2.500 kg y
- embarque frontal.

ASCENSOR DE PASAJEROS

Modelo Latitude de la casa THYSSEKRUPP ELEVADORES.

CARACTERÍSTICAS:

- eléctrico sin cuarto de máquinas,
- dimensiones útiles 1380 x 1600 x 2220 milímetros,
- capacidad de 13 personas,
- carga máxima de 1.000 kg y
- doble embarque a 90°.

ACABADOS

Los revestimientos de cabina y puertas tienen como acabados acero inoxidable pulido. El suelo antideslizante y de fácil mantenimiento, será el acero inoxidable estriado. El techo es de acero inoxidable pulido.

La iluminación de la cabina va empotrada en el techo, a fin de evitar que sufra daños por la manipulación de mercancías altas y será a base de spots halógenos.

Posee una botonera plana en la cabina. Va ubicada a ras de la pared de la cabina, quedando así protegida de los daños que se pudieran originar con las operaciones de carga y descarga. Los elementos de cabina y del vestíbulo son de acero inoxidable pulido. Se dispone además de elementos anti-vandálicos como opción. Las botoneras e Indicadores de piso van montados a ras de la pared. Incorpora luz de emergencia, gong y señal de sobrecarga acústica y luminosa.



Los frentes de las puertas de cabina y de piso son de acero inoxidable pulido.

Sistema ADT

Un sistema de seguridad anti-intrusión se basa en: control, detección y aviso. Si cualquiera de éstos tres elementos falla o produce resultados de baja calidad, es probable que el sistema no funcione adecuadamente. El sistema debe ser utilizado y controlado por personas autorizadas.

Los puntos de detección deben estar situados en los lugares estratégicos, con la finalidad de detectar de manera inmediata al posible intruso.

En caso de intrusión el sistema envía una señal de aviso a la Central Receptora de Alarmas además de activarse una alarma acústica en el hogar, negocio o local, como método disuasorio para el intruso.

Asimismo, ADT le ofrece el servicio de "Acuda y custodia de llaves": personal de seguridad de ADT acudirá hasta el momento en que se personen las fuerzas del orden.

Existen varios tipos de dispositivos para situar en los "puntos de acceso": como detectores inerciales o detectores de rotura de cristal que reaccionan a las vibraciones producidas por un ataque con uso de fuerza. Si no hay uso de fuerza, por ejemplo si se deja una puerta sin cerrar, este tipo de dispositivos no funcionan.



Como precaución adicional, pueden utilizarse contactos magnéticos en puertas y ventanas para detectar su apertura.

En el caso de que sea imposible proteger las paredes, ventanas y puertas exteriores, existe la detección tipo "trampa", diseñada para detectar el movimiento de un intruso en una zona determinada. El tipo más corriente es el detector pasivo por infrarrojos (PIR - passive infra red detector), que detecta el calor corporal. La zona de detección del PIR puede ser horizontal o vertical, produciendo un efecto de cortina sobre una pared acristalada. Existen también protectores de doble tecnología que combinan PIR y tecnologías de detección por microondas para ofrecer protección adicional.

10. TELECOMUNICACIONES

El edificio contará con una red de telefonía básica y línea ADSL que dará servicio a las distintas zonas informatizadas del museo. A su vez, todo el museo estará provisto de una red WIFI de cifrado hexagesimal de 128 bits, que permitirá la conexión inalámbrica a Internet de cualquier usuario y en cualquier lugar. Su diseño se basará en la Norma Técnica de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) y en la Norma Técnica Básica de la Edificación en materia de Telecomunicaciones.

La instalación estará constituida por los siguientes elementos:

- red de alimentación,
- red de distribución,
- bases de acceso terminal.

La conexión de la instalación del edificio a la red general TB+ ADSL se realizará a través de una arqueta de hormigón registrable ubicada en el exterior del inmueble. Desde la arqueta, la red se introducirá en el inmueble por medio de una canalización externa. En el punto de entrada al inmueble se dispondrá un registro de enlace, desde el que partirá la canalización de enlace, formada por conductos de PVC alojados en una canaleta colgada del forjado, hasta el registro principal situado en el RITM (recinto modular de instalación de telecomunicación), donde se situará el punto de interconexión de la red de alimentación con la red de distribución del inmueble. El recinto debe contar con cuadro de protección eléctrico y alumbrado de emergencia.

Del RITM arrancará una canalización principal, de la que partirán, a través de registros, las canalizaciones que conducirán la red hasta las bases de acceso terminal, donde se conectarán los equipos terminales que permitirán acceder a los servicios de telecomunicación proporcionados por la red.

Se selecciona un mobiliario, que vaya acorde con el proyecto, intentando escoger un mobiliario de materiales nobles y de líneas sencillas.

01. INTERIOR

SILLAS Y TABURETES



Modelo de taburete: "Last Minute" de la casa VICCARBE. Cafetería.



Modelo "Holy Day" de la casa VICCARBE. Administración.



Silla "Ant" de Jacobsen fabricada por Fritz Hansen. Usos múltiples y cafetería.



Sillas "Plastic Armchairs" de Eams fabricada por Vitra. Personal.



Modelo "Kilt" de Emaf de la casa ZANOTTA. En piel blanca. Cafetería y despacho dirección.



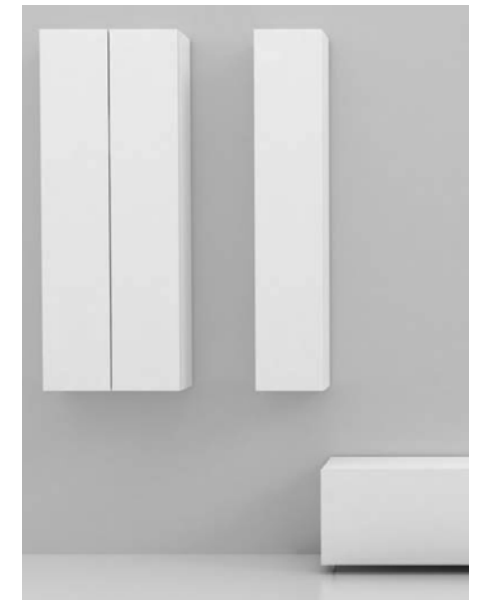
Modelo de mesa "Holiday Tables" de la casa VICCARBE. Cafetería y despacho dirección.

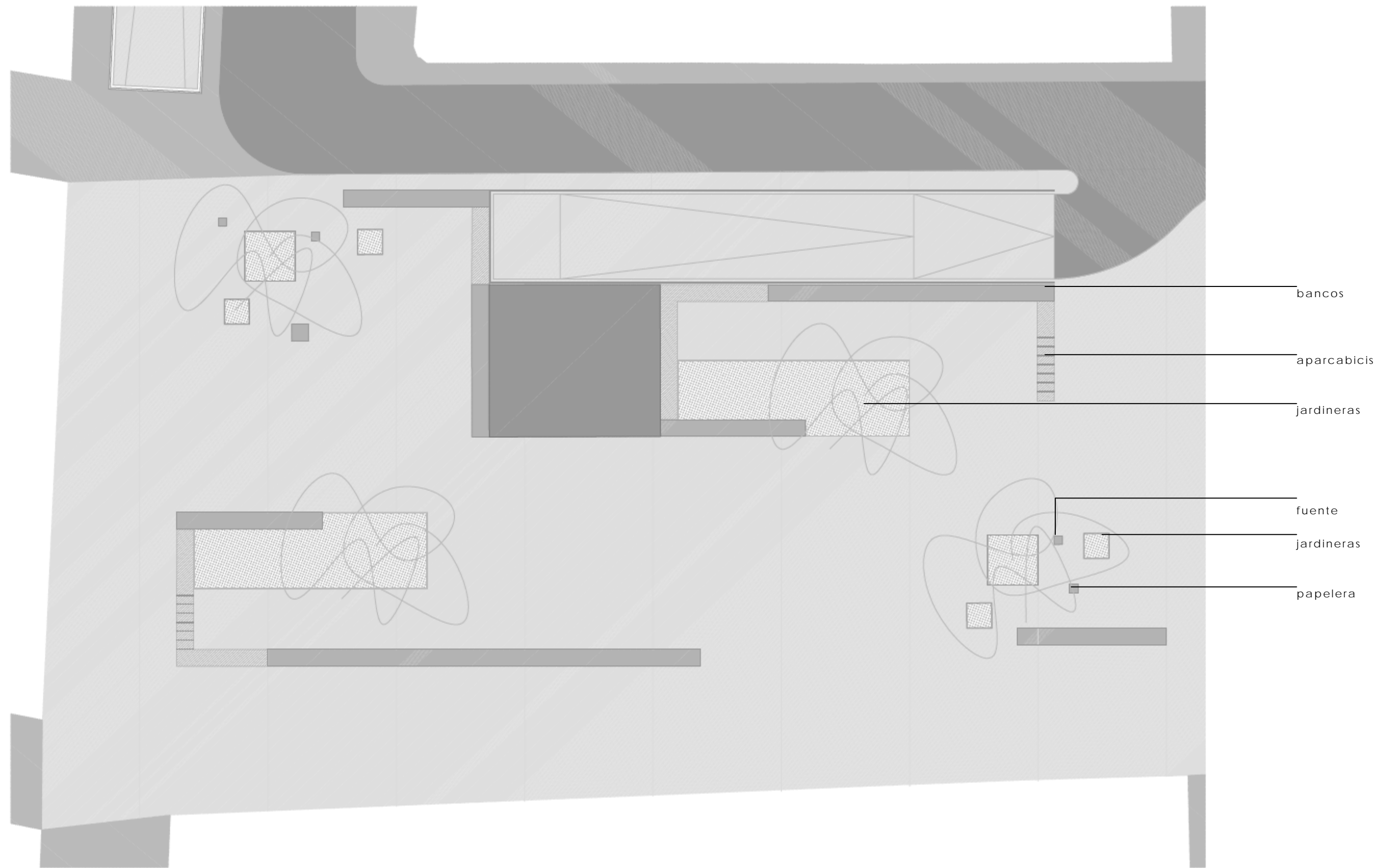


Modelo "Agila" de Vandidoo fabricada por RAMIRO HERMANOS SL. En ezero lacado en negro con pintura epoxi. Cafetería.



Colección "Duravit Offices" de la casa VICCARBE.
Administración.



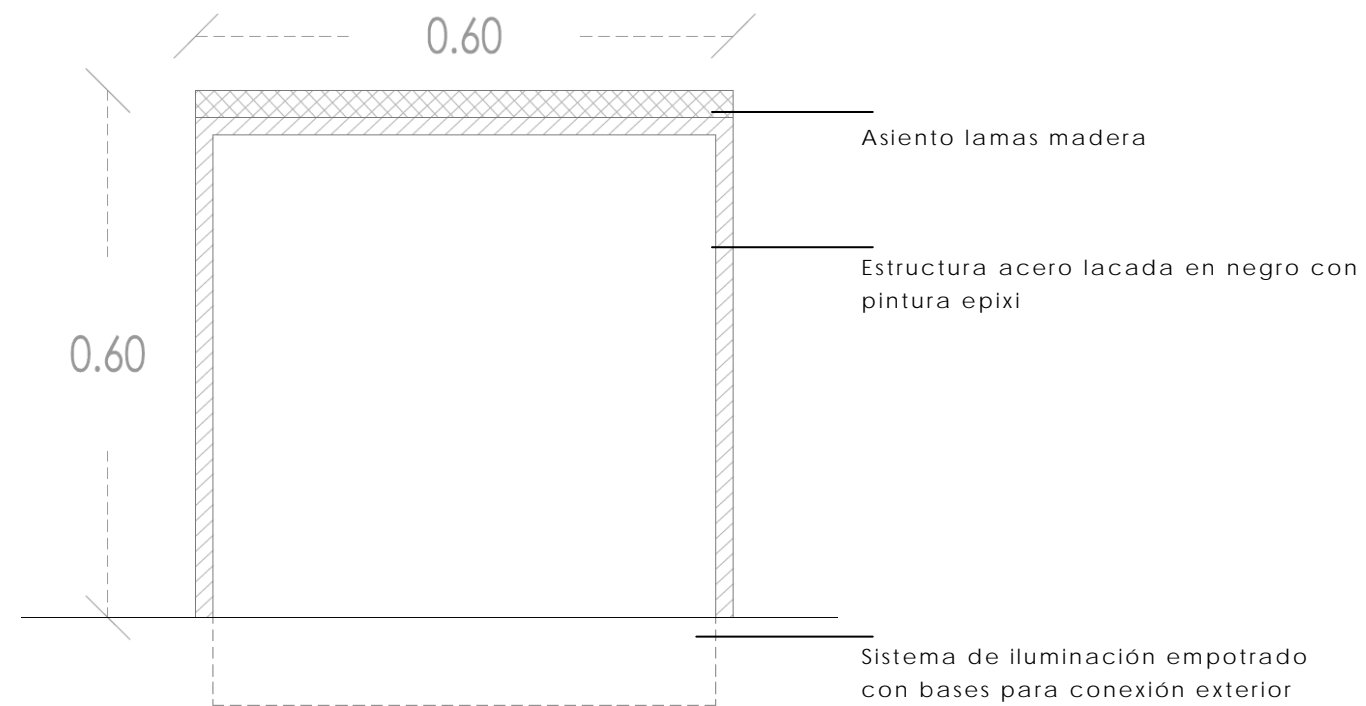


Todo el mobiliario se realizará en chapa plegada de acero de 2cm lacado en negro con pintura epoxi. De este modo la chapa a medida que vaya plegando podrá ser parte del pavimento, un banco o una jardinera. Los asientos se protegerán con lamas de madera. Además bajo los bancos se integrará el sistema de iluminación. Todos los elementos serán fabricados por RAMIRO HERMANOS SL.

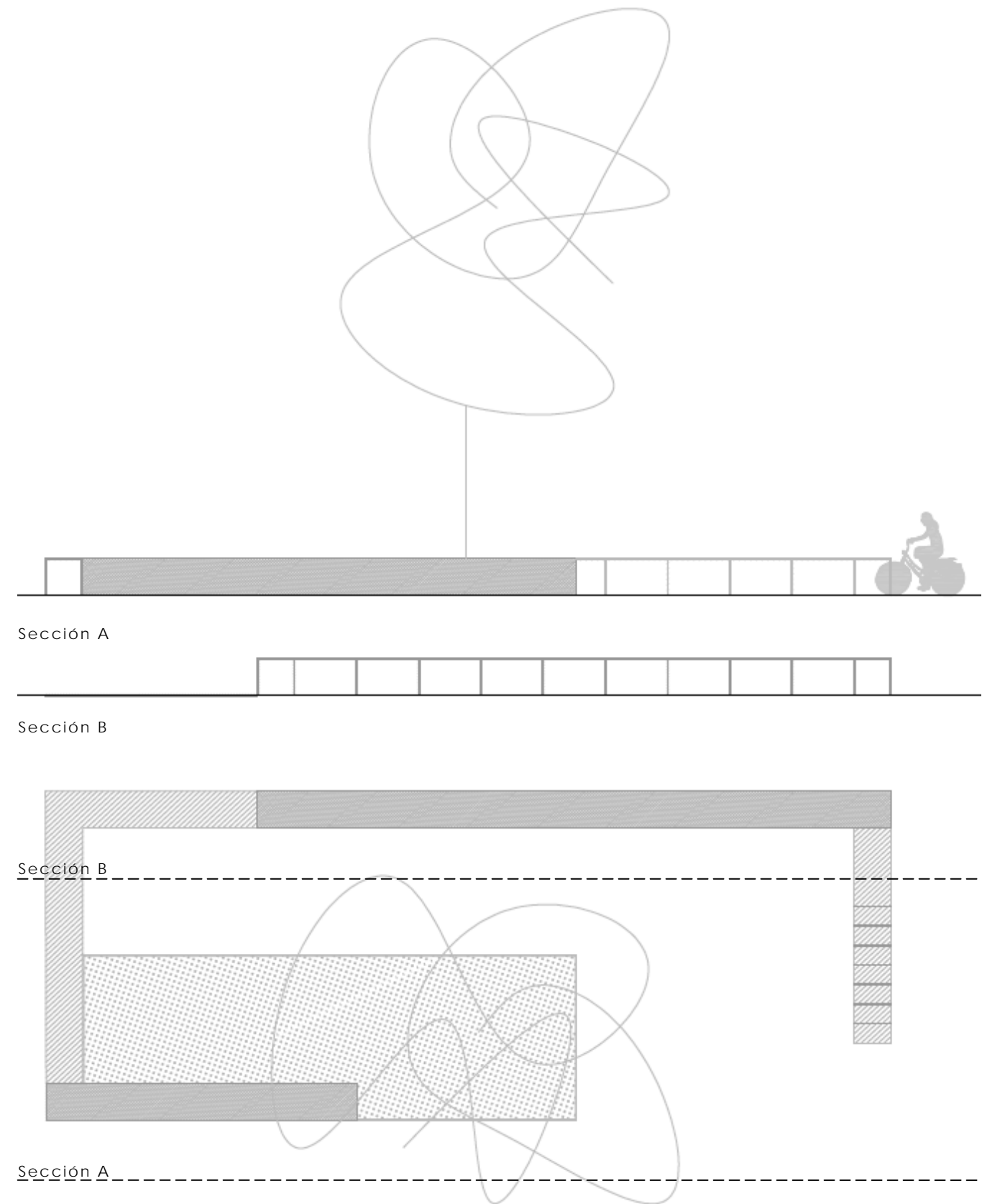
El acero llevará un tratamiento ANTI-GRAFFITI: Capa protectora Anti-graffiti (Safety Shield) de la casa SOSAFE.

Producto que protege las superficies de los graffitis y facilita la eliminación de los mismos, indicado para todo tipo de superficies excepto el cristal. Evita la adherencia de suciedades, protege al material de los rayos UVA, es transpirable y no se degrada con la exposición a los rayos solares.

Gracias al sistema drenante instalado (ver apartado cubiertas) se instala sobre el aparcamiento una cubierta vegetal que permite con sustratos de 80 cm plantar árboles de hasta 10 m de altura.



Detalle sección banco



Detalle módulo exterior

03. SEÑALÉTICA

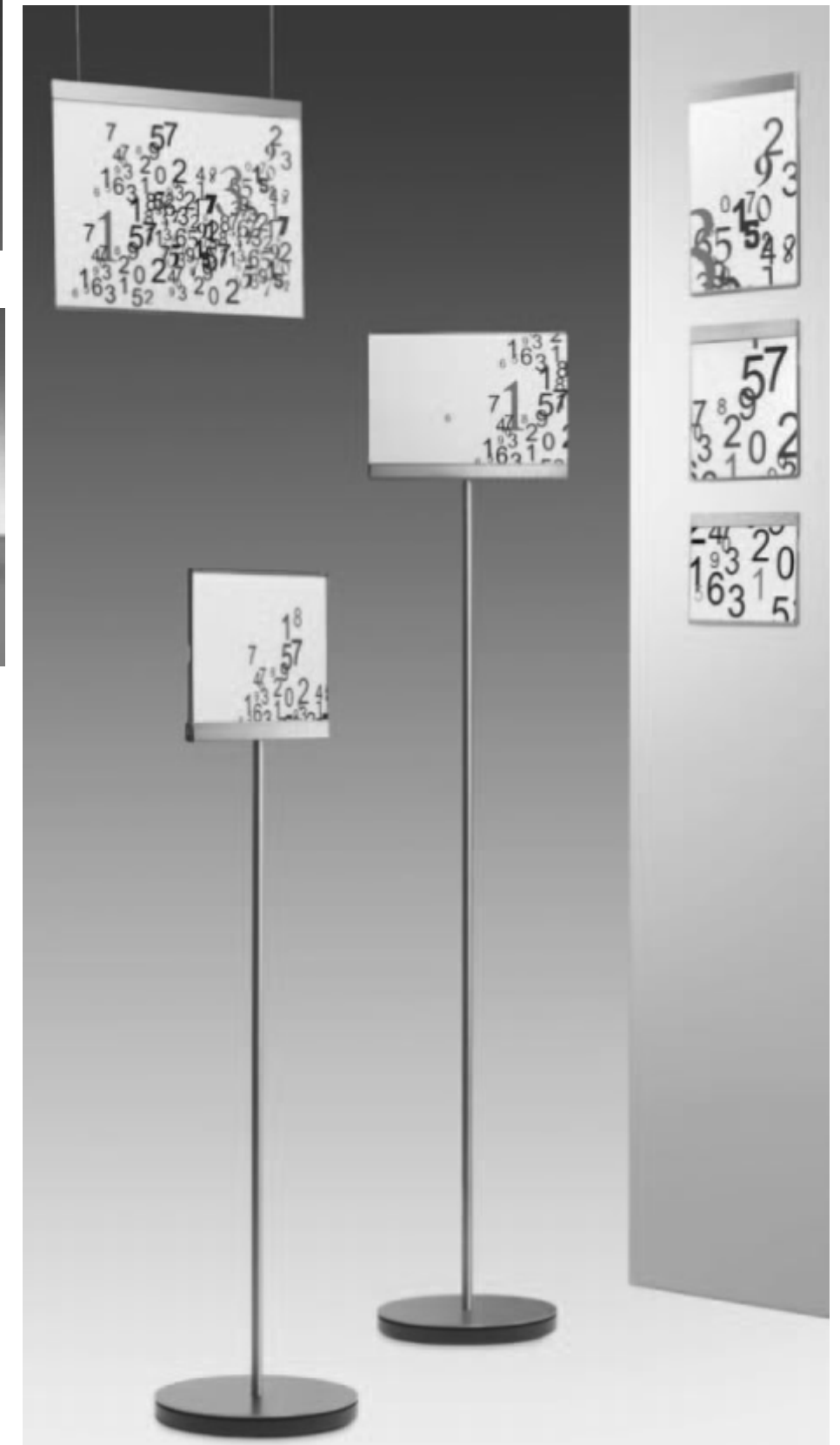
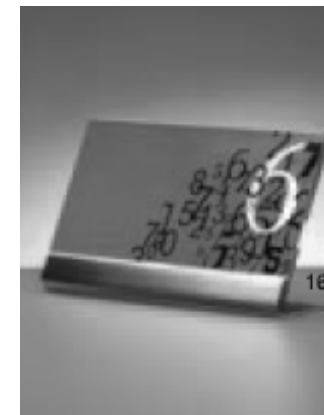
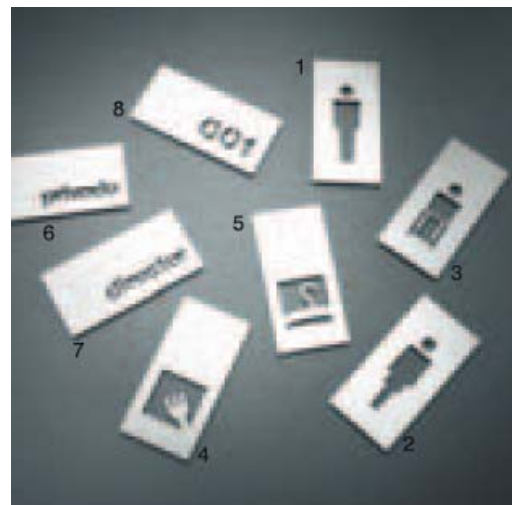
Serie de señalizadores Index de DESIGN VICENT MARTÍNEZ.

La colección se compone de soportes: murales, colgantes, de pie, de banderola y sobremesa. Las medidas son para formatos Din A3, A4, 210x210 mm, A5 y 210x100 mm.

Las piezas están prefabricadas en metacrilato con embellecedores en acero inoxidable satinado.

Los elementos de pie se sustentan con una base de fundición de hierro con tapa superior de acero inoxidable satinado y un mástil de barra del mismo material.

Además se complementan con una serie de rótulos murales troquelados en acero inoxidable satinado.



Todo el espacio a ajrdinar se encuentra en la plaza nueva. Dicho espacio se plantea como un espacio tranquilo para el barrio, un esponjamiento de la trama, donde, además de generarse un espacio de use y disfruto del vecindario, se genere un espacio adecuado también para la exposición, saliendo el arte a la calle. Para obtener dicho resultado el diseño de los espacios vegetales es fundamental.

01. ADAPTACIÓN AL MEDIO

El clima templado se caracteriza por unas temperaturas máximas medias en verano que oscilan entre 25-30°C, y mínimas en invierno entre 0-4 °C. Estos climas se establecen en dos franjas anulares en torno a la tierra, a ambos lados de los trópicos, hasta unos 35-40° de latitud norte o sur, y en zonas especiales como pueden ser, entre otras, el Mediterráneo, con características más particulares.

El tipo de vegetación escogida ha sido seleccionada de acuerdo con las exigencias del clima Mediterráneo. Se trata en su mayoría de especies autóctonas o perfectamente adaptables a nuestra climatología. De hecho, la mayoría de ellas se pueden ver con normalidad en las calles o jardines de Valencia.

Las especies se han seleccionado teniendo en cuenta tanto los aspectos funcionales como las exigencias ambientales que requieren para su correcto desarrollo e integración en el medio. Para ello es importante conocer las peculiaridades de cada una de estas especies.

Con el deseo de facilitar el mantenimiento de las distintas variedades también se han tenido muy en cuenta tanto las exigencias respecto al tipo de suelo como la resistencia a la sequía. Y en relación con este último aspecto, se ha decidido suprimir la típica plantación de césped, sustituyéndola según el caso por elementos que:

- precisen un mantenimiento mucho menos exigente, o incluso nulo,
- aporten contrastes entre coloridos y texturas,
- actúen como capa de protección de las características del suelo que cubren, como la temperatura y la humedad (mulching).

Los elementos a los que nos referimos son plantas cubresuelos, gravas y corteza de madera. Combinando materiales orgánicos e inorgánicos.

También se ha considerado la resistencia a plagas y enfermedades, y se han evitado las especies tóxicas o que puedan provocar alergias.



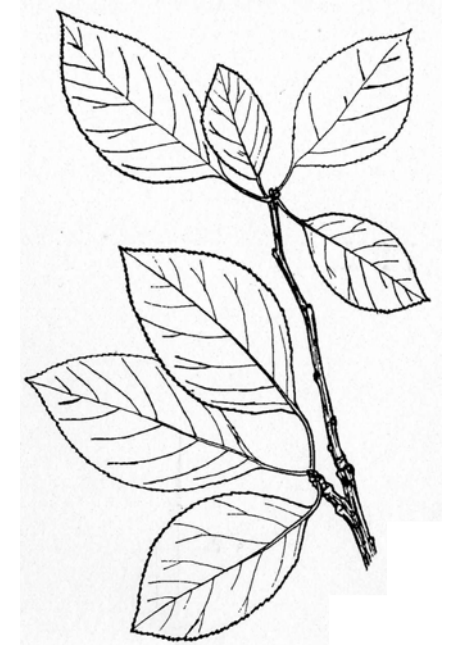
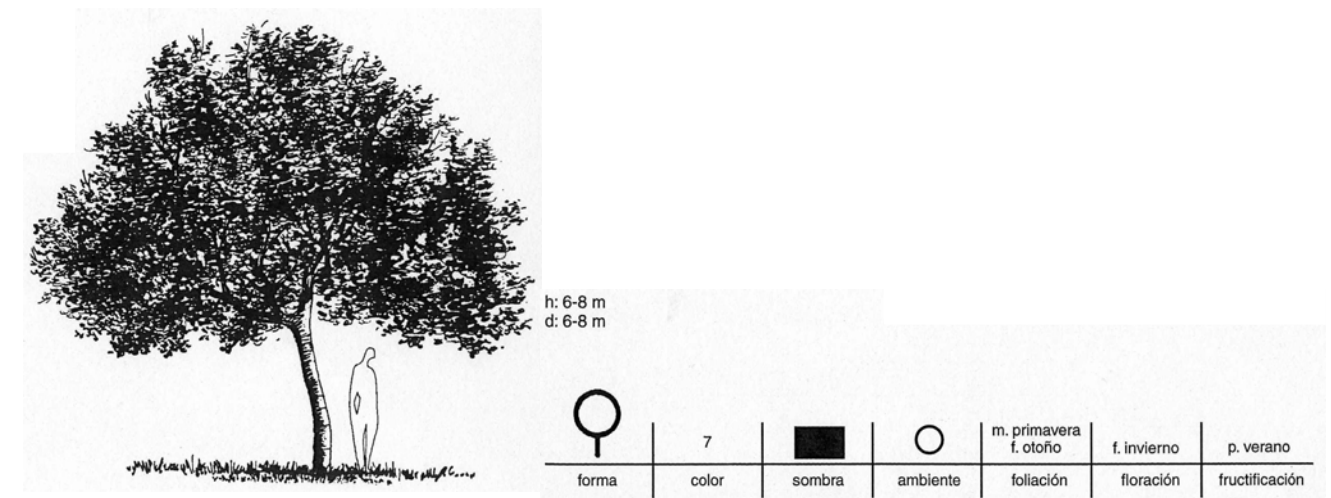
Cortezas de pino como tapiz de las jardineras para control de humedad y temperatura de la tierra

02. ESPECIES EMPLEADAS

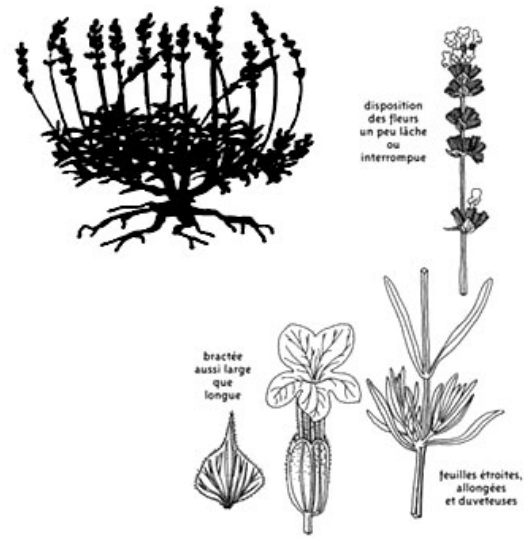
Además de elegirse árboles de hasta 10 m de altura se genera un tapiz en las jardineras a base de especies tapizantes aromáticas y cortezas vegetales de pino.

CIRUELO

Teniendo en cuenta la sobriedad de color de toda la propuesta se ha elegido un árbol que de una pequeña nota de color en la propuesta. De este modo el ciruelo resalta por el color púrpura de sus hojas.



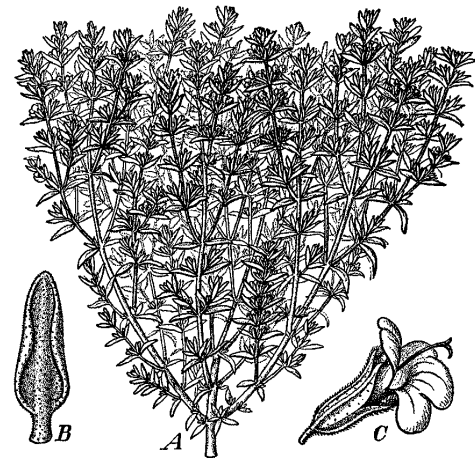
LAVANDA



SALVIA



TOMILLO



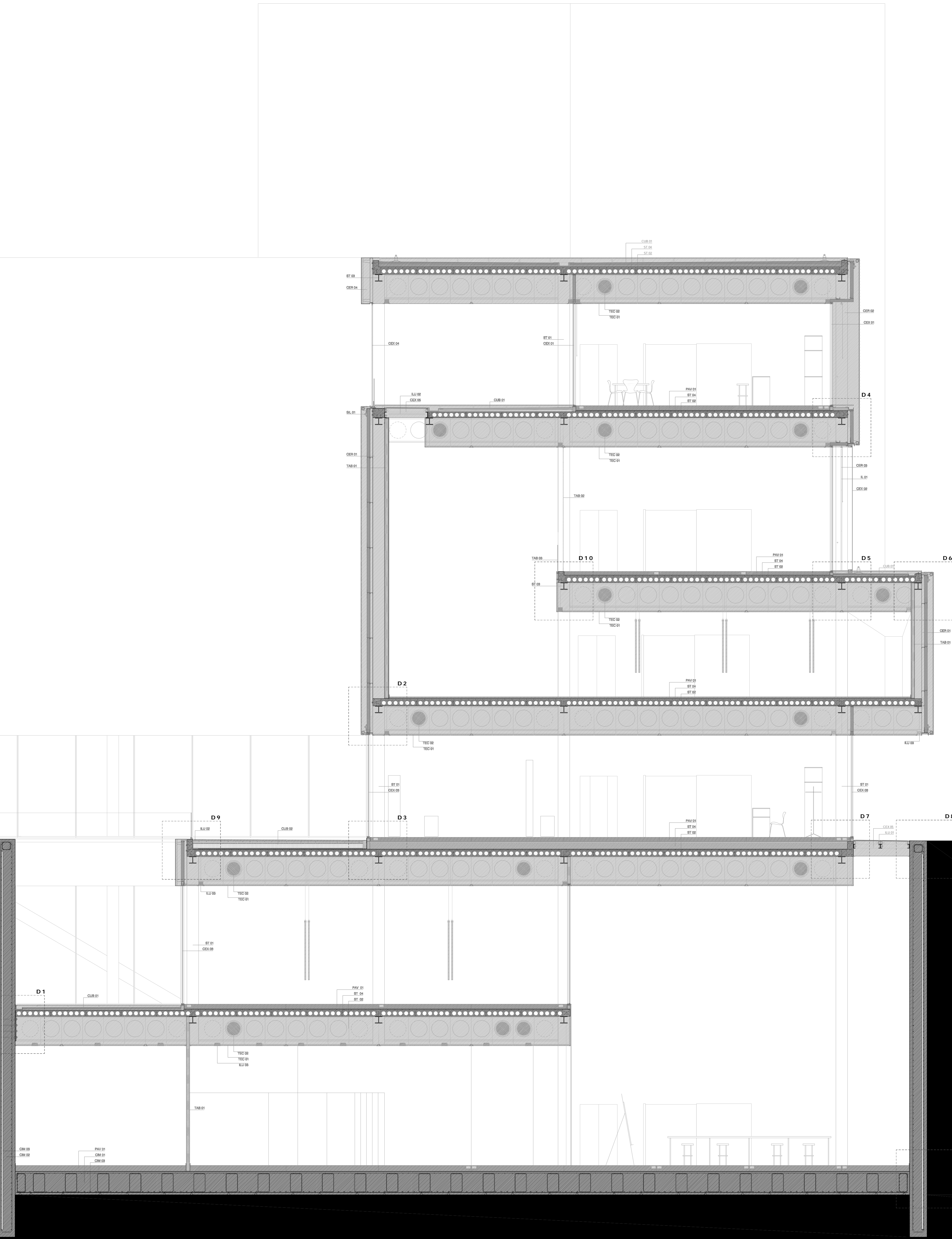
ROMERO



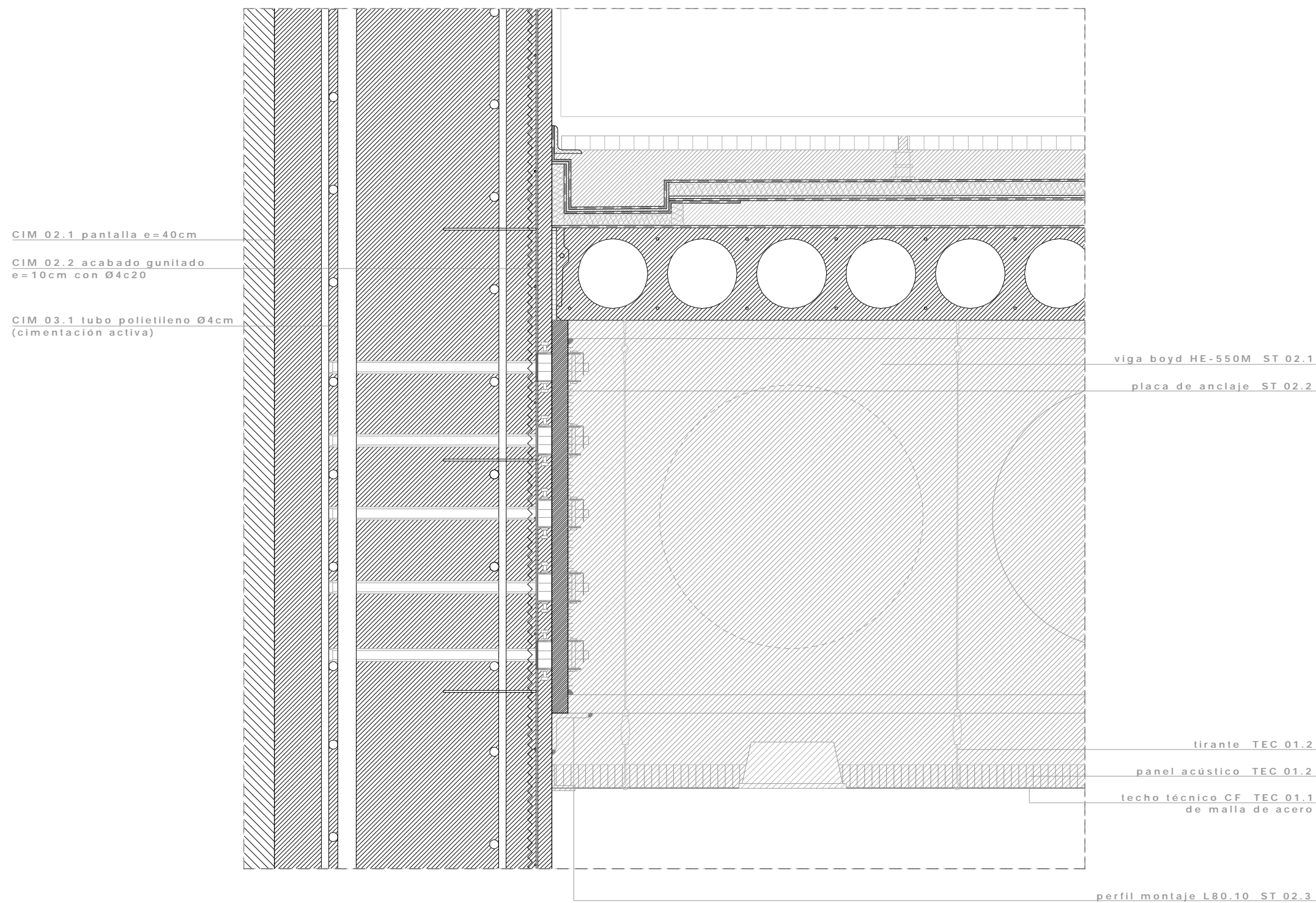


SECCIÓN CONSTRUCTIVA ESCALA 1_50

CIM_CIMENTACION	CER_CERAMIENTOS
CIM 01 - LOSA DE CIMENTACION 1. Hormigón de limpieza \approx 10 cm 2. Separadores 3. Armadura separadora: paja de paja 4. Armadura de anclaje en pantalla 5. Junta de hormigón 6. Hormigón HA-25. Canto 80 cm	CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1 THE INOX IN COLOR 1. Sistema de montaje: perfil SA-2500 THE INOX IN COLOR 2. Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240 3. Perfil marco exterior \varnothing 100 x 4 4. Menzula formada con cañeta. Soldada a perfiles \varnothing 100 x 4 y UPE-100 E 5. Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano \approx 100mm (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura: LAKACOLOR, HUBER DOUGLAS) 6. Perforación de sujeción paneles sandwich 2 UPEs-100 (simetrizada a los lados) 7. Perforación de sujeción paneles sandwich 2 UPEs-100 (simetrizada a los lados) 8. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido HITEPER \approx 80 mm. 9. Anclaje a frente de forjado 10. Cámara de aire 11. Perfil auxiliar receptor: tabique Pladur L 200.150.10 12. Tabique Pladur Metal especial 152/400 (46x46) LM
CIM 02 - MURO FANTALLA 1. Muro de hormigón HA-35 armado con jaula \approx 40 cm. Hormigón mediante ranas y todo bentónico. 2. Trasdosado de hormigón gunitado HA-35 \approx 10 cm armado con mallas B4C20 y conectores a jaula. Acabado a plana con terminación estriada.	CER 02 - FACHADA DOBLE PIEL 2 1. Carpintería corredera en perfiles de aluminio. VITROCSA 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Sellado 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4 5. Persianas enrollables automatizadas (screen blanco de alta opacidad) 6. Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura) 7. Perfil de montaje L80-10
CIM 03 - CIMENTACION ACTIVA 1. Tubo de Protección \varnothing 4 cm.	CER 03 - FACHADA DOBLE PIEL 3 1. Carpintería corredera VITROCSA en perfiles de aluminio 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Sellado 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4. la cara inferior llevará integrada un butiral translúcido 5. Tabla fluorescente 6. Persianas enrollables automatizadas (screen blanco de alta opacidad) 7. Carpintería abatible en perfiles de aluminio con sistema de apertura centralizado de apertura (patente de ARUP - SCHNEIDER - SCHUMACHER) 8. Vidrio laminado 4+4 9. Pasarela de mantenimiento. Pavimento de rejilla de acero inoxidable 30x30 cm. (traves) \approx 3cm.
ST_ESTRUCTURA ST 01 - PILARES 2UPN-400 soldados en cajón unidos mediante platinas de sección total 40x40 cm.	CER 04 - FRENTE DE FORJADO DE ACERO 1. Perfil laminado de acero inoxidable de color de frente del edificio 2. Perfil de anclaje para platinas L 80.10 3. Menzula formada con cañeta. Aluminizada a perfil L 50.5 y UPE-100 4. Perfilado de sujeción: UPE-100 (simetrizada a los lados) 5. Anclaje a frente de forjado
ST 02 - VIGAS 1. Viga Boya HEM-550 con unión por soldadura 2. Placa de anclaje 850.350.100 con lavetera de acero 3. Perfil de montaje L80-10	SIA SISTEMA ANTICIDAS SIA 01 - POSTES CONSTANT FORCE LATCHWAYS SIA 02 - PERNOS DE ANILLA SAFERING VP LATCHWAYS
ST 03 - ZUNCHOS 1. HE-240 con unión por soldadura 2. Perfil de montaje L80-10	SIL SISTEMA LIMPIEZA FACHADA SIL 01 - SISTEMA DE NEBULIZACION FOG-SYSTEM BEUMATION FOLCLAD
ST 04 - FORJADOS 1. Forjado de placas alveolares 20x5120 AEH-550, HA-40, BIDD, ARKIKO S. A. prefabricados de hormigón 2. Junta geométrica	SIA SISTEMA ANTICIDAS SIA 01 - POSTES CONSTANT FORCE LATCHWAYS SIA 02 - PERNOS DE ANILLA SAFERING VP LATCHWAYS
CUB_CUBIERTAS CUB 01 - CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL 1. Barrera corta vapor 2. Hormigón colado de pendientes con trasdosado superficial 3. Capa separadora de filtro sintético geotextil tipo Foltemp 4. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido tipo Roobmate-SL HITEPER \approx 40 mm. 5. Impermeabilización: membrana de PVC tipo Membrupig HITEPER \approx 1.2 mm. 6. Capa separadora antipuncionante de filtro sintético geotextil tipo Foltemp 7. Placa de PVC 8. Pavimento de rejilla de acero inoxidable (traves) 30x30 cm. \approx 3mm. 9. Canalón de chapa galvanizada plisada, \approx 1.5cm. 10. Albarilla de chapa de acero inoxidable \approx 5 mm. Fijada mecánicamente	SIL SISTEMA LIMPIEZA FACHADA SIL 01 - SISTEMA DE NEBULIZACION FOG-SYSTEM BEUMATION FOLCLAD
CUB 02 - CUBIERTA PARA LA CIRCULACION PEATONAL CON DRENAJE CONTINUO. ZINCO CUBIERTAS ECOLOGICAS S. 1 1. Impermeabilizante amarrado WTB-80 2. Lámina separadora de drenaje EL-20 3. Capa de drenaje y protectora continua Elastradrain EL-200 4. Filtro TIO 5. Relevo de arena \approx 15 cm. 6. Lecho de grava \approx 10 cm. 7. Solera de hormigón \approx 5 cm con malla B4C20 8. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante \approx 5 cm. Juntas con platinas galvanizadas 9. Rejilla de drenaje para fachada regulable en altura de acero galvanizado con marco recubierta reomover FR-100	SIL SISTEMA LIMPIEZA FACHADA SIL 01 - SISTEMA DE NEBULIZACION FOG-SYSTEM BEUMATION FOLCLAD



CEX_CARPINTERIA EXTERIOR
CEX 01 - CARPINTERIA CORREDERA 1. Sellado 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Perfil de aluminio tipo Ossa de tecnología Low-Tech. VITROCSA 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4. la cara inferior llevará integrada un butiral translúcido
CEX 02 - CARPINTERIA ABATIBLE AUTOMATIZADA 1. Sellado 2. Perfilado de aluminio (patente de Arup - Schneider - Schumacher) 3. Vidrio laminado modelo Citrusid California 6+6 con film de control solar entre los laminas de PVB ya incluido (translucido). VITROCSA
CEX 03 - CARPINTERIA FIJA 1. Sellado 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Perfil de aluminio tipo Ossa de tecnología Low-Tech 4. Vidrio estructural doble 4+4+12+4+4
CEX 04 - PANELES CORREDEROS DE MALLA THE INOX IN COLOR 1. Perfilado de recepción: UPE-100 2. Caja de fijación de la carpintería a la estructura 3. Carpintería corredera de aluminio 4. Platinas de acero S045 soldadas a malla, ancho SA-2000 5. Malla de acero inoxidable flexible Spira-370 (15% apertura)
CEX 05 - LUCERNARIOS 1. Vidrio laminado templado 4+4+4. Vidrio exterior altamente antideslizante Citrusid G serigrafado. VITROCSA 2. Drenaje de aluminio anodizado: HIBERLUX 3. Butiro de estanqueidad 4. Estructura de acero galvanizado 5. Estructura auxiliar de sujeción del vidrio: UPE-100 6. Tabla fluorescente 7. Cornisa enrollable de recogida horizontal con sistema motorizado: KAMP 8. Sistema modular de placas de policarbonato con protección UV para faros: faros \approx 10 mm.
TAB_PARTICIONES INTERIORES TAB 01 - TABIQUE PLADUR METAL ESPECIAL 152/400 (46x46) LM 1. Placa blanca o negro aluminio primotrat 2. Masilla espesa 3. Canal 4. Montante (cada 40 cm) 5. Placa Pladur 15x15 mm 6. Aislamiento térmico 7. Cinta de placa de 30 cm de altura
TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR 1. Sola 2. Placa de anclaje SA-5000 3. Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (15% apertura)
TAB 03 - BARANDILLA 1. Tornillo de acero 2. Vidrio de seguridad 4+4 Stalop
PAV_PAVIMENTOS PAV 01 - PAVIMENTO INTERIOR. HORMIGON PULIDO 1. Lámina antipunción (soldada en los encuentros) 2. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido - tratamiento antideslizante 3. Capa modular de juntas y registro para instalaciones 4. Juntas con platinas galvanizadas 5. Recajo de juntas de acero inoxidable \approx 10 mm 6. Junta elástica 7. Sellado
TEC_FALSOS TECHOS TEC 01 - FALSO TECHO 1. Techo técnico CF de malla de acero lacado en blanco: INDUSTRIAS BEC SA 2. Trasdosado panel acústico: Arup Akorom. ISOVER 3. Tirantes de longitud variable
TEC 02 - CONDUCTOS SISTEMA CLIMATIZACION 1. Tacho individual Ossa Ossa de acero inoxidable tipo 304-28 \varnothing 60 cm. Min Flow 2. Aislamiento de espuma de poliestireno autostinguible de color gris oscuro \approx 50 mm.
IL_LUMINACION IL 01 - TUBO FLUORESCENTE Regula fluorescentes: TE 37x4x1122 mm. SW T8 fabricada en chapa de acero y pintada en epoxiblanco. TMS IL 02 - SEÑALIZACION LED integrada en el pavimento 70x66 mm. de luz blanca de 0,9W. Ercos IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS Sistema de iluminación general línea Cornisa con óptica doble parabólica de alto confort visual. Luminaria fabricada en chapa de acero lacada en epoxy poliestero de color blanco. Lamp



CIM 02 - MURO PANTALLA

1. Muro de hormigón HA-35 armado con jaula e= 40 cm. Hormigonado mediante zanjas y lodo bentonítico.
2. Trasdoso de hormigón gunitado HA-35 e= 10 cm armado con mallazo Ø4c20 y conectores a jaula. Acabado a llana con terminación estriada.

CIM 03 - CIMENTACIÓN ACTIVA

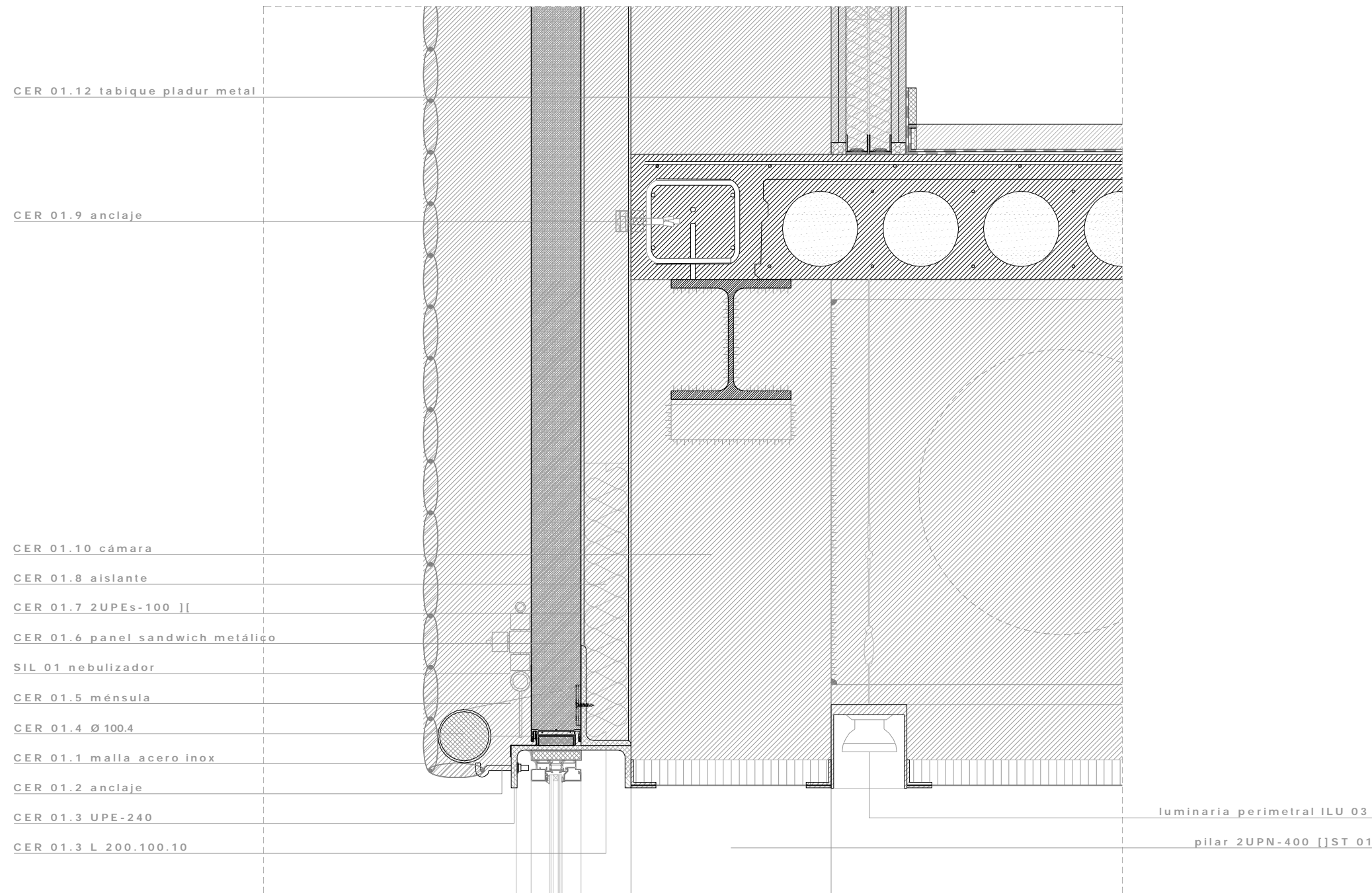
1. Tubo de Polietileno Ø 4 cm.

ST 02 - VIGAS

1. Viga Boyd HEM-550 con unión por soldadura
2. Placa de anclaje 850.350.100 con tornillería de acero
3. Perfil de montaje L80.10

TEC 01 - FALSO TECHO

1. Techo técnico CF de malla de acero lacado en blanco. INDUSTRIAS BEC SA
2. Trasdoso panel acústico Arena Absorción. ISOVER
3. Tirantes de longitud variable



CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1

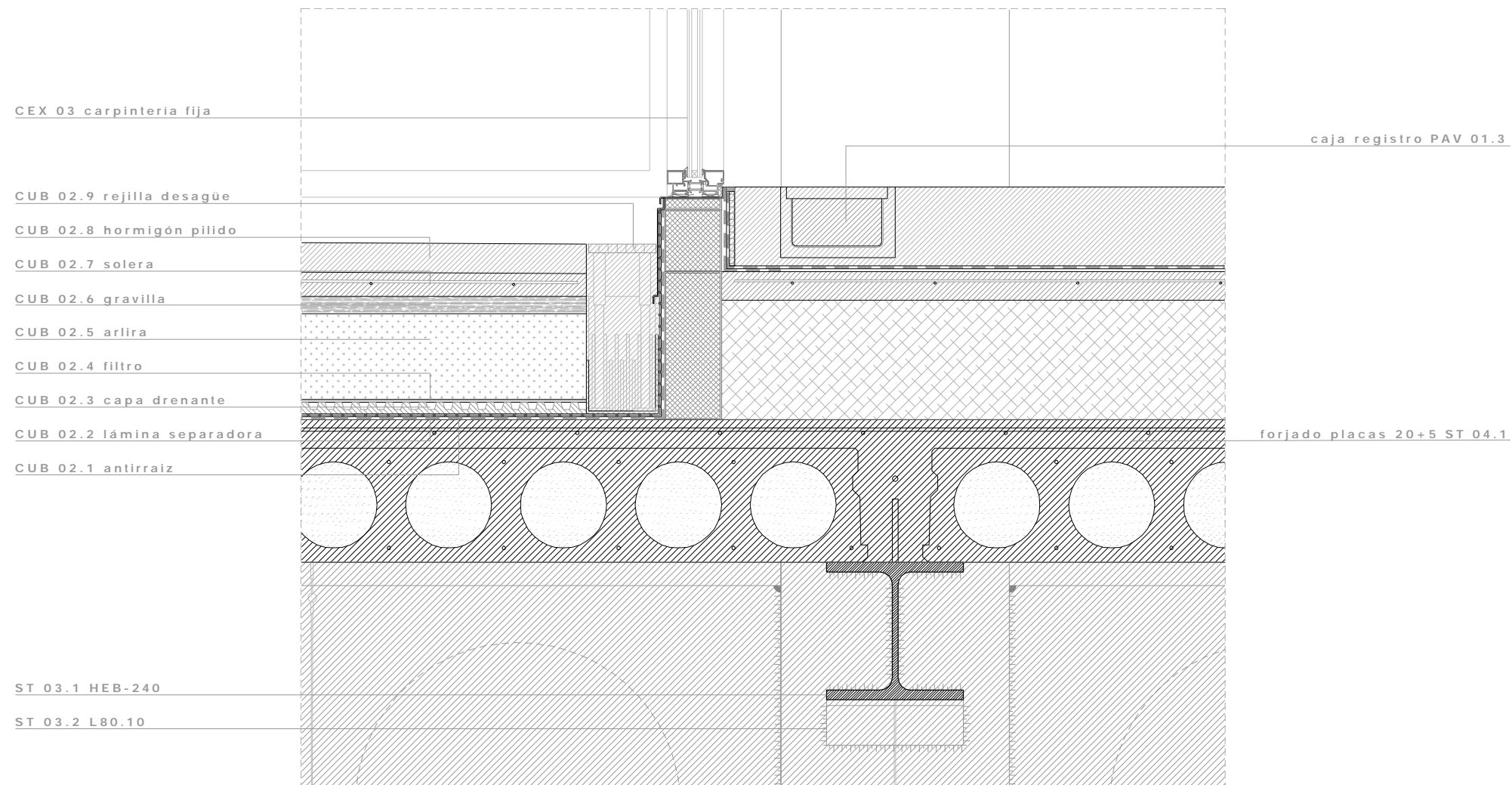
1. Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura). THE INOX IN COLOR
2. Sistema de anclaje malla SA-2500 THE INOX IN COLOR
3. Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240
4. Perfil hueco redondo Ø 100.4
5. Ménsula formada con cartela. Soldada a perfiles Ø 100.4 y 2UPEs-100]]
6. Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano e= 10cm. (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura Luxacote). HUNTER DOUGLAS
7. Perfilera de sujeción paneles sandwich: 2 UPEs-100][(atornillada a forjados)
8. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido INTEMPER e=80 mm.
9. Anclaje a frente de forjado
10. Cámara de aire
11. Perfil auxiliar recepción tabique Pladur: L 200.150.10
12. Tabique Pladur Metal especial 152/400 (46+46) LM

ST 01 - PILARES

2UPN-400 soldados en cajón unidos mediante pletinas de sección total 40x40 cm.

IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS

Sistema de iluminación general Línea Continua con óptica doble parabólica de alto confort visual. Luminaria fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Lamp



CUB 02 - CUBIERTA PARA LA CIRCULACIÓN PEATONAL CON DRENAJE CONTINUO. ZINCO CUBIERTAS ECOLÓGICAS S. L.

1. Impermeabilizante antirraiz WSB-80
2. Lámina separadora deslizando TGF-20
3. Capa de drenaje y protectora continua Elastodrain EL-200
4. Filtro TG
5. Relleno de arlita e= 15 cm.
6. Lecho de gravilla e= 3 cm.
7. Solera de hormigón e= 5 cm con mallazo Ø4c20.
8. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido + tratamiento antideslizante e= 5 cm. Juntas con pletinas galvanizadas
9. Rejilla de desagüe para fachada regulable en altura de acero galvanizado con marco recubierto retenedor FR-HW

CEX 03 - CARPINTERÍA FIJA

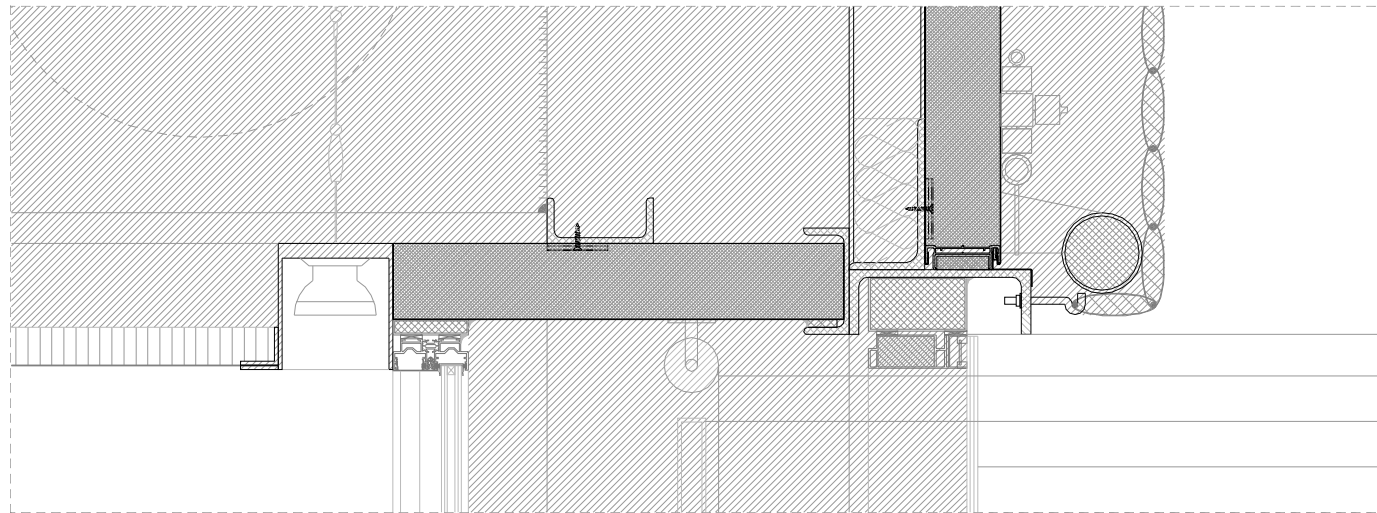
1. Sellado
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Perfil de aluminio tipo Ocsa de tecnología Low-Tech
4. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6

ST 03 - ZUNCHOS

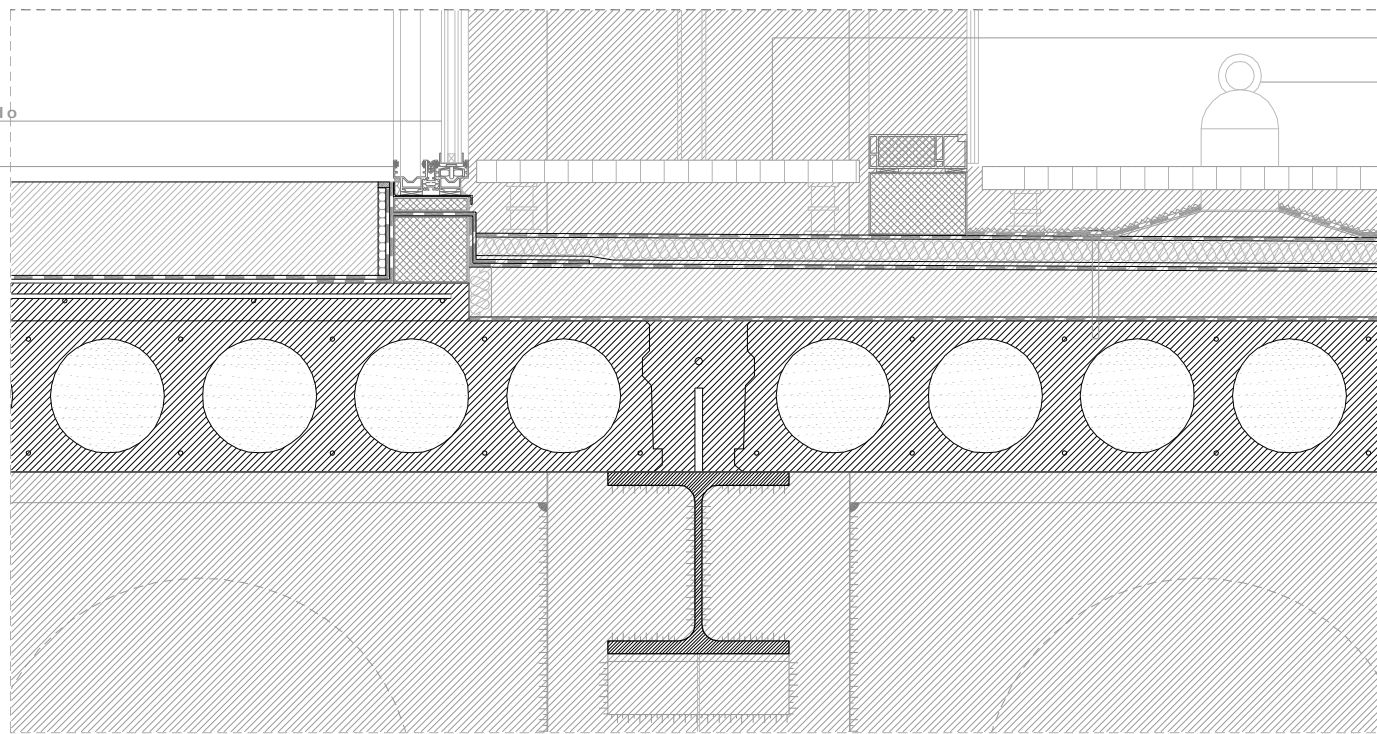
1. HEB-240 con unión por soldadura
2. Perfil de montaje L80.10

ST 04 - FORJADOS

1. Forjado de placas alveolares 20+5/120 AEH-500, HA-40, B500S. ARRIKO S. A. prefabricados de hormigón
2. Junta perimetral



carpintería abatible CER 03.7
 persian enrollable CER 03.6
 tubo fluorescente CER 03.5
 vidrio translúcido CER 03.8



CER 03.4 vidrio doble translúcido
 CER 03.1 carpintería corredera

pasarela tramex CER 03.9
 poste anticaídas SIA 01

sección

CER 03 - FACHADA DOBLE PIEL 3

1. Carpintería corredera Vitrocsa en perfiles de aluminio
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Sellado
4. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, la cara interior llevará integrada un butiral translúcido
5. Tubo fluorescente
6. Persiana enrollable automatizada (screen blanco de alta opacidad)
7. Carpintería abatible en perfiles de aluminio con sistema electrónico centralizado de apertura (patente de ARUP + SCHNEIDER + SCHUMACHER)
8. Vidrio laminado 6+6
9. Pasarela de mantenimiento. Pavimento de rejilla de acero inoxidable 30x30 cm. (tramex) e= 3cm.

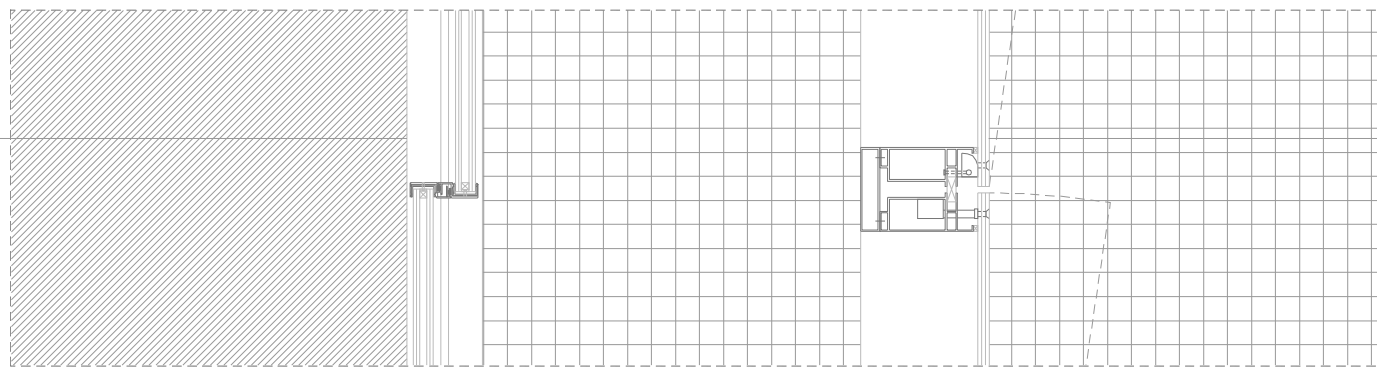
SIA 01 - POSTES CONSTANT FORCE. LATCHWAYS

CER 01 - CARPINTERÍA CORREDERA

1. Sellado
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Perfil de aluminio tipo Ocsa de tecnología Low-Tech. VITROCSA
4. Vidrio estructural doble 4+4+12+6+6, la cara interior llevará integrada un butiral translúcido

CER 02 - CARPINTERÍA ABATIBLE AUTOMATIZADA

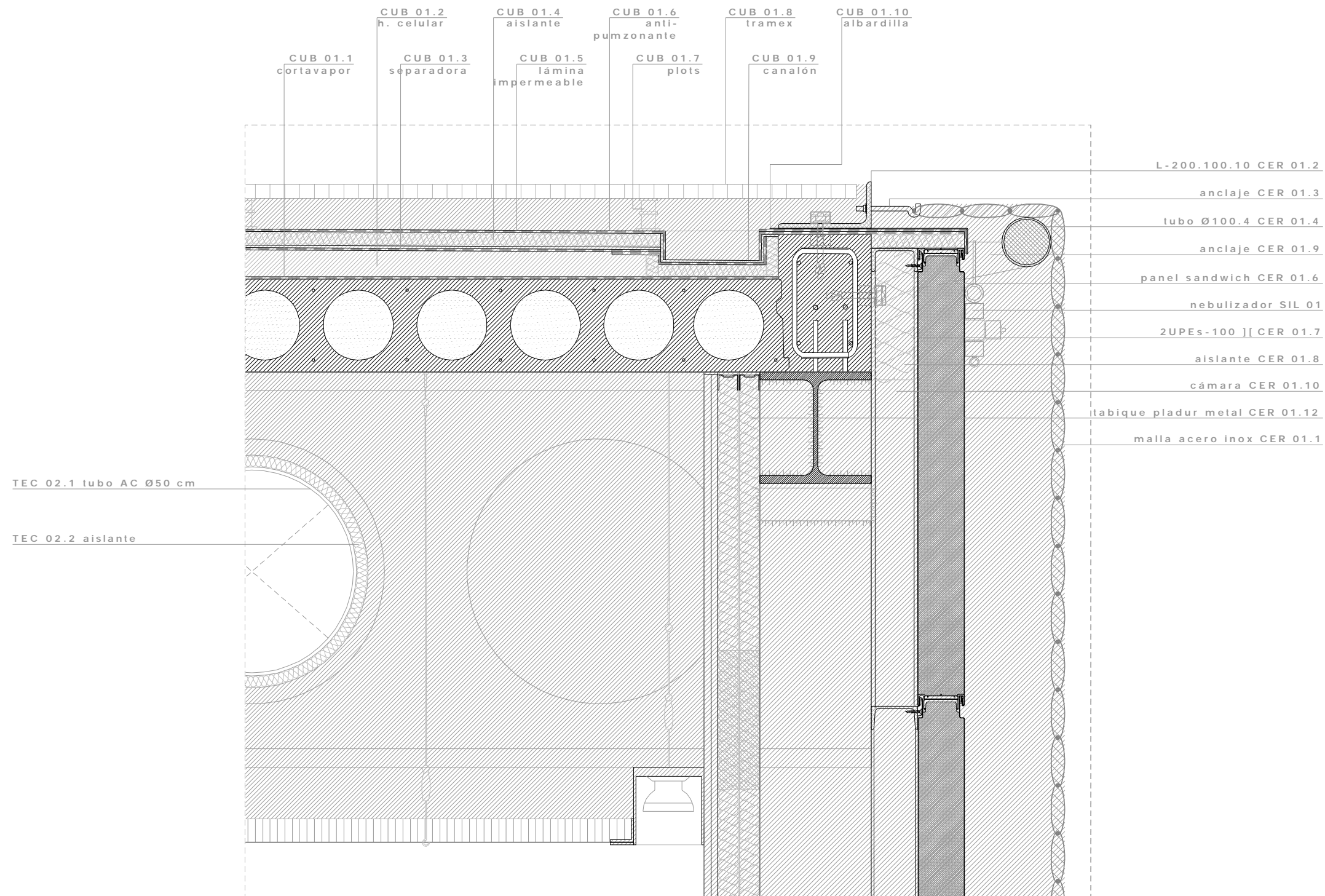
1. Sellado
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Perfilera de aluminio (patente de Arup + Schneider + Schumacher)
4. Vidrio laminado modelo Crisunid California 6+6 con film de control solar entre dos láminas de PVB (la interior translúcida). CRICURSA



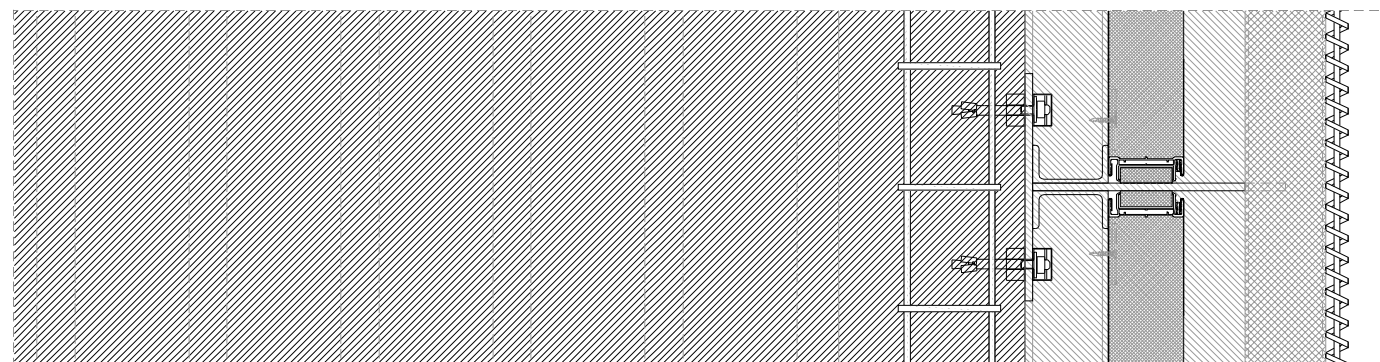
CER 01 carpintería corredera

carpintería automatizada CER 02

planta



sección



planta

CUB 01 - CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL

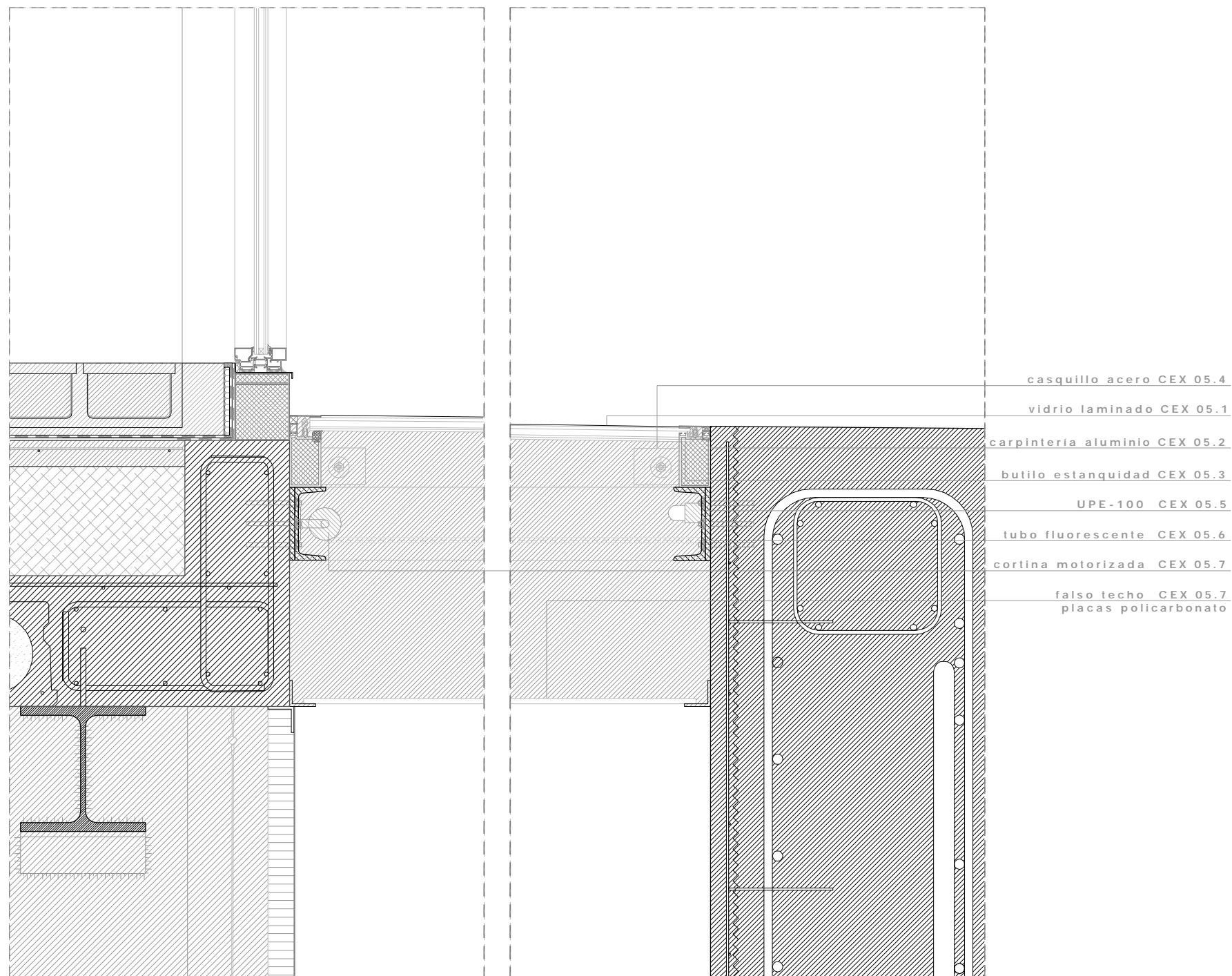
1. Barrera corta vapor
2. Hormigón celular de pendientes con fratasado superficial
3. Capa separadora de fieltro sintético geotextil tipo Feltemper
4. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido tipo Roofmate-SL INTEMPER e=40 mm.
5. Lámina impermeable: membrama de PVC tipo Rhenofol-cg INTEMPER e=1,2 mm.
6. Capa separadora antipunzonante de fieltro sintético geotextil tipo Feltemper
7. Plots de PVC
8. Pavimento de rejilla de acero inoxidable (tramex) 30x30 cm, e= 3mm.
9. Canalón de chapa galvanizada plegada, e= 1,5mm.
10. Albardilla de chapa de acero inoxidable. e= 5mm. Fijada mecánicamente

CER 01 - FACHADA DOBLE PIEL 1

1. Malla de acero inoxidable flexible Spira-500 (50% apertura). THE INOX IN COLOR
2. Sistema de anclaje malla SA-2500 THE INOX IN COLOR
3. Perfil auxiliar de anclaje L 200.100.10 / UPE-240
4. Perfil hueco redondo Ø 100.4
5. Ménsula formada con cartela. Soldada a perfiles Ø 100.4 y 2UPes-100]].
6. Panel multicapa aislante de aluminio y núcleo de poliuretano e= 10cm. (panel sandwich). Acabado blanco (sistema de pintura Luxacote). HUNTER DOUGLAS
7. Perfilera de sujeción paneles sandwich: 2 UPes-100][(atornillada a forjados)
8. Aislamiento térmico: Planchas de poliestireno extruido INTEMPER e=80 mm.
9. Anclaje a frente de forjado
10. Cámara de aire
11. Perfil auxiliar recepción tabique Pladur: L 200.150.10
12. Tabique Pladur Metal especial 152/400 (46+46) LM

- TEC 02 - CONDUCTOS SISTEMA CLIMATIZACIÓN
1. Tubo helicoidal Galva-Galva de acero inoxidable tipo 304-2B Ø 50 cm. Mix Flow
 2. Aislamiento de espuma de polietileno autoextinguible de color gris oscuro e= 50 mm.

- SIL 01 - SISTEMA DE NEBULIZACIÓN FOG-SYSTEM BRUMISATION. FICLAHO

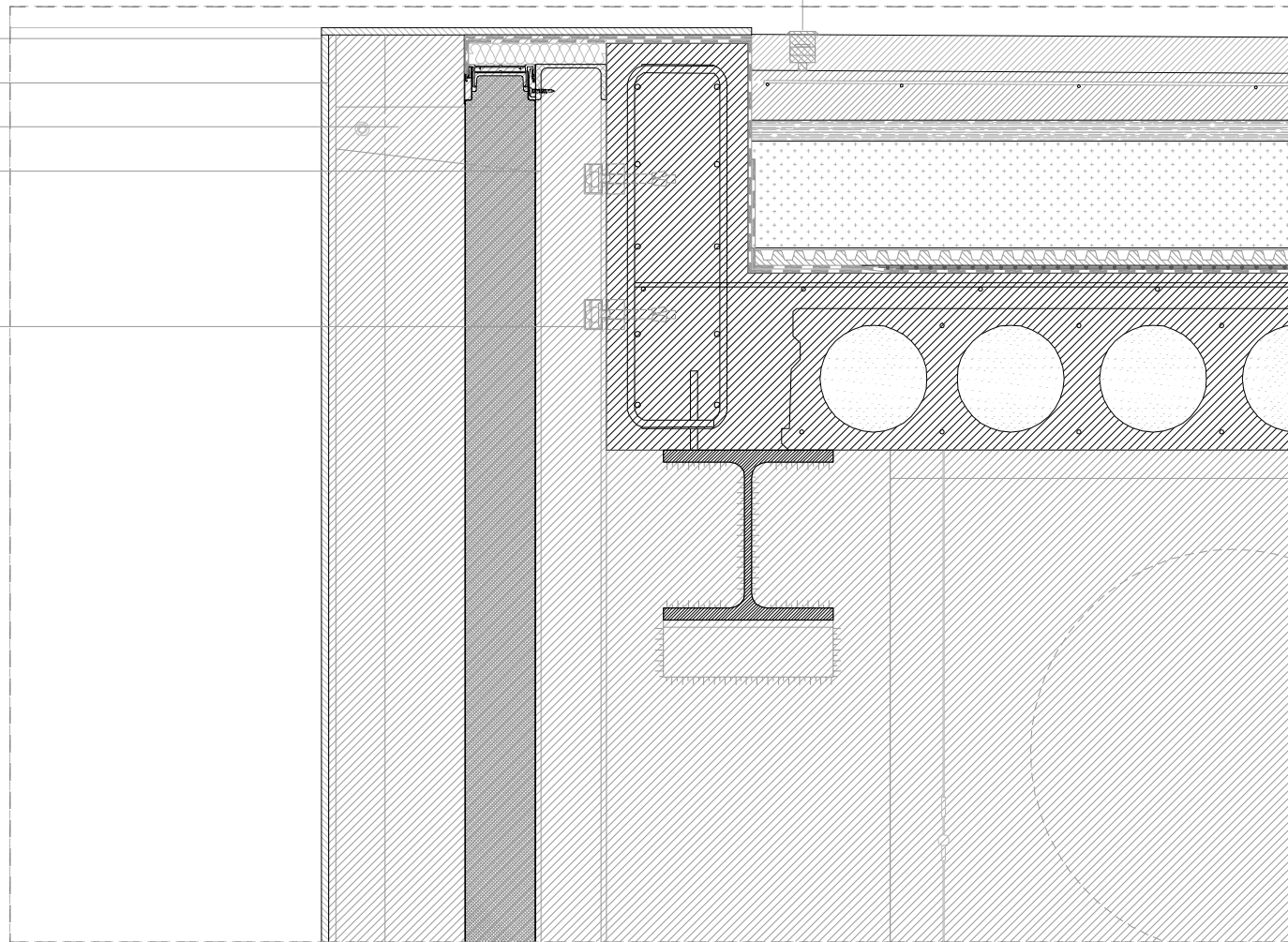


CEX 05 - LUCERNARIOS

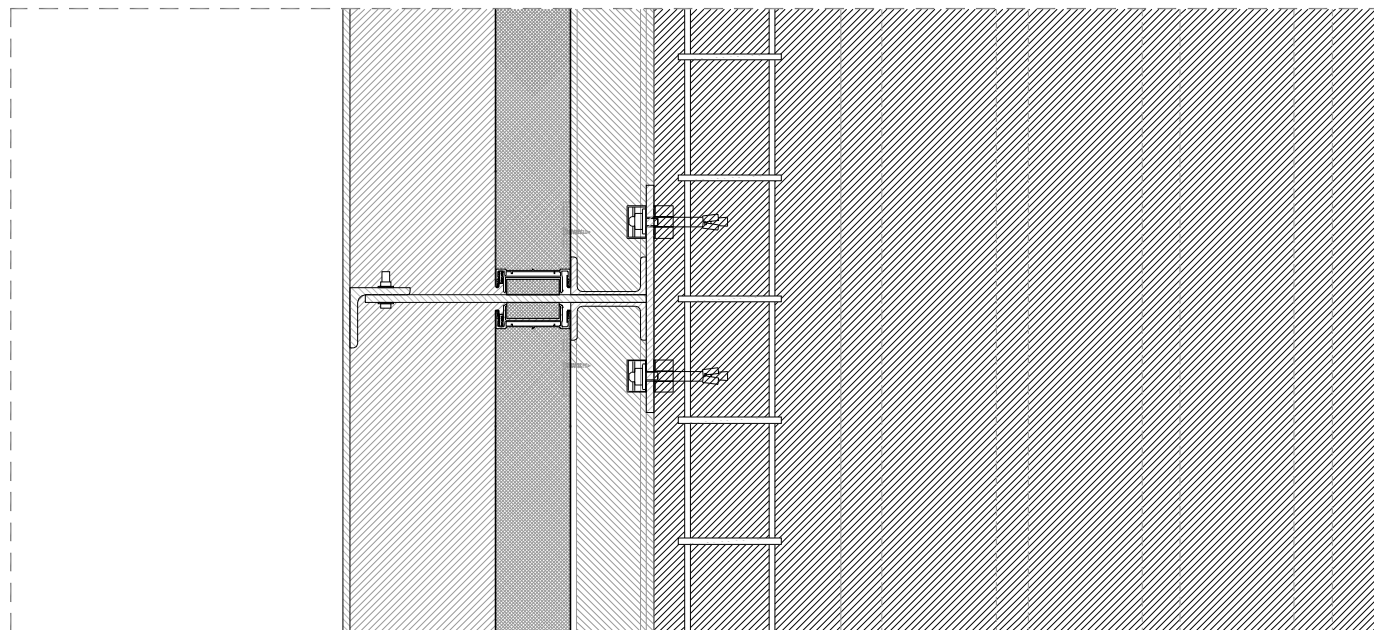
1. Vidrio laminado templado 6+6 +6. Vidrio exterior altamente antideslizante Crisand-G serigrafiado. CRICURSA
2. Carpintería de aluminio anodizado. HIBERLUX
3. Butilo de estanquidad
4. Casquillo de acero galvanizado
5. Estructura auxiliar de sujeción del vidrio: UPE-100
6. Tubo fluorescente
7. Cortina enrollable de recogida horizontal con sistema motorizado. KAMP
8. Sistema modular de placas de policarbonato con protección UV para falsos techos e= 10 mm.

led de señalización IL 02

- CER 04.1 pletina acero inoxidable e=10mm
- CER 04.2 L 80.10
- CER 04.3 ménsula
- CER 04.4 2 UPEs-100 ||
- CER 04.5 2 anclaje



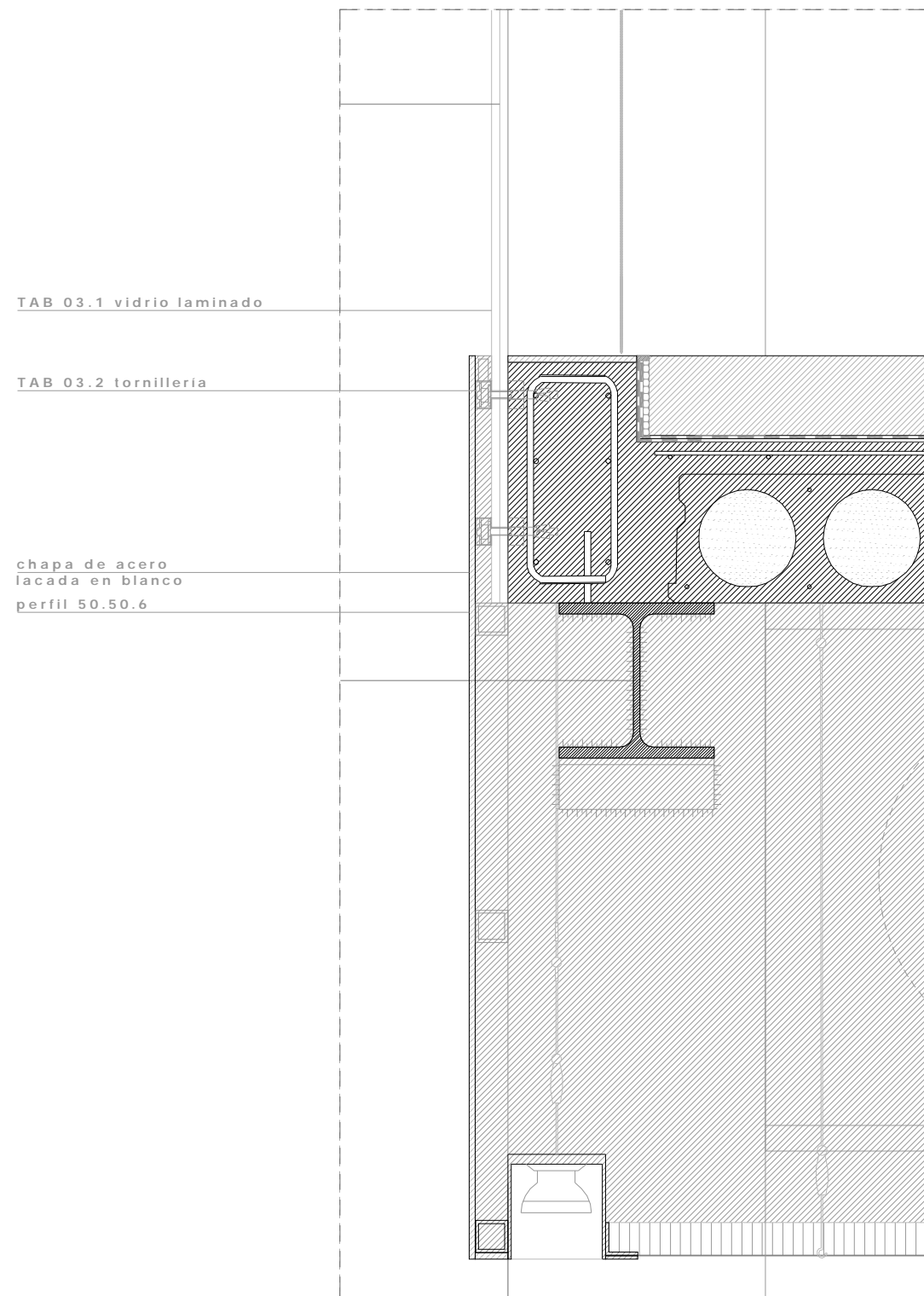
sección



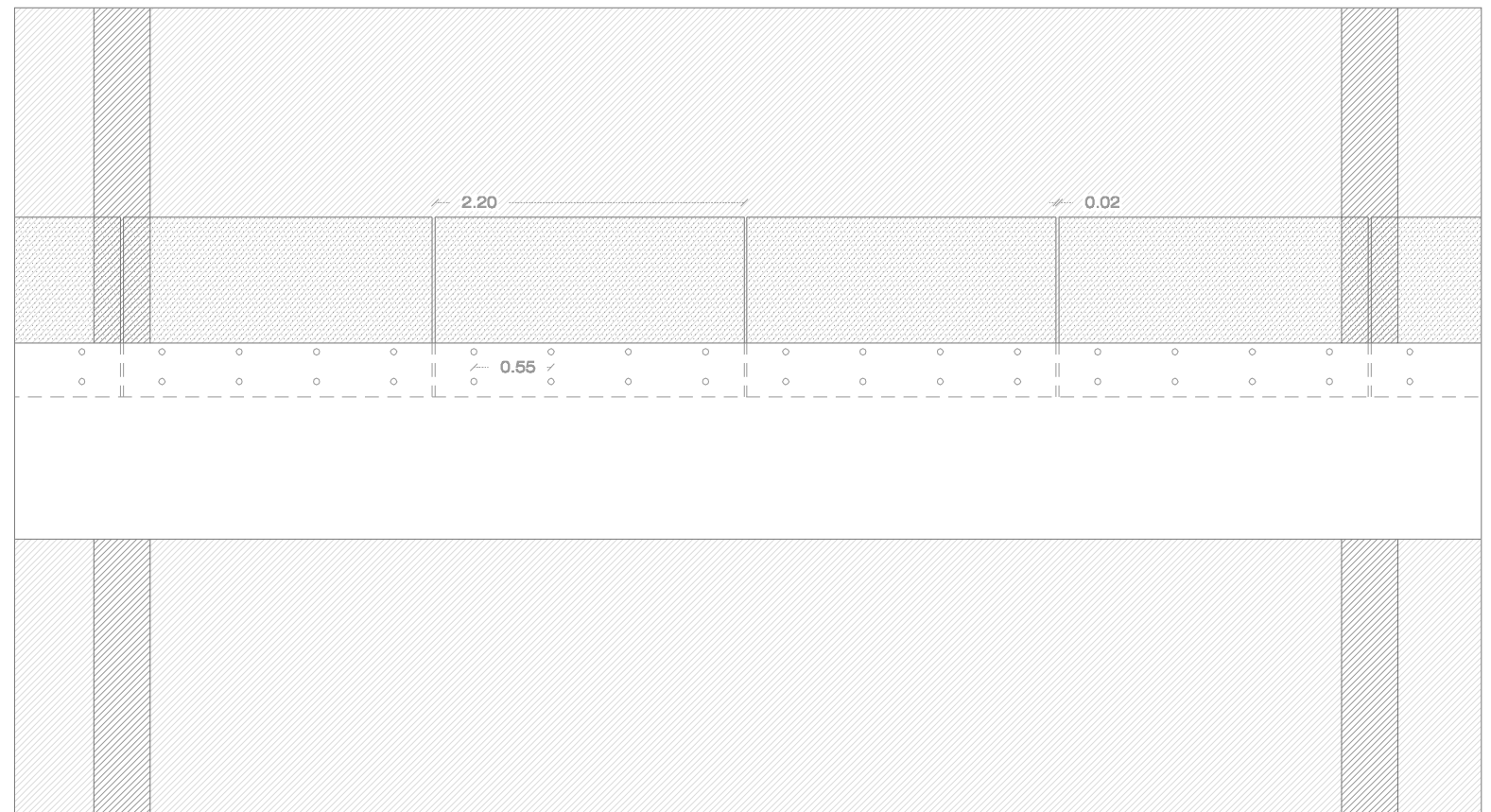
planta

- CER 04 - FRENTE DE FORJADO DE ACERO
1. Pletina atornillada de acero inoxidable de cubrición de frente de forjado
 2. Perfil de anclaje para pletinas L 80.10
 3. Ménsula formada con cartela. Atornillada a perfil L 50.5 y UPE-100
 4. Perfilieria de sujeción: UPE-100 (atornillada a forjados)
 5. Anclaje a frente de forjado

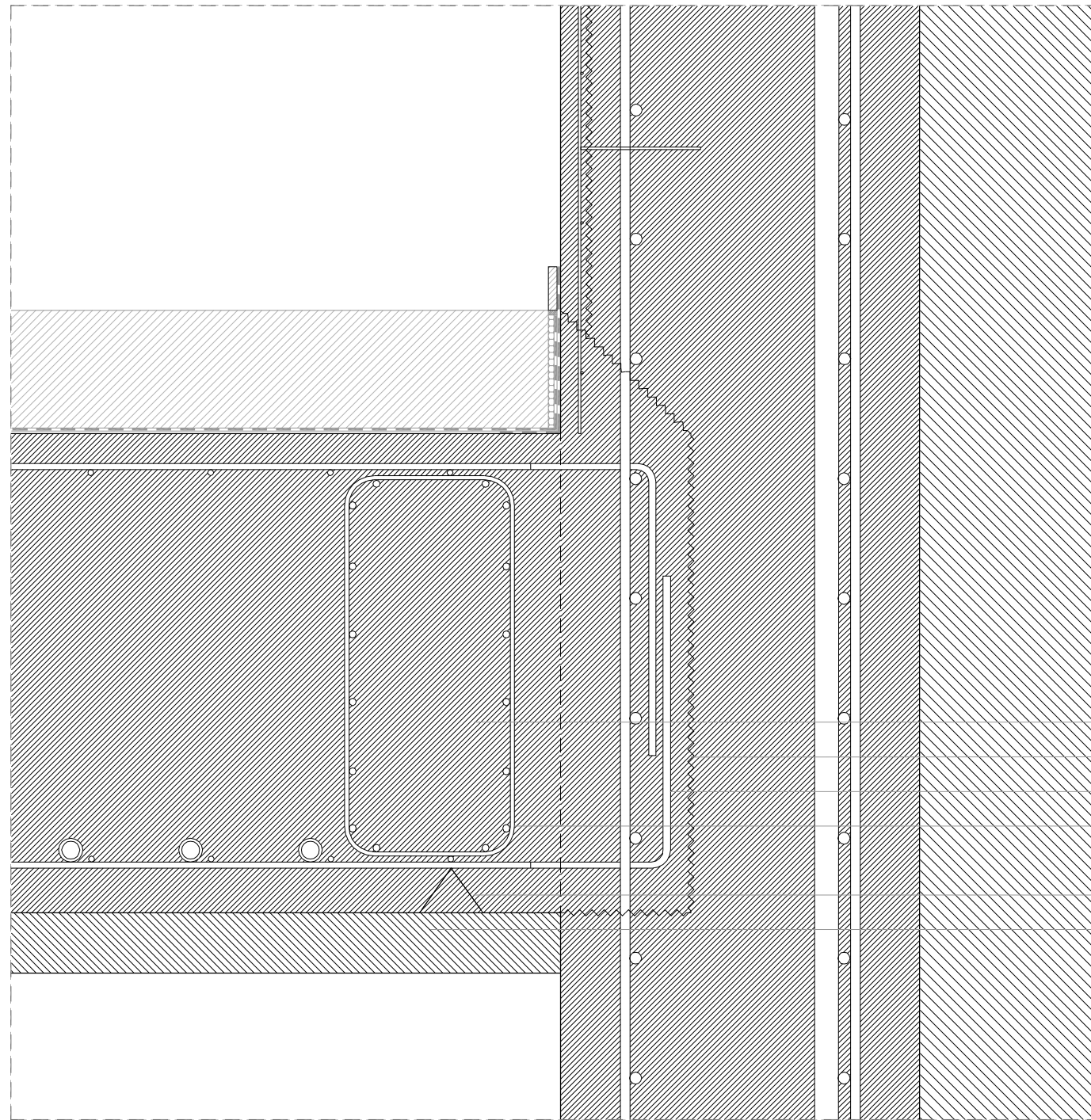
IL 02 - SEÑALIZACIÓN
LED integrada en el pavimento 70X56 mm. de luz blanca de 0,9W. Erco



TAB 03 - BARANDILLA
 1. Tornillería de acero
 2. Vidrio de seguridad 6+6 Stadip



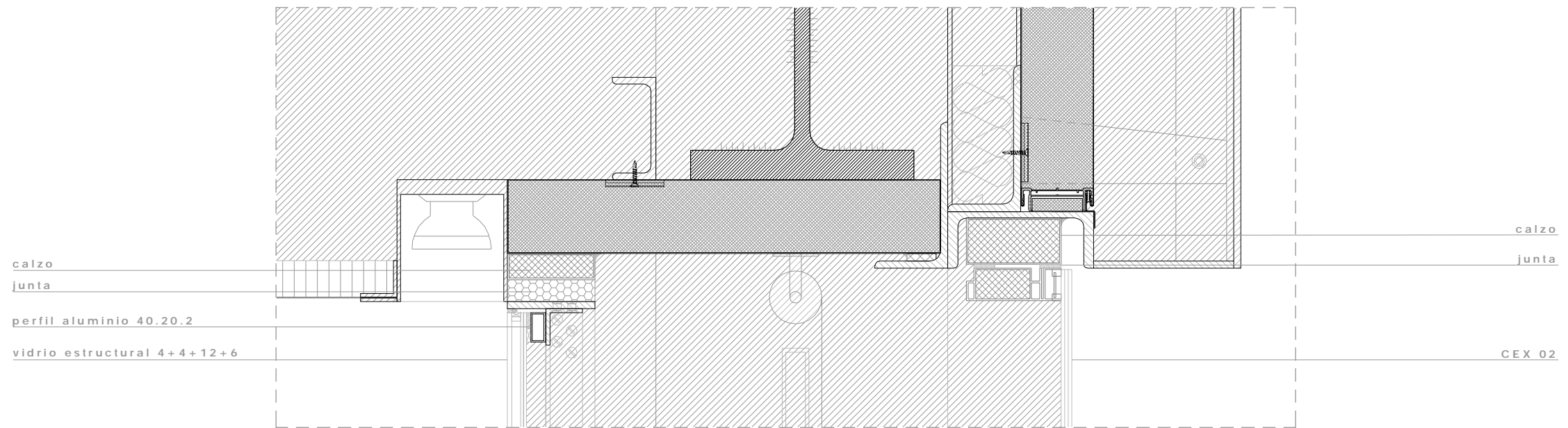
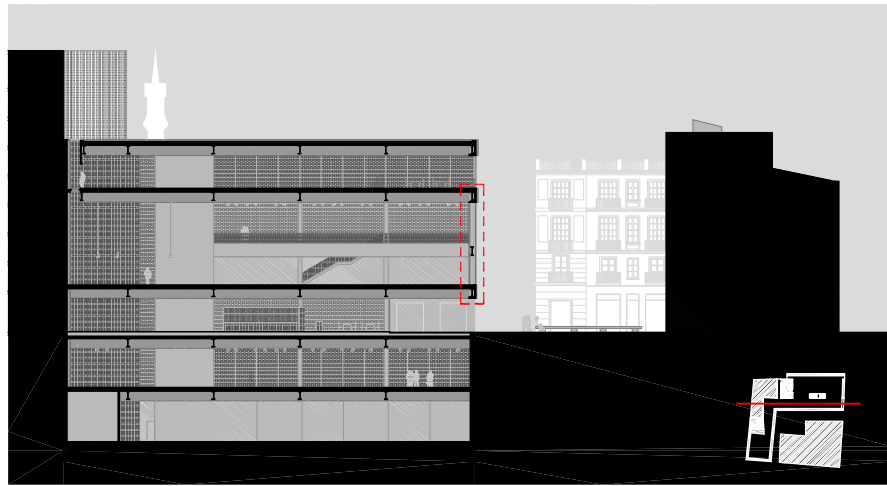
esquema modulación barandilla (cotas en metros)



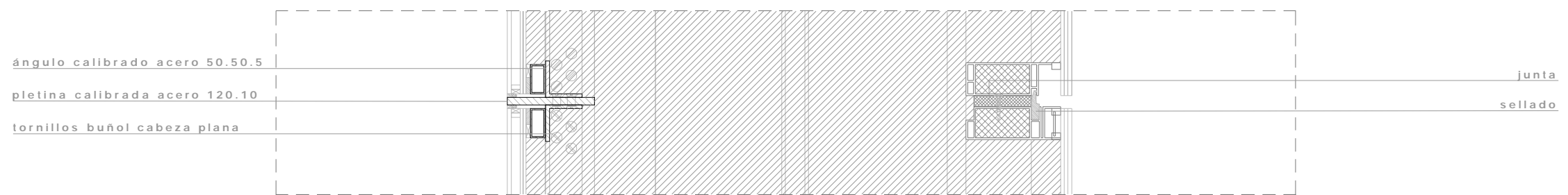
losa canto 80 cm CIM 01.6
 junta hormigonado CIM 01.5
 armadura anclaje CIM 01.4
 armadura separadora CIM 01.3
 separadores CIM 01.2
 hormigón limpieza CIM 01.1
 e = 10 cm

CIM 01 - LOSA DE CIMENTACIÓN

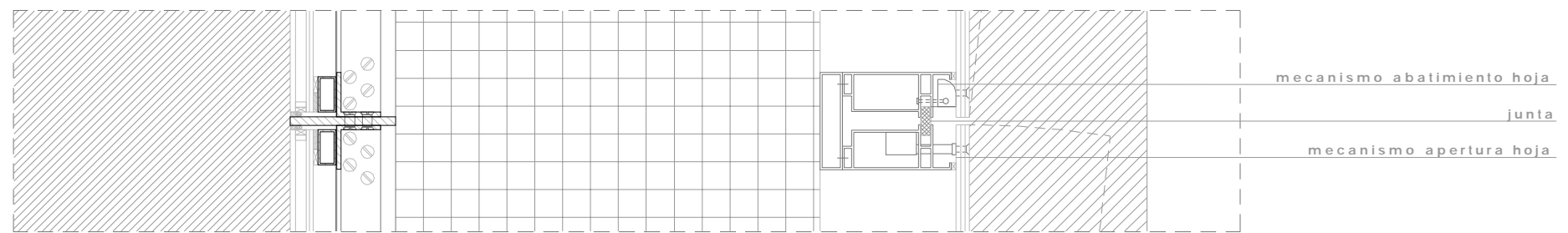
1. Hormigón de limpieza e = 10 cm
2. Separadores
3. Armadura separadora: pies de pato
4. Armadura de anclaje en pantalla
5. Junta de hormigonado
6. Hormigón HA-25. Canto 80 cm



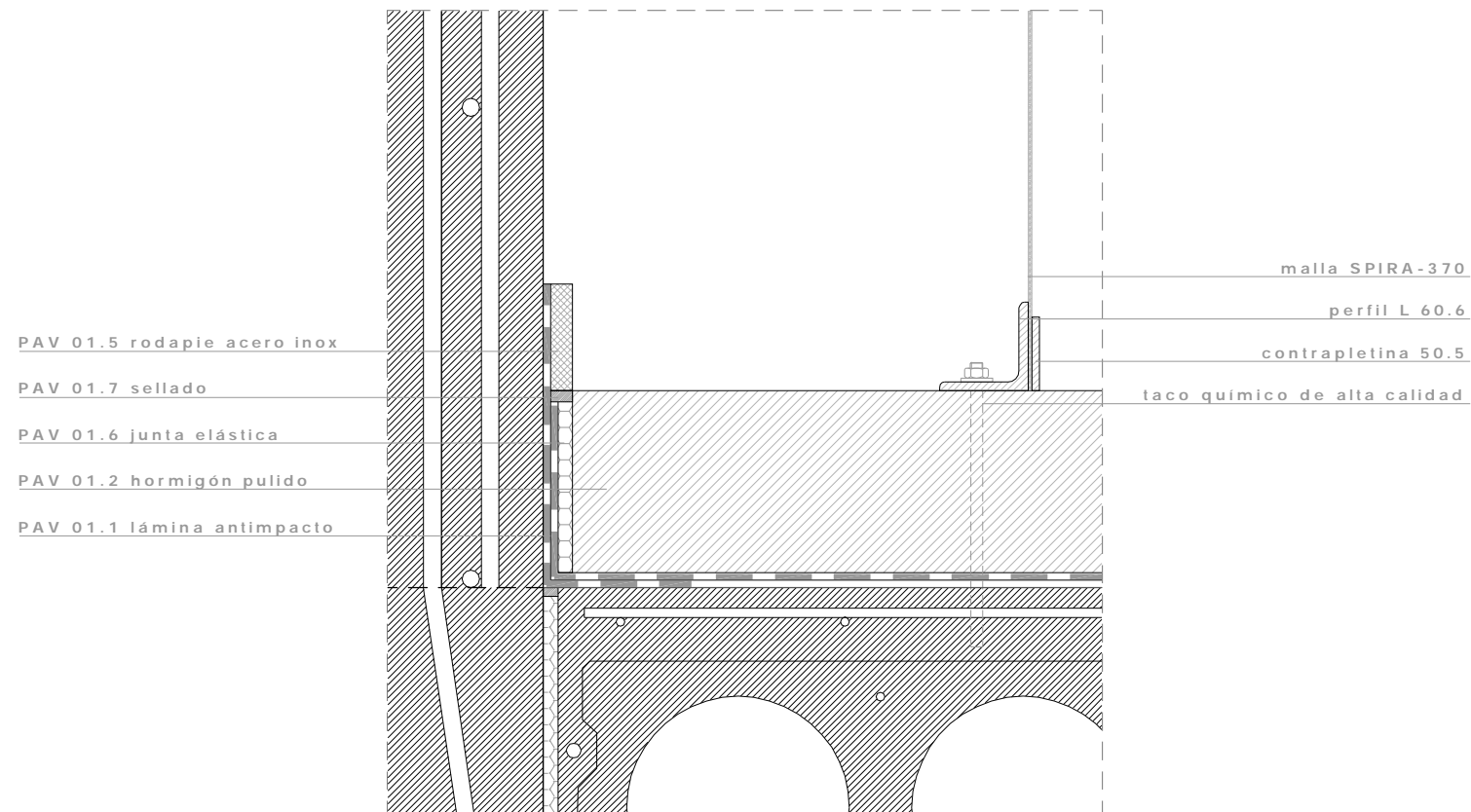
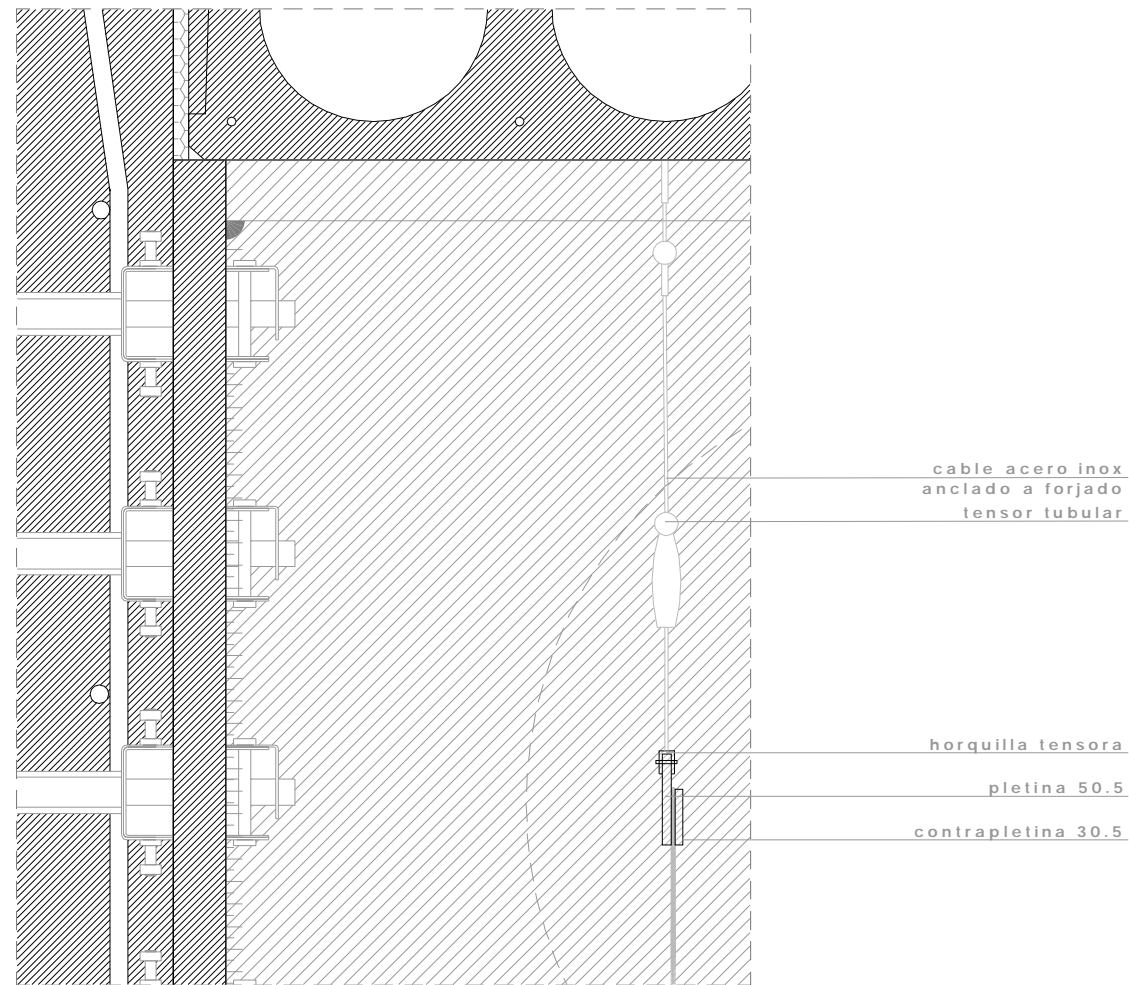
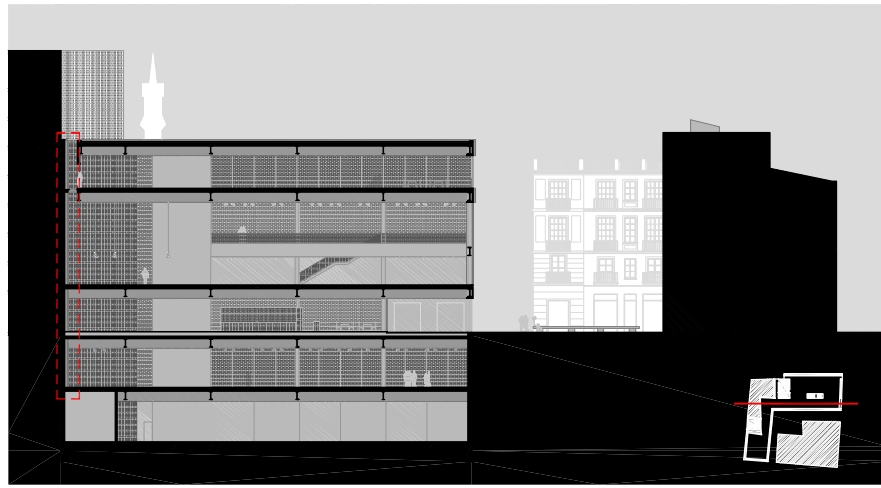
sección superior



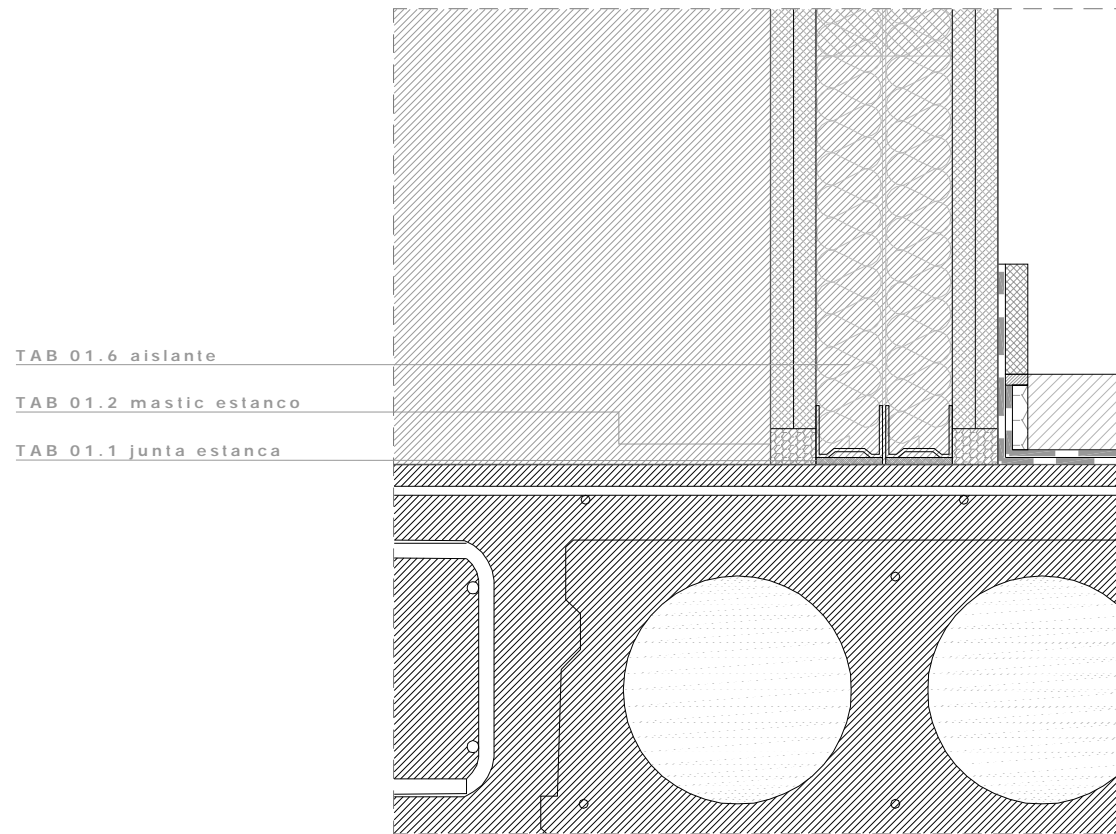
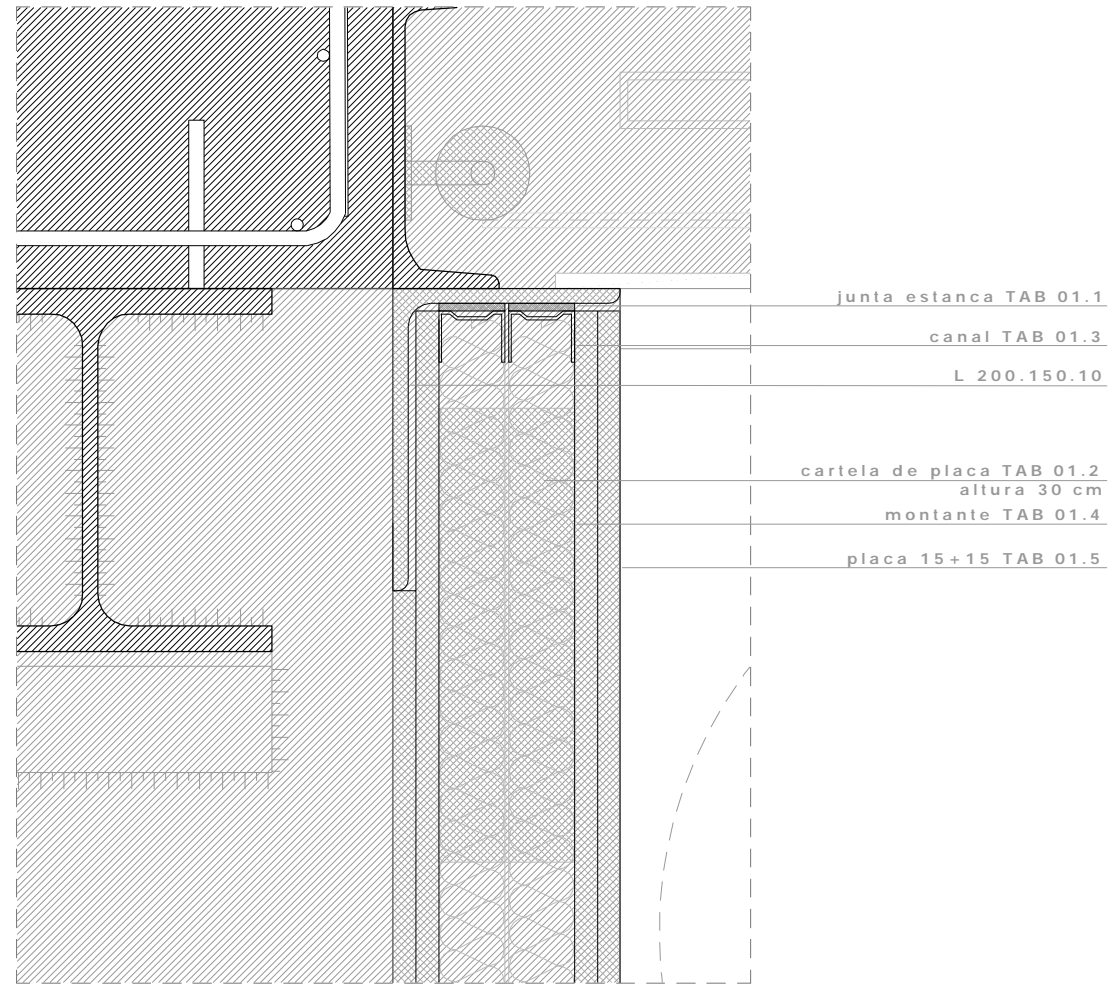
sección intermedia



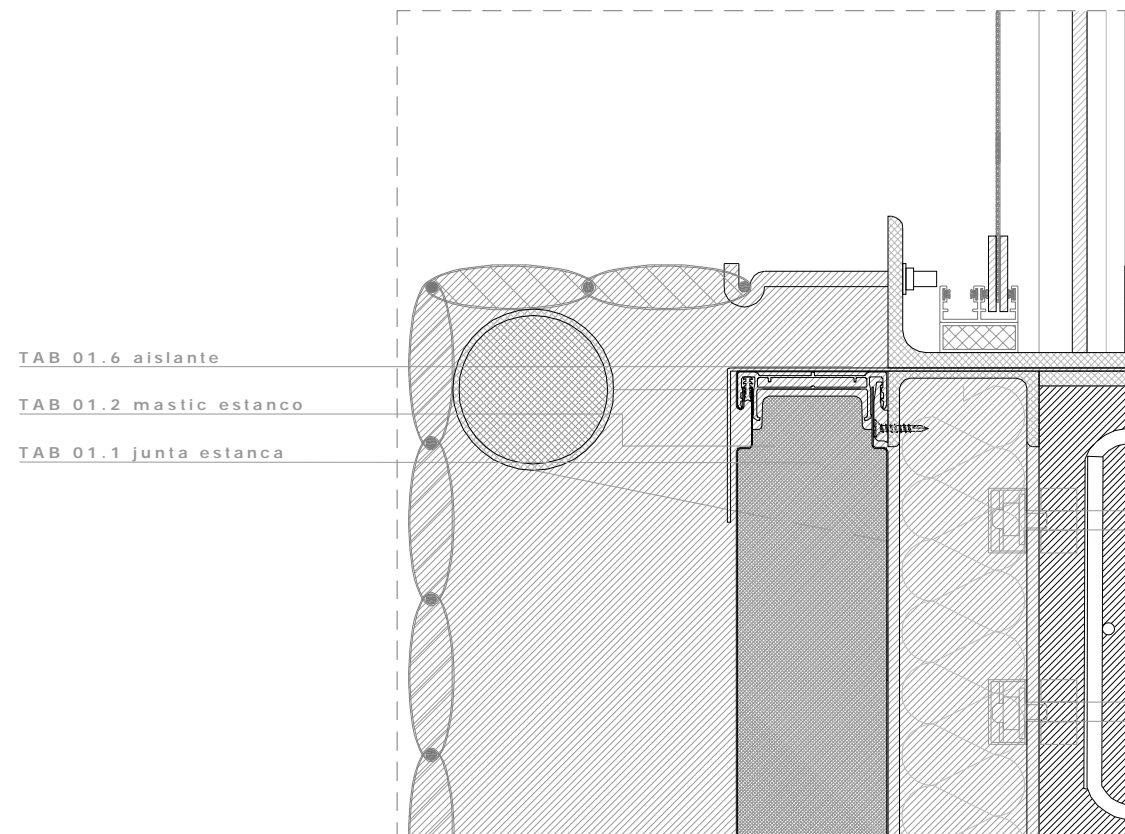
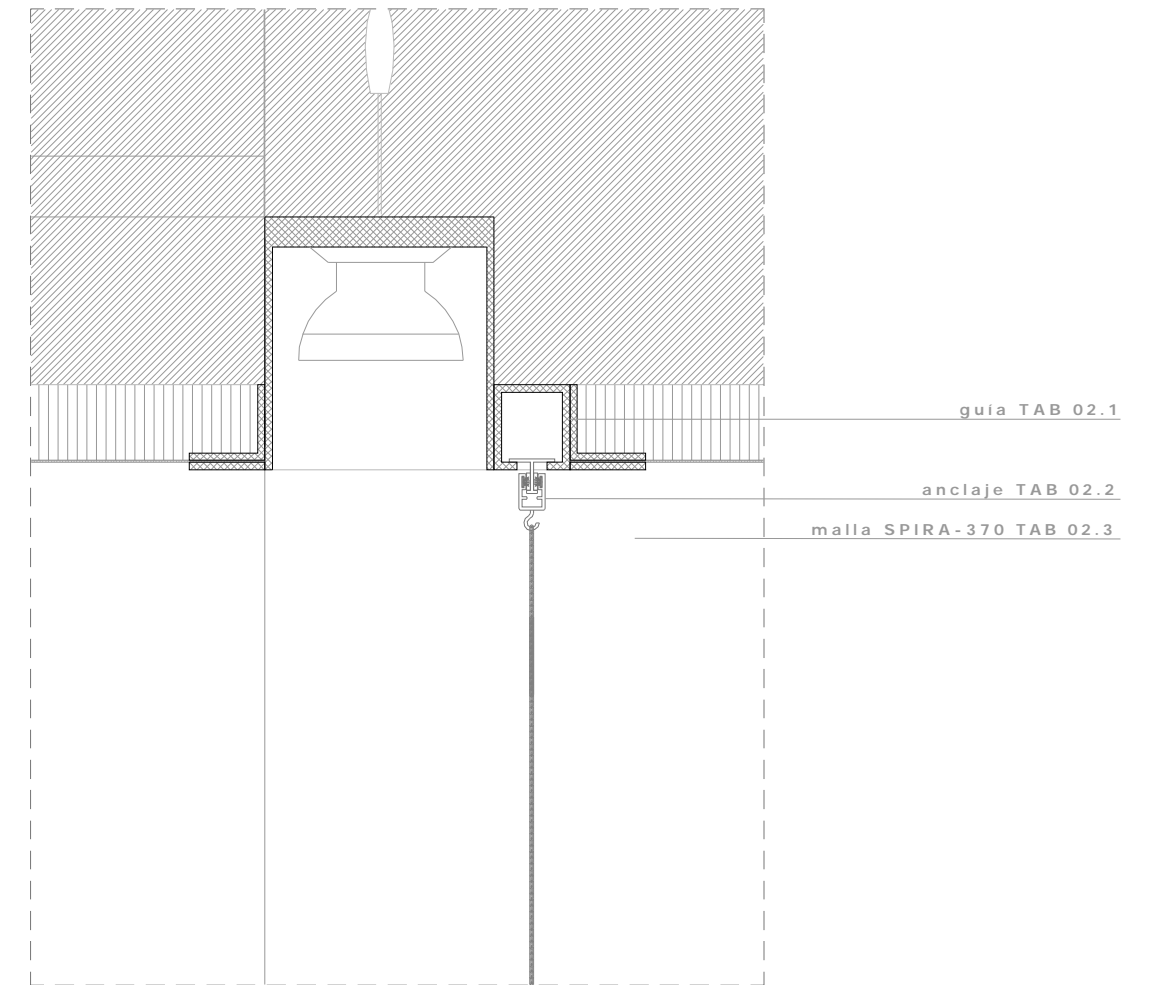
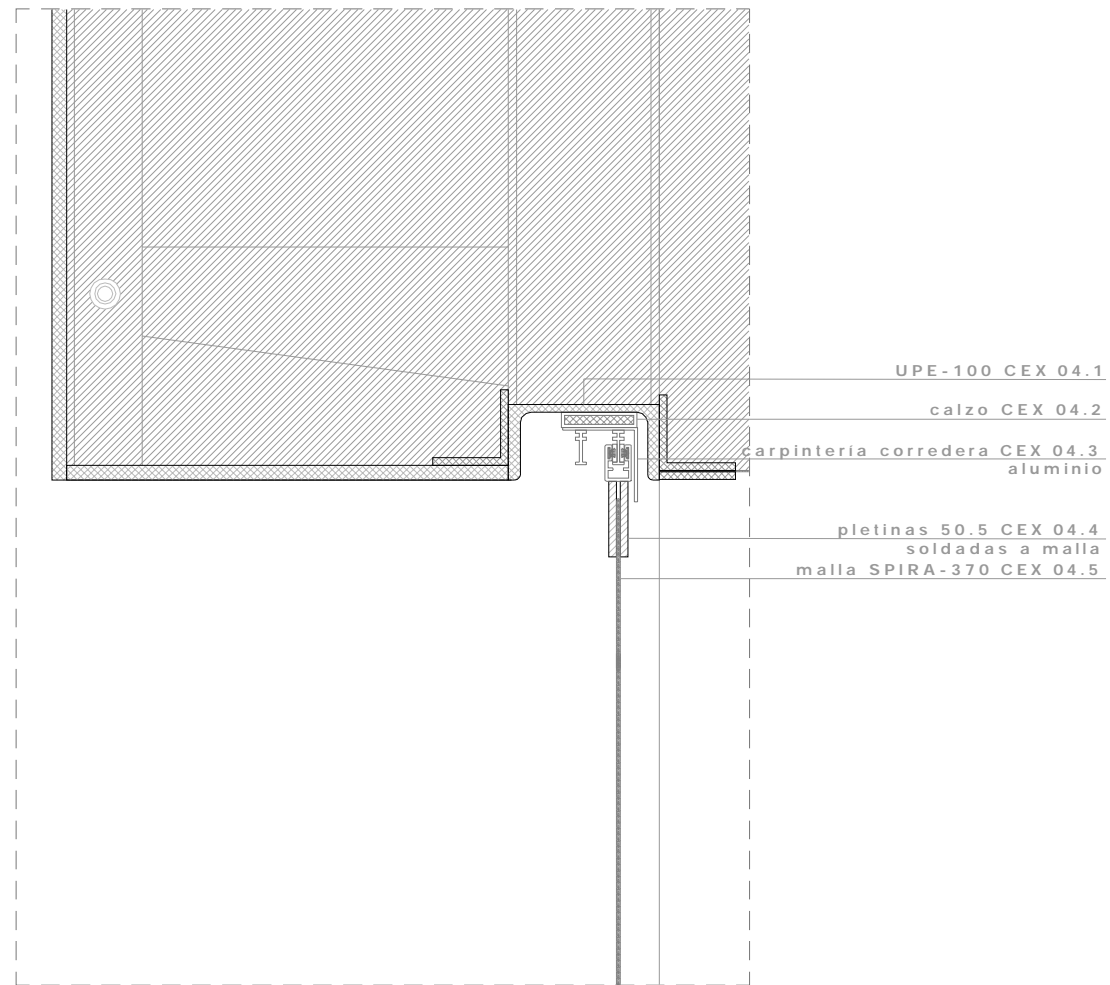
planta



- PAV 01 - PAVIMENTO INTERIOR. HORMIGÓN PULIDO
1. Lámina antiimpacto (doblada en los encuentros)
 2. Pavimento de hormigón pulido. Acabado pulido + tratamiento antideslizante
 3. Caja modular de suelo y registro para instalaciones
 4. Juntas con pletinas galvanizadas
 5. Rodapie de pletina de acero inoxidable e=10 mm
 6. Junta elástica
 7. Sellado



- TAB 01 - TABIQUE PLADUR METAL ESPECIAL 152/400 (46+46) LM
1. Junta estanca o fieltro aislante perimetral
 2. Mastic estanco
 3. Canal
 4. Montante (cada 40 cm)
 5. Placa Pladur 15+15 mm
 6. Aislamiento térmico
 7. Cartela de placa de 30 cm de altura

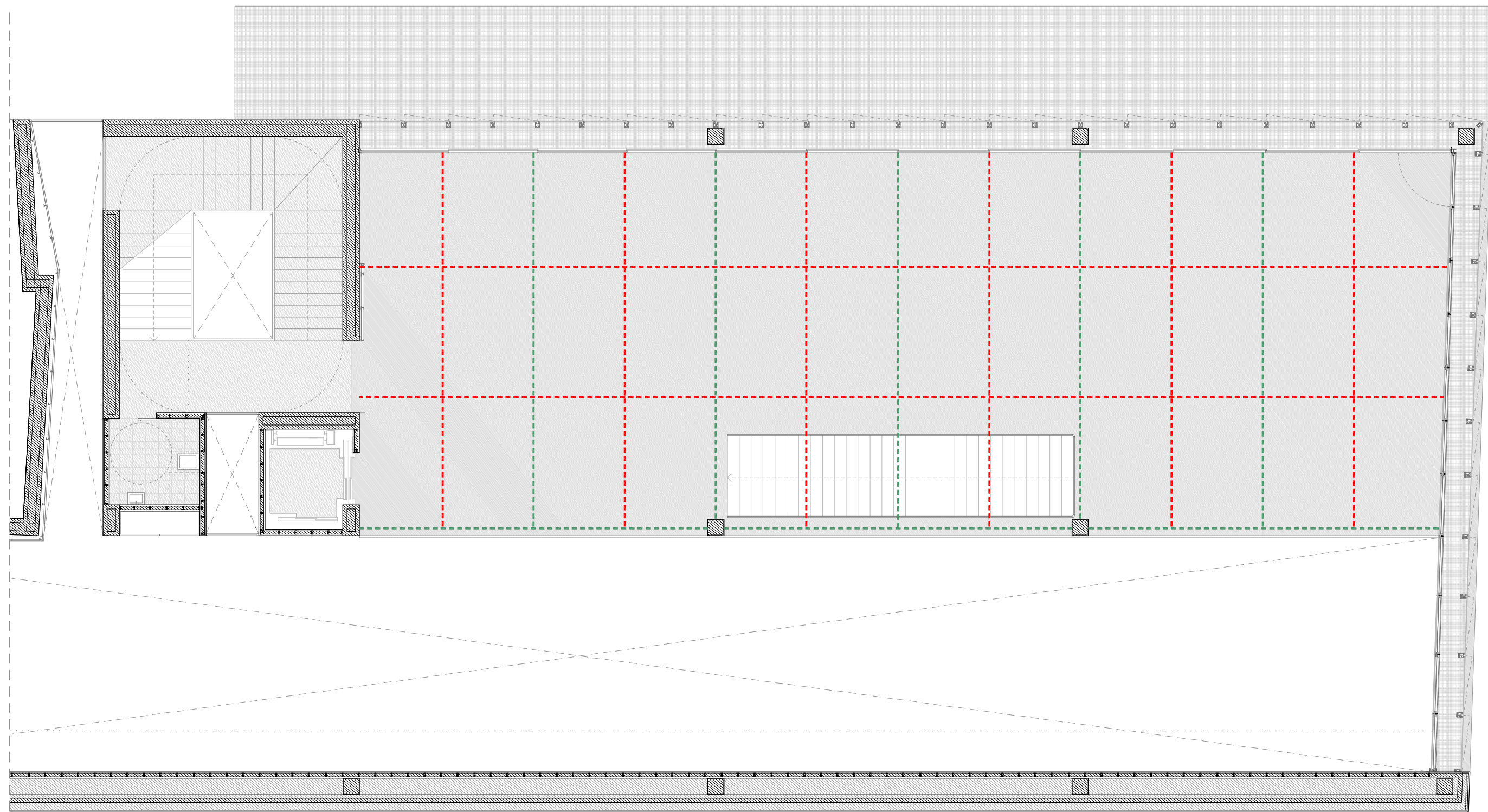


CEX 04 - PANELES CORREDEROS DE MALLA. THE INOX IN COLOR

1. Perfilera de recepción: UPE-100
2. Calzo de fijación de la carpintería a la estructura
3. Carpintería corredera de aluminio
4. Pletinas de acero 50x5 soldadas a malla, anclaje SA-2000
5. Malla de acero inoxidable flexible Spira-370 (37% apertura)

TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR

1. Guía
2. Pieza de anclaje SA-5000
3. Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (37% apertura)



- TAB 02 - CORTINA DE MALLA. THE INOX IN COLOR
- 1. Guía
 - 2. Pieza de anclaje SA-5000
 - 3. Malla suspendida de acero inoxidable flexible Spira-370 (apertura)
- IL 03 - LUMINARIA EMPOTRABLE TECHOS
- Sistema de iluminación general Línea Continua con óptica doble parabólica de alto confort visual. Luminaria fabricada chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Lamp

04.01_ JUSTIFICACIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

01. CIMENTACIÓN

02. SISTEMA ESTRUCTURAL

03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

04.02_ BASES DE CÁLCULO

01. EL SUELO. DATOS PREVIOS

02. MÉTODOS DE CÁLCULO

03. ENSAYOS A REALIZAR

04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN

04.03_ EVALUACIÓN DE CARGAS: ACCIONES

01. ACCIONES

02. CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO

03. CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

04.04_ DEFINICIÓN DEL SISTEMA

04.05_ CÁLCULOS ESPECÍFICOS

01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA

02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 1

03. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Montantes Caso 2

04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA. SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Ménsulas

05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

04.06_ PLANOS

Nos encontramos en un solar del casco histórico de Valencia, por tanto se considera al terreno como ya consolidado. Al no disponer de datos sobre el terreno que configura el solar supondremos que está formado por arcillas, como muchos otros en Valencia, y supondremos que el estrato resistente se sitúa a una cota -12,00m.

Encuadramos nuestro terreno dentro del apartado de "terrenos coherentes" (art. 8.1.2. de la norma AE-88), terrenos formados fundamentalmente por arcillas que pueden contener áridos en cantidad moderada. Predominan en ellos la resistencia debida a la cohesión. Dentro de este apartado, encajamos nuestro terreno en el subapartado "Terrenos arcillosos semiduros".

Tomaremos una presión admisible de 2 kg/cm² (tabla 8.1 de la norma -AE-88).

La cimentación estará compuesta por muros pantalla perimetrales y losa de cimentación. Indicar que se trata de una cimentación activa, es decir, que forma parte de una instalación geotérmica de baja entalpía para la obtención de la climatización del edificio. Por ello toda la cimentación, tanto la del Centro de Arte como la del aparcamiento, llevará incorporada un sistema de tubos de polietileno que posteriormente se conectará a las instalaciones interiores del edificio para tal fin.

La cimentación, tanto del Centro de Arte como del aparcamiento contiguo, se asienta en la cota -12.50 m, por la existencia de las plantas enterradas. Se supone que la resistencia del estrato arcilloso a esta profundidad es adecuada para albergar la losa de cimentación que se propondrá de 80cm de canto, con funcionamiento flexible. Independientemente de estas operaciones, tendremos las excavaciones precisas para realizar el cajado de la cimentación. Estas operaciones consistirán en excavar hasta una profundidad de 1 metro por debajo de la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación. Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será y de 20 milímetros y el nivel de control será normal.

Todos los detalles y cálculos (tamaño de la losa, materiales...) quedarán convenientemente reflejados posteriormente en la memoria estructural. Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

En el CENTRO DE ARTE la estructura se resuelve mediante pórticos metálicos paralelos a ambas plazas, sobre los que apoyan forjados de placas alveolares, arriostrados mediante zunchos de atado y núcleos rígidos y apoyados sobre pilares metálicos.

En cambio en el APARCAMIENTO la estructura se resuelve completamente en hormigón mediante forjados de casetones recuperables sobre pilares y muros de de HA.

El sistema estructural del Centro de Arte está resuelto mediante dos sistemas estructurales distintos: forjados y núcleos de hormigón y vigas, zunchos y pilares metálicos. En cambio el total de la estructura del aparcamiento está resuelta en hormigón.

En el Centro de Arte siempre que ha sido posible se ha intentado recurrir a elementos prefabricados, podría entender el proyecto como un gran mecano donde todos los elementos se ensamblan unos con otros. Esta elección se ha tomado por distintas razones:

- disminuir los tiempos de ejecución,
- dotar de mayor flexibilidad a futuras modificaciones, cambios de uso, ampliaciones del edificio...
- obtener un entramado articulado que funcione mejor ante posibles asientos diferenciales
- obtener una estructura más liviana y esbelta
- posibilidad de prefabricación en taller consiguiéndose mayor exactitud
- reutilización del acero tras desmontar la estructura, es el material que más se recicla, siendo posible casi su reciclaje en un 100%

Por este motivo quitando la cimentación y los núcleos rígidos se elegido para todos los elementos estructurales lineales la estructura metálica y se ha optado por forjados de placas prefabricadas alveolares de HA.

Se dispone una junta de dilatación estructural entre la plaza nueva y el Centro de Arte contemporáneo, cortando todo el edificio, tanto forjados, como los cimientos, por este motivo se observa en los planos un duplicado de los elementos sustentantes verticales entre el aparcamiento y el Centro de Arte.

También se dispondrán juntas siempre que exista un cambio de altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. El hormigón que se utiliza tanto en muros como en pilares será HA-25/B/20/IIa y se armarán con barras de acero corrugado B500S.

ESTRUCTURA HORMIGÓN

Dentro de este grupo encontramos los núcleos de comunicaciones y servicios, las medianas, la estructura del aparcamiento contiguo y los forjados. Levará un aditivo, óxido de titanio, que le aportará un color casi blanco. Además todas las piezas que den al exterior llevarán un tratamiento anti-grafiti (detallado en el apartado de mobiliario exterior)

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- centro de arte:

Forjados de placas alveolares de espesor 20+5, y anchura 1,20m de hormigón HA-40 de la casa ARRIKO SA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. Se han elegido las placas de esta casa comercial por ser más ligeras y más resistentes, de este modo se obtenían cantos menores y un menos dimensionado del resto de elementos sustentantes.

El hormigón de relleno de las juntas y de la capa de compresión será HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados B500S.

La entrega mínima de las placas será siempre igual o mayor a 8cm y se prestará especial atención al armado de enlace con la estructura principal y las zonas macizadas (ver planos de detalle estructura).

El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.

Debido a pequeñas irregularidades de la planta habrá pequeñas zonas que no se resolverán mediante placas, sino mediante pequeñas losas de hormigón. Este es el caso de algunas esquinas y de los forjados correspondientes a los núcleos.

Dichas losas serán también de hormigón HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados también será B500S.

- aparcamiento:

Forjado de losa de hormigón armado aligerada con casetón recuperable. En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y el resto de elementos estructurales, bien losa de cimentación o soportes. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado, que darían lugar a desportillados en sentido longitudinal.

ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

- centro de arte y aparcamiento:

Muros portantes de hormigón armado de 40 cm de espesor. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

Resulta una buena práctica constructiva la colocación de dos barras longitudinales en la coronación de los muros, de modo que mitiguen los efectos de la figuración térmica y reológica. En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

En el ferrallado se presta especial atención a la unión entre la armadura del cimiento y la de tracción del alzado puesto debido a que se trata de un solape al 100% de la armadura en una sección de máximo momento flector y máximo esfuerzo cortante. El empalme de la armadura horizontal debe diseñarse considerando que dicha armadura está en posición II.

- aparcamiento:

Además en esta pieza se combinan los muros de HA con pilares de sección cuadrada 40x40cm. Como en el resto de elementos de hormigón se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B 500S.

ESTRUCTURA METÁLICA

Se ha empleado en todos los pilares, zunchos, vigas y perfilaría necesaria para la sujeción de cerramientos y plementería del Centro de Arte.

El sistema se organiza en pórticos paralelos a ambas plazas sobre los que apoyan las placas alveolares ya descritas arriostrados perimetralmente mediante zunchos de atado y apoyados en pilares metálicos.

Todos los elementos se unen en obra mediante soldadura. Para un adecuado montaje de las vigas y zunchos se disponen perfiles L80 soldados a los pilares.

Se dispondrán placas base en el encuentro de los pilares y la losa y en las uniones entre los muros perimetrales y las vigas y zunchos.

ELEMENTOS SUSTENTANTES HORIZONTALES

- principales:

Vigas Boyd HEM 550. Se iguala el canto de todas las vigas ya que las variaciones según cálculo no eran sustanciales y de este modo no tener problemas con el paso de instalaciones a través de los alveolos de las boyd.

- secundarios:

Zunchos perimetrales HEB 240.

ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES

Pilares metálicos formados por 2UPN en cajón [] unidos por chapas de espesor 18cm por soldadura continua, obteniendo un perfil final de 40x40 cm.

PERFILERÍA AUXILIAR PARA MONTAJE DEL CERRAMIENTO

- MONTANTES Y TRAVESAÑOS:

Se dispondrán como montantes 2 UPE-100 soldados en cajón][dispuestos cada 1,5 m y como travesaños un único UPE soldado a su vez a los anteriores y también dispuesto cada 1,5 m. Los montantes irán anclados de frente a frente de forjado.

Únicamente en la fachada este que recae sobre la calle hiedra se dispondrán montantes formados por 2 UPE-160 a causa de la gran esbeltez necesaria a causa de la presencia de la triple altura.

-MÉNSULAS:

Entre los 2 UPE-100 sobre los que se anclan los paneles se inserta una cartela de 10mm de espesor que hará la función de ménsula sobre la que se soldará un perfil tubular hueco $\varnothing 100.4$, dispuesto horizontalmente, sobre el que apoyará la malla.

Los 2 UPE y la cartela vendrán soldadas desde taller a una placa de 10mm de espesor que se atornillará en obra al frente del forjado.

La malla irá tensada mediante un anclaje de la cada comercial suministradora (THE INOX IN COLOR, anclaje SA-2500) atornillado a un perfil L 200.100.10 también anclado al frente del forjado.

03 . CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

HORMIGONES: HA-25/B/20/IIA

Teniendo en cuenta como referencia la instrucción EHE, para hormigón armado y ambiente IIA se toma una relación agua/cemento menor a 0.60 y un contenido "C" de cemento mínimo de 275kg//m3.

Se decide utilizar un aditivo hidrofugante ya que impermeabiliza, reduce la porosidad y proporciona al hormigón una mayor resistencia a la intemperie en superficies verticales. Está constituido por compuestos químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicos. En entornos urbanos o en estructuras viarias evitan la fijación de la suciedad y la aparición de eflorescencias.

Se utilizará como árido la caliza de machaqueo de diámetro máximo = 20 mm y se evitarán las formas lamosas o aciculares ya que harían difícil conseguir un hormigón de estructura compacta, es decir, compacta y poco permeable.

ACEROS

Acero corrugado de dureza natural B-500-S en todos los armados.

Acero B-500-T en los mallazos electrosoldados.

Acero laminado S275.

01. EL SUELO. DATOS PREVIOS

En el momento de realización del proyecto no se dispone de ningún estudio geotécnico realizado en el solar, pero durante la redacción del proyecto de ejecución de la estructura se obtendrían los datos necesarios de éste. Con lo que una vez disponible, se procedería a realizar las posibles modificaciones de la cimentación, en el caso de ser necesarias. En cualquier caso, durante la inspección visual del entorno se observa que existen construcciones de edificios de nueva planta en fase de cimentación muy próximos a nuestro solar cuyo tipo de cimentación es por losa de hormigón armada. Además, el solar propuesto, debido a la zona en la que se encuentra (casco antiguo de la ciudad) presenta irregularidades geométricas que devienen de la construcción de los edificios existentes en distintas épocas de la historia. A esto hay que añadir la presencia de una medianera importante, correspondiente a un bloque de viviendas en L construido a mediados del XX. Por eso, el tipo de cimentación elegido es la losa, ya que contribuirá a una distribución uniforme de presiones en el terreno, minimizando los efectos de asiento y provocando el menor impacto posible sobre la edificación colindante.

Es cierto que no se dispone de datos concretos del solar, pero sí de los datos del estudio geotécnico de una obra que se encuentra a escasos 50 metros de nuestro solar, las conclusiones del equipo redactor de ese proyecto, tras obtener los datos del terreno eran cimentar con losa superficial, debido a que la cota de apoyo de la cimentación se encontraba muy profunda, por ser un terreno con muchos rellenos, por lo tanto muy heterogéneo.

A falta de los datos más exactos procedentes de un estudio geotécnico, como ya se ha indicado, se realizan las siguientes hipótesis a partir de las observaciones indicadas por los profesores tutores en materia de estructuras de PFC: resistencia del terreno 0,1 N/mm².

02. MÉTODO DE CÁLCULO

HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art. 4º del CTE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN ARMADO

	Toda la obra	Cimentación	Soportes (muros)	Forjados (flechados)	Otros muros
Resistencia Característica a los 28 días. fck (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC- 03)	CEMI/ 32.5 N				
Tamaño máximo del árido (mm)	400/300				
Tipo de ambiente (agresividad)	20				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de control previsto	Estadístico				
Coefficiente de minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón	fcd (N/mm ²) 20				

ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B 500 S				
Límite elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de control previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1,15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): fyd (N/mm ²)	478				

ACERO EN MALLAZO

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B 500 T				
Límite elástico (N/mm ²)	500				

EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Placas
Nivel de control	B 500 S				
Coefficiente de Mayoración de las acciones desfavorables. Permanentes/Variabiles	1,35/1,5				

ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma. La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

ACERO CONFORMADO

		Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Placas
Acero en perfiles	Clase y Designación	S 275				
	Límite elástico	275				
Acero en chapas y paneles	Clase y Designación	S 275				
	Límite elástico	275				

UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Placas
Sistema y designación	Soldaduras					
	Tornillos ordinarios	A - 4t				
	Tornillos calibrados	A - 4t				
	Tornillos de alta resistencia	A - 10t				
	Roblones					
	Pernos o tornillos de anclaje	B 500-s				

03. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, arto 82 y siguientes. Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

04. LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE-SE, se debe verificar en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se debe verificar tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como

las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se debe tener en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos. (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
CONFORT USUARIOS. (INSTANTÁNEA)	Característica G+Q	1/350	1/350	1/350
APARIENCIA DE LA OBRA (TOTAL)	Característica de sobrecarga Q	1/300	1/300	1/300

Las acciones consideradas se obtienen de lo especificado en la CTE SE-AE: Acciones en la Edificación y de los anexos de EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

01 . ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio de la estructura: el programa lo calcula automáticamente
- Pavimento 1,0 kN/m²
- Falso techo e instalaciones 0,2 kN/m²
- Cubierta 2,5 kN/m²
- Terrazas 2,5 kN/m²
- Tabiquería 1 kN/m²
- Terreno:
 - Tipo Arcilla media
 - Peso específico 18 kN/m³
 - Tensión admisible 2,0 kp/cm²
 - Ángulo de rozamiento 25°

ACCIONES VARIABLES: SOBRECARGAS DE USO

- Mantenimiento cubierta 1 kN/m²
- Administración 2 kN/m²
- Talleres, aseos 3 kN/m²
- Aparcamiento, salas de actos 4 kN/m²
- Cafetería, zonas de recorrido, hall, exposición 5 kN/m²
- Borde de plataformas (balcones volados) 2 kN/m

ACCIONES VARIABLES: NIEVE

- Nieve 0,5 kN/m² no concomitante con mantenimiento

ACCIONES VARIABLES: VIENTO

- Zona eólica A. Velocidad básica 26m/s
- Grado de aspereza III, zona urbana

02 . CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO

Para el cálculo de viento hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales.
- Para cada dirección se debe considerar la acción en ambos sentidos.
- En este caso se van a despreciar las fuerzas tangenciales paralelas a la superficie.
- En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

- Acción del viento:

Zona eólica A. Velocidad básica 26m/s

Grado de aspereza 111, zona urbana

- Se considera el edificio como exento, sin construcciones vecinas.

Viento +0,76 kN/m² presión

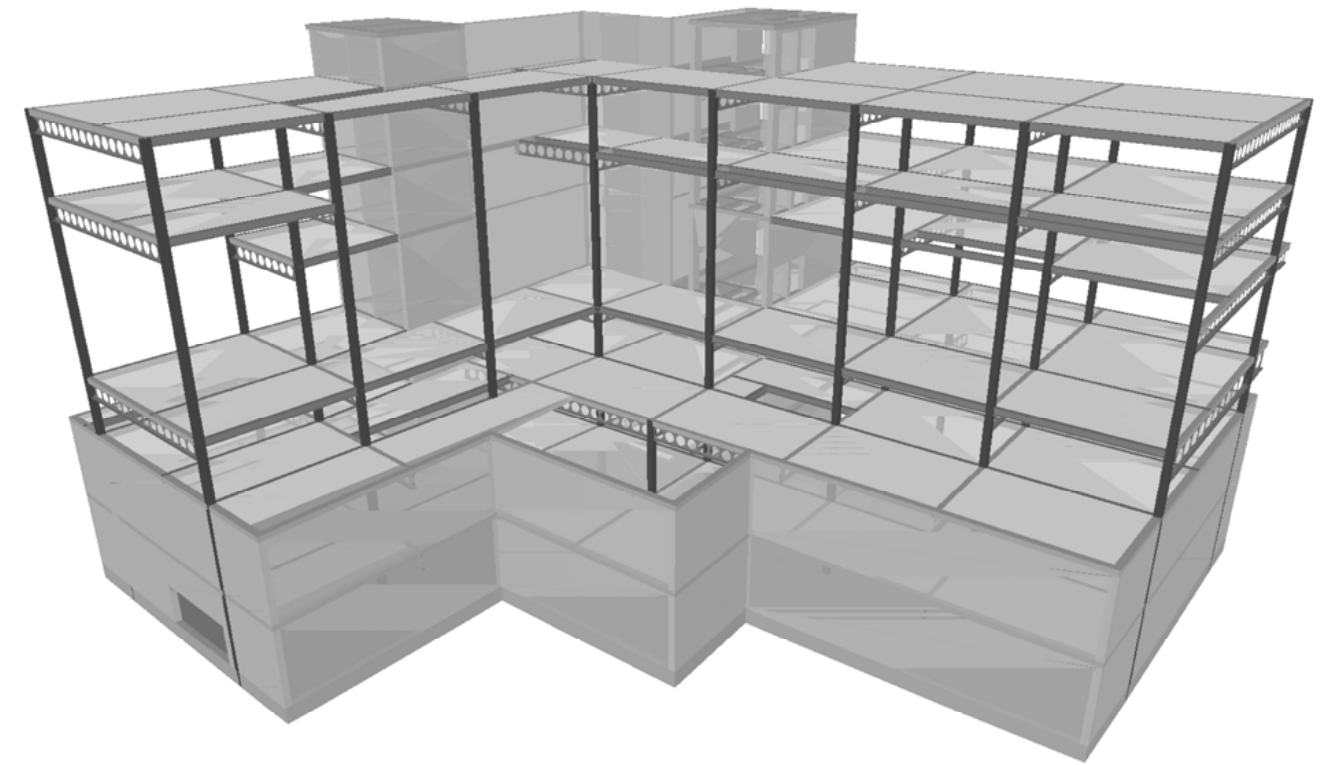
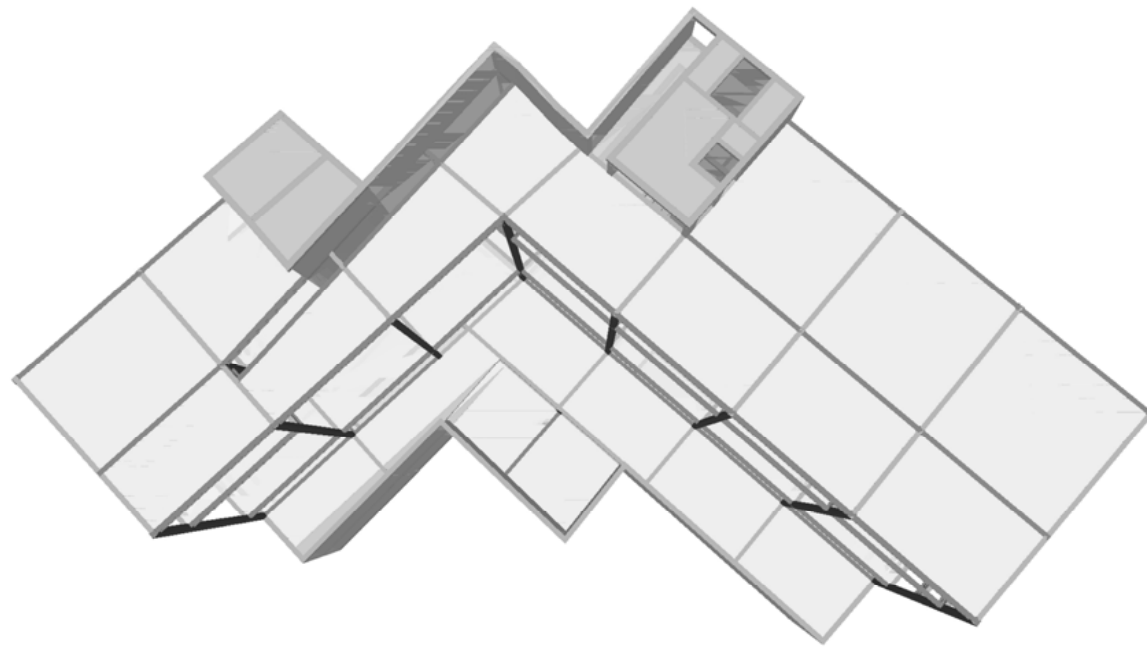
-0,47 kN/m² succión

03 . CONSIDERACIONES ACCIONES SÍSMICAS

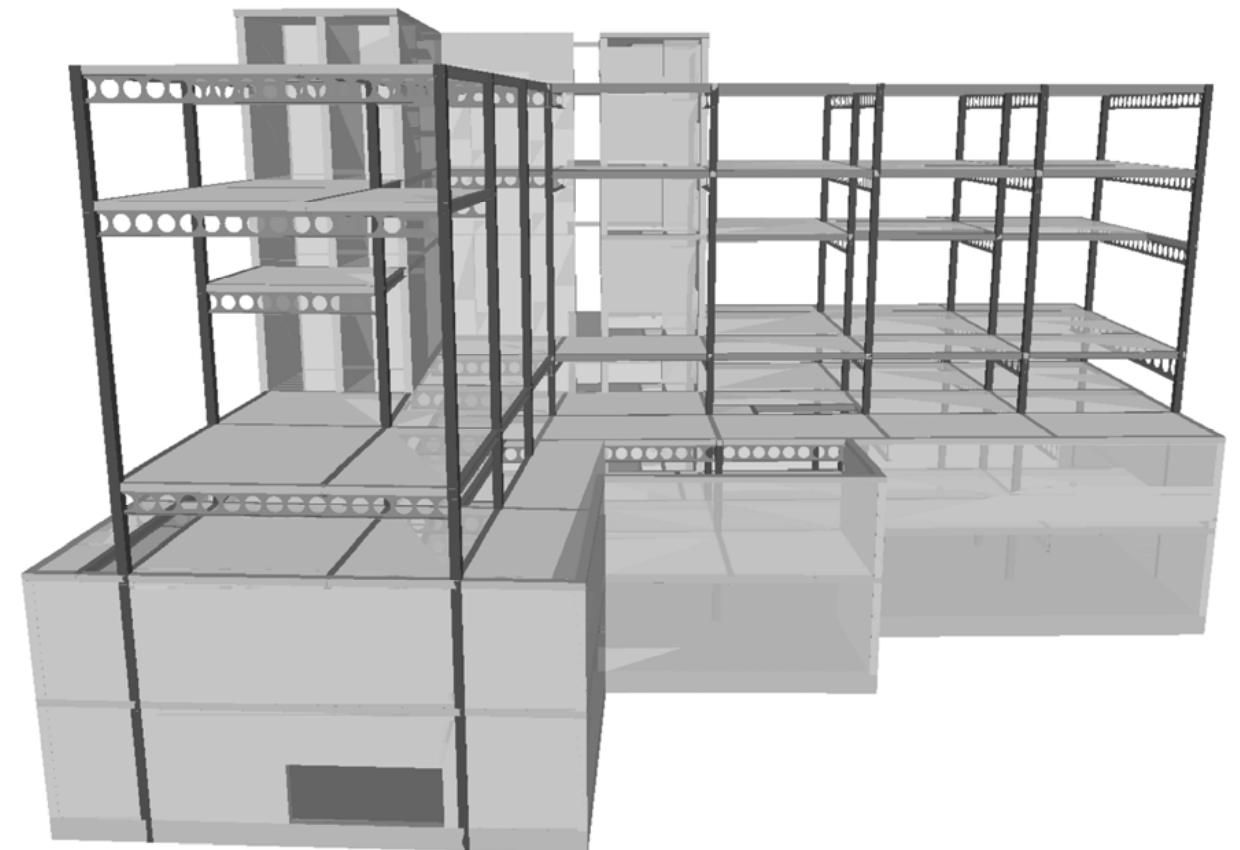
Al presente proyecto de Nueva Planta NO le es de aplicación la norma, por tratarse de una construcción de IMPORTANCIA NORMAL bien arriostrada en todas las direcciones, siendo un edificio de menos de 7 plantas y la aceleración sísmica "ab" (art. 2.1) es inferior a 0'8g, siendo g la aceleración de la gravedad, tal y como se justifica a continuación:

Según el mapa sísmico de la Norma Sismorresistente:

"La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1. dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la



Tanto para el cálculo de solicitaciones como para el dimensionado y armado de la estructura se ha utilizado el programa informático CYPE. En el cual se ha introducido directamente la parte correspondiente a la anterior valoración de cargas general en cada zona específica de la estructura.



01. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL CACVA

NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ACCIONES CONSIDERADAS

GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
CASETONES	0.15	0.25
CUBIERTA	0.15	0.25
PLANTA 3	0.30	0.15
PLANTA 2	0.30	0.15
PLANTA 1	0.30	0.15
PLANTA BAJA	0.30	0.15
SOTANO -1	0.30	0.15
Cimentación	0.30	0.15

VIENTO

- Zona eólica: A

- Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.04	0.38	0.70	-0.35	0.47	0.70	-0.39

Plantas	Anchos de banda	
	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	45.00	55.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Planta	Cargas de viento	
	Viento X (t)	Viento Y (t)
CASETONES	10.392	13.111
CUBIERTA	25.280	31.893
PLANTA 3	27.195	34.310
PLANTA 2	29.959	37.797
PLANTA 1	23.282	29.373
PLANTA BAJA	0.000	0.000
SOTANO -1	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

SISMO

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:VALENCIA Término:VALENCIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a_b): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (□): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo (a_c = S x □ x a_b): 0.062 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

EMPUJES EN MUROS

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

SITUACIONES NO SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

SITUACIONES SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

($\gamma = 1$) para situaciones no sísmicas

($\gamma = 1$) para situaciones sísmicas

γ_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

($\gamma = 1$) para situaciones no sísmicas

($\gamma = 1$) para situaciones sísmicas

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (γ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (γ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Notas:				
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Sismo (E)				

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sismica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sismica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

COMBINACIONES

■ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										
4	1.350	1.500										
5	1.000		1.500									
6	1.350		1.500									
7	1.000	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	1.000	1.500	0.900									
10	1.350	1.500	0.900									
11	1.000			1.500								
12	1.350			1.500								
13	1.000	1.050		1.500								
14	1.350	1.050		1.500								
15	1.000	1.500		0.900								
16	1.350	1.500		0.900								
17	1.000				1.500							
18	1.350				1.500							
19	1.000	1.050			1.500							
20	1.350	1.050			1.500							
21	1.000	1.500			0.900							
22	1.350	1.500			0.900							
23	1.000					1.500						
24	1.350					1.500						
25	1.000	1.050				1.500						

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.350	1.050				1.500						
27	1.000	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	1.000						1.500					
30	1.350						1.500					
31	1.000	1.050					1.500					
32	1.350	1.050					1.500					
33	1.000	1.500					0.900					
34	1.350	1.500					0.900					
35	1.000							1.500				
36	1.350							1.500				
37	1.000	1.050						1.500				
38	1.350	1.050						1.500				
39	1.000	1.500						0.900				
40	1.350	1.500						0.900				
41	1.000								1.500			
42	1.350								1.500			
43	1.000	1.050							1.500			
44	1.350	1.050							1.500			
45	1.000	1.500							0.900			
46	1.350	1.500							0.900			
47	1.000									1.500		
48	1.350									1.500		
49	1.000	1.050								1.500		
50	1.350	1.050								1.500		
51	1.000	1.500								0.900		

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
52	1.350	1.500								0.900		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.600											
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000		1.600									
6	1.600		1.600									
7	1.000	1.120	1.600									
8	1.600	1.120	1.600									
9	1.000	1.600	0.960									
10	1.600	1.600	0.960									
11	1.000			1.600								
12	1.600			1.600								
13	1.000	1.120		1.600								
14	1.600	1.120		1.600								
15	1.000	1.600		0.960								
16	1.600	1.600		0.960								
17	1.000				1.600							
18	1.600				1.600							
19	1.000	1.120			1.600							
20	1.600	1.120			1.600							
21	1.000	1.600			0.960							
22	1.600	1.600			0.960							
23	1.000					1.600						
24	1.600					1.600						
25	1.000	1.120				1.600						

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.600	1.120				1.600						
27	1.000	1.600				0.960						
28	1.600	1.600				0.960						
29	1.000						1.600					
30	1.600						1.600					
31	1.000	1.120					1.600					
32	1.600	1.120					1.600					
33	1.000	1.600					0.960					
34	1.600	1.600					0.960					
35	1.000							1.600				
36	1.600							1.600				
37	1.000	1.120						1.600				
38	1.600	1.120						1.600				
39	1.000	1.600						0.960				
40	1.600	1.600						0.960				
41	1.000								1.600			
42	1.600								1.600			
43	1.000	1.120							1.600			
44	1.600	1.120							1.600			
45	1.000	1.600							0.960			
46	1.600	1.600							0.960			
47	1.000									1.600		
48	1.600									1.600		
49	1.000	1.120								1.600		
50	1.600	1.120								1.600		
51	1.000	1.600								0.960		

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
52	1.600	1.600								0.960		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	0.800											
2	1.350											
3	0.800	1.500										
4	1.350	1.500										
5	0.800		1.500									
6	1.350		1.500									
7	0.800	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	0.800	1.500	0.900									
10	1.350	1.500	0.900									
11	0.800			1.500								
12	1.350			1.500								
13	0.800	1.050		1.500								
14	1.350	1.050		1.500								
15	0.800	1.500		0.900								
16	1.350	1.500		0.900								
17	0.800				1.500							
18	1.350				1.500							
19	0.800	1.050			1.500							
20	1.350	1.050			1.500							
21	0.800	1.500			0.900							
22	1.350	1.500			0.900							
23	0.800					1.500						
24	1.350					1.500						
25	0.800	1.050				1.500						

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.350	1.050				1.500						
27	0.800	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	0.800						1.500					
30	1.350						1.500					
31	0.800	1.050					1.500					
32	1.350	1.050					1.500					
33	0.800	1.500					0.900					
34	1.350	1.500					0.900					
35	0.800							1.500				
36	1.350							1.500				
37	0.800	1.050						1.500				
38	1.350	1.050						1.500				
39	0.800	1.500						0.900				
40	1.350	1.500						0.900				
41	0.800								1.500			
42	1.350								1.500			
43	0.800	1.050							1.500			
44	1.350	1.050							1.500			
45	0.800	1.500							0.900			
46	1.350	1.500							0.900			
47	0.800									1.500		
48	1.350									1.500		
49	0.800	1.050								1.500		
50	1.350	1.050								1.500		
51	0.800	1.500								0.900		

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
52	1.350	1.500								0.900		
53	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000										-0.300	1.000
58	1.000	0.600									-0.300	1.000
59	1.000										0.300	1.000
60	1.000	0.600									0.300	1.000
61	1.000										-1.000	-0.300
62	1.000	0.600									-1.000	-0.300
63	1.000										1.000	-0.300
64	1.000	0.600									1.000	-0.300
65	1.000										-1.000	0.300
66	1.000	0.600									-1.000	0.300
67	1.000										1.000	0.300
68	1.000	0.600									1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000				1.000							
8	1.000	1.000			1.000							
9	1.000					1.000						
10	1.000	1.000				1.000						
11	1.000						1.000					
12	1.000	1.000					1.000					
13	1.000							1.000				
14	1.000	1.000					1.000					
15	1.000								1.000			
16	1.000	1.000							1.000			
17	1.000									1.000		
18	1.000	1.000								1.000		
19	1.000										-1.000	
20	1.000	1.000									-1.000	
21	1.000										1.000	
22	1.000	1.000									1.000	
23	1.000											-1.000
24	1.000	1.000										-1.000

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
25	1.000											1.000
26	1.000	1.000										1.000

DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	CASETONES	7	CASETONES	3.00	21.00
6	CUBIERTA	6	CUBIERTA	4.50	18.00
5	PLANTA 3	5	PLANTA 3	4.00	13.50
4	PLANTA 2	4	PLANTA 2	6.00	9.50
3	PLANTA 1	3	PLANTA 1	3.50	3.50
2	PLANTA BAJA	2	PLANTA BAJA	5.00	0.00
1	SOTANO -1	1	SOTANO -1	5.00	-5.00
0	Cimentación				-10.00

DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

PILARES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(24.51, 9.04)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P2	(33.40, 9.04)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P3	(42.87, 9.04)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P4	(24.51, -0.50)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.

Referencia	Coord.(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P5	(33.40, -0.50)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P6	(6.72, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P7	(15.61, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P8	(24.51, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P9	(33.40, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P10	(42.29, -6.87)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P11	(5.85,-15.82)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P12	(-7.35,-23.56)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P13	(0.22,-24.32)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P14	(4.95,-24.79)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P15	(-8.26,-32.81)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P16	(4.05,-33.77)	0-6	Sin vinculación exterior	-6.0	Esq. sup. izq.
P17	(15.61,-12.72)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.

MUROS

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(42.49, -7.07) (43.07, 8.84)	2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(-8.09,-33.03) (4.23,-33.99)	2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(-11.51,-28.89) (-10.91,-22.92)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(-10.26,-16.44) (-6.47,-16.82)	2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-7	(-6.43,-16.43) (-5.90,-11.21)	7 6 5 4 3 2	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
				1	0.4+0=0.4
M6	Muro de hormigón armado	0-7	(-5.35,-11.21) (-1.50,-11.21)	7 6 5 4 3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-7	(0.19,-10.50) (0.19, -6.90)	7 6 5 4 3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M10	Muro de hormigón armado	0-7	(9.75, 9.24) (12.55, 9.24)	7 6 5 4 3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M11	Muro de hormigón armado	0-2	(13.16, 10.10) (13.16, 11.35)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M12	Muro de hormigón armado	0-2	(15.60, 12.22) (20.50, 12.22)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M14	Muro de hormigón armado	0-2	(22.93,-17.96) (22.85,-15.10)	2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M15	Muro de hormigón armado	0-2	(12.81,-19.67) (16.75,-19.79)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M16	Muro de hormigón armado	0-2	(9.26,-28.69) (9.52,-24.19)	2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M18	Muro de hormigón armado	0-7	(5.65, -0.80) (7.81, -0.89)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M19	Muro de hormigón armado	0-7	(0.20, -0.40) (2.15, -0.40)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M22	Muro de hormigón armado	0-7	(10.16, 2.85) (10.16, 7.05)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M23	Muro de hormigón armado	0-7	(16.01, 4.20) (16.01, 7.30)	7 6 5 4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M24	Muro de hormigón armado	0-7	(-3.06,-16.18)	(-2.67,-12.29)	7	0+0.4=0.4
					6	0+0.4=0.4
					5	0+0.4=0.4
					4	0+0.4=0.4
					3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M25	Muro de hormigón armado	0-2	(22.78,-12.73)	(42.29,-12.83)	2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M26	Muro de hormigón armado	0-7	(13.55, 1.90)	(16.01, 1.90)	7	0.2+0.2=0.4
					6	0.2+0.2=0.4
					5	0.2+0.2=0.4
					4	0.2+0.2=0.4
					3	0.2+0.2=0.4
					2	0.2+0.2=0.4
					1	0.2+0.2=0.4
M20	Muro de hormigón armado	0-7	(7.80, -0.49)	(7.56, 9.24)	7	0+0.4=0.4
					6	0+0.4=0.4
					5	0+0.4=0.4
					4	0+0.4=0.4
					3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-7	(2.15, -0.40)	(5.65, -0.80)	7	0.4+0=0.4
					6	0.4+0=0.4
					5	0.4+0=0.4
					4	0.4+0=0.4
					3	0.4+0=0.4
					2	0.4+0=0.4
					1	0.4+0=0.4
M8	Muro de hormigón armado	0-7	(0.19,-11.21)	(0.20, -0.40)	7	0+0.4=0.4
					6	0+0.4=0.4
					5	0+0.4=0.4
					4	0+0.4=0.4
					3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M13	Muro de hormigón armado	0-3	(7.56, 9.24)	(10.16, 9.24)	3	0+0.4=0.4
					2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ²

Referencia	Empujes	Zapata del muro
		Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M12	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M15	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M16	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M18	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M19	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M22	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M23	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M24	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M25	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M26	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M20	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ²

Referencia	Empujes	Zapata del muro
		-Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P2,P4,P5,P6,P7, P8,P9,P11,P12,P13, P14,P15,P16,P3,P10	6	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
P17	2	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 400([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00

LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON Canto total forjado: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Ancho de placa: 1200 mm Ancho mín. de placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.389 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²
ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500	ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON Canto total forjado: 30 cm Espesor capa compresión: 5 cm Ancho de placa: 1200 mm Ancho mín. de placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.54 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
SOTANO -1	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
PLANTA BAJA	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	-3.81,-28.72
	ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500	17.20, -5.81
PLANTA 1	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
PLANTA 2	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
PLANTA 3	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños
CUBIERTA	ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500	En todos los paños

Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas: ARIKO: 20+ 5/120 AEH-500

ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON
Canto total forjado: 25 cm
Espesor capa compresión: 5 cm
Ancho de placa: 1200 mm
Ancho mín. de placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.389 t/m ²
Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

Esfuerzos por bandas de 1 m

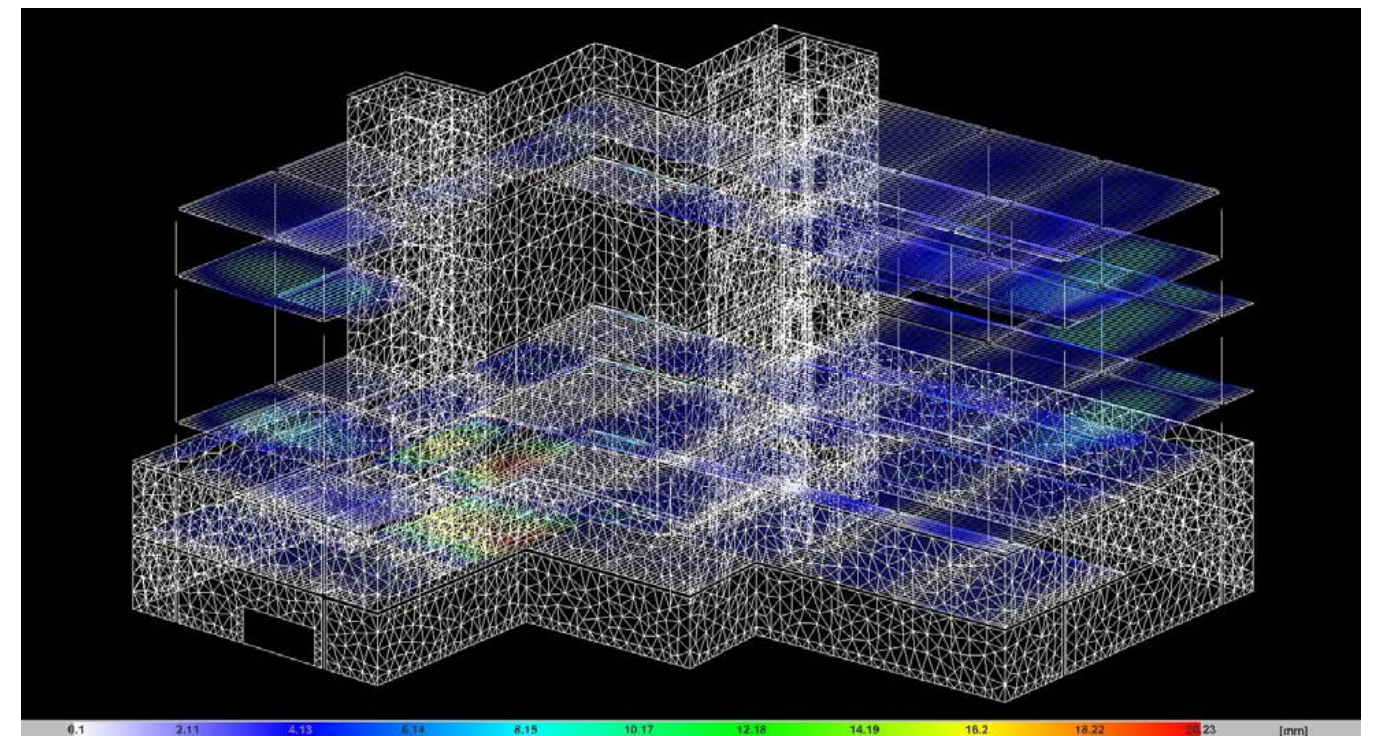
Referencia	Flexión positiva						Cortante Último kp/m	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II		III
	kp·m/m		Mp·m ² /m		kp·m/m			
20x120-1	6713.0	5320.0	3763.0	402.0	3443.0	5320.0	6277.0	
20x120-2	7962.0	6230.0	3781.0	455.0	4341.0	6230.0	7193.0	
20x120-3	9143.0	7136.0	3797.0	508.0	5234.0	7136.0	8106.0	
20x120-4	10351.0	8037.0	3814.0	561.0	6122.0	8037.0	9014.0	
20x120-5	11292.0	8771.0	3828.0	319.0	6846.0	8771.0	9753.0	
20x120-6	13013.0	10228.0	3855.0	397.0	8282.0	10228.0	11221.0	
20x120-7	14705.0	11670.0	3882.0	474.0	9703.0	11670.0	12673.0	
20x120-8	16528.0	13095.0	3909.0	481.0	11108.0	13095.0	141009.0	

Refuerzo	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					Cortante	
	Momento último		Momento Fisura	Rigidez			Último
	Tipo	Macizado		Total	Fisura		
Superior	kp·m/m		kp·m/m	Mp·m ² /m		kp/m	
Ø8 c/150	3305.0		3344.0	3793.0	259.0	8740.0	
Ø8 c/130	3786.0		3362.0	3805.0	288.0	8740.0	
Ø10 c/200	3786.0		3369.0	3810.0	300.0	8740.0	
Ø8 c/120	4270.0		3380.0	3818.0	319.0	8740.0	
Ø8 c/110	4270.0		3398.0	3830.0	348.0	8849.0	
Ø10 c/170	4270.0		3397.0	3829.0	346.0	8833.0	
Ø8 c/100	4756.0		3416.0	3842.0	374.0	9106.0	
Ø10 c/150	5244.0		3425.0	3848.0	390.0	9234.0	
Ø12 c/200	5244.0		3443.0	3860.0	418.0	9496.0	
Ø10 c/130	5736.0		3453.0	3867.0	432.0	9640.0	
Ø10 c/120	6228.0		3481.0	3886.0	473.0	10040.0	
Ø12 c/170	6228.0		3483.0	3887.0	477.0	10076.0	
Ø10 c/110	6723.0		3509.0	3904.0	516.0	10446.0	
Ø12 c/150	7221.0		3523.0	3914.0	536.0	10657.0	
Ø10 c/100	7721.0		3537.0	3923.0	553.0	10847.0	
Ø12 c/130	8223.0		3563.0	3940.0	592.0	11237.0	
Ø12 c/120	9235.0		3603.0	3966.0	647.0	11817.0	
Ø16 c/200	9744.0		3630.0	3983.0	671.0	12013.0	
Ø12 c/110	9744.0		3643.0	3992.0	662.0	12018.0	
Ø12 c/100	10770.0		3683.0	4018.0	675.0	12018.0	
Ø16 c/170	11286.0		3700.0	4029.0	700.0	12013.0	
Ø16 c/150	12593.0		3770.0	4073.0	866.0	12018.0	
Ø16 c/130	14236.0		3841.0	4117.0	1037.0	12018.0	
Ø20 c/200	14625.0		3867.0	4133.0	1056.0	12018.0	
Ø16 c/120	15467.0		3910.0	4159.0	1089.0	12018.0	
Ø16 c/110	16887.0		3979.0	4201.0	1142.0	12018.0	
Ø20 c/170	16887.0		3975.0	4198.0	1138.0	12018.0	
Ø16 c/100	18497.0		4048.0	4242.0	1194.0	12018.0	
Ø20 c/150	19077.0		4083.0	4262.0	1220.0	12018.0	
Ø20 c/130	20310.0		4189.0	4324.0	1302.0	12018.0	
Ø20 c/120	22067.0		4296.0	4384.0	1384.0	12018.0	
Ø20 c/110	23256.0		4401.0	4442.0	1466.0	12018.0	
Ø20 c/100	24542.0		4506.0	4499.0	1547.0	12018.0	

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I:	Ambiente agresivo	(Ambiente III)
-Clase II:	Ambiente exterior	(Ambiente II)
-Clase III:	Ambiente interior	(Ambiente I)

AXONOMETRÍA DE DEFORMACIONES PAÑOS (PLACAS ALVEOLARES)



LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	100	10000.00	2.00	3.00

MATERIALES UTILIZADOS

HORMIGONES

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\alpha_c = 1.30$ a 1.50

ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\alpha_s = 1.00$ a 1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

02. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA.
SUBESTRUCTURAS MÁS DESFAVORABLES. Caso 1

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

(i \neq 1) para situaciones no sísmicas

(i \neq 1) para situaciones sísmicas

γ_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

(i \neq 1) para situaciones no sísmicas

(i \neq 1) para situaciones sísmicas

COEFICIENTES A UTILIZAR

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Situación 3: Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.70	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.50	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.20	0.00
Sismo (A)				

Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

RESISTENCIA AL FUEGO

PERFILES DE ACERO

Norma: CTE DB SI 6. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 120

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/mK

Calor específico: 0.00 J/kg·K

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

DATOS ESTRUCTURA

GEOMETRÍA

Nudos

Referencias:

$\delta_x, \delta_y, \delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	δ_x	δ_y	δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	10.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

σ_e : Límite elástico

α_t : Coeficiente de dilatación

ρ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	α_{xy}	α_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N1/N3	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N3/N4	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N4/N5	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N5/N6	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N6/N7	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N7/N8	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-

N8/N2	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
-------	-------	--------------	--------------------	------	------	------	---	---

Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

I_{yy}: Inercia flexión I_{yy}

I_{zz}: Inercia flexión I_{zz}

I_{xx}: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
1	Acero (S275)	UPN-100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	27.00	412.00	379.97	566.25

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-100(I) (UPN)	10.50	0.028	222.55

Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	UPN	UPN-100, Doble en cajón soldado	10.50	10.50	10.50	0.028	0.028	0.028	222.55	222.55	222.55

CARGAS

Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N3	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N4	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N5	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N6	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N7	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N8	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: Tn
- Momentos puntuales: Tn·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N2	Carga permanente	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N2	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

RESULTADOS

Nudos

Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Carga permanente	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Carga permanente	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Carga permanente	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Carga permanente	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Carga permanente	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Carga permanente	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		G+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		G+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
N2	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		G+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		G+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
N3	Desplazamientos	G	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
		G+Q1	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
		G+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
		G+Q1+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
N4	Desplazamientos	G	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
		G+Q1	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
		G+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000

		G+Q1+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
N5	Desplazamientos	G	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		G+Q1	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		G+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		G+Q1+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
N6	Desplazamientos	G	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		G+Q1	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		G+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		G+Q1+V1	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
N7	Desplazamientos	G	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		G+Q1	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		G+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		G+Q1+V1	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
N8	Desplazamientos	G	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		G+Q1	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		G+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		G+Q1+V1	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000

		Valor máximo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
		Valor máximo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	36.481	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
		Valor máximo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	12.865	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
		Valor máximo de la envolvente	193.639	0.000	-0.015	0.000	-12.865	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
		Valor máximo de la envolvente	156.079	0.000	-0.012	0.000	-36.481	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000
		Valor máximo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	-53.752	0.000

Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	60.449	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-60.449	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	87.303	0.000	-0.007	0.000	53.752	0.000

Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Carga permanente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000

		G+Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Q1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		1.35·G+1.05·Q1+1.5·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
	1.35·G+1.5·Q1+0.9·V1	-0.709	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	-0.709	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	-0.709	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.525	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N1/N3	Carga permanente	N	-0.291	-0.287	-0.283	-0.279	-0.275	-0.271	-0.267	-0.263	-0.259	
		Vy	0.525	0.506	0.488	0.469	0.450	0.431	0.413	0.394	0.375	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	-0.097	-0.190	-0.279	-0.366	-0.448	-0.527	-0.603	-0.675	
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Carga permanente	N	-0.199	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180	-0.176	-0.172	-0.168
		Vy	0.375	0.356	0.338	0.319	0.300	0.281	0.263	0.244	0.225
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.675	-0.744	-0.809	-0.870	-0.928	-0.983	-1.034	-1.081	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Carga permanente	N	-0.108	-0.104	-0.100	-0.096	-0.092	-0.088	-0.084	-0.080	-0.076
		Vy	0.225	0.206	0.188	0.169	0.150	0.131	0.113	0.094	0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-1.165	-1.202	-1.236	-1.266	-1.292	-1.315	-1.334	-1.350
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Carga permanente	N	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	-0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		Vy	0.075	0.056	0.038	0.019	0.000	-0.019	-0.038	-0.056	-0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.350	-1.362	-1.371	-1.376	-1.378	-1.376	-1.371	-1.362	-1.350
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Carga permanente	N	0.076	0.080	0.084	0.088	0.092	0.096	0.100	0.104	0.108
		Vy	-0.075	-0.094	-0.113	-0.131	-0.150	-0.169	-0.188	-0.206	-0.225
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.350	-1.334	-1.315	-1.292	-1.266	-1.236	-1.202	-1.165	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N8	Carga permanente	N	0.168	0.172	0.176	0.180	0.184	0.188	0.192	0.196	0.199
		Vy	-0.225	-0.244	-0.263	-0.281	-0.300	-0.319	-0.338	-0.356	-0.375
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-1.081	-1.034	-0.983	-0.928	-0.870	-0.809	-0.744	-0.675
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N2	Carga permanente	N	0.259	0.263	0.267	0.271	0.275	0.279	0.283	0.287	0.291
		Vy	-0.375	-0.394	-0.413	-0.431	-0.450	-0.469	-0.488	-0.506	-0.525
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.675	-0.603	-0.527	-0.448	-0.366	-0.279	-0.190	-0.097	-0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N1/N3	Acero laminado	0.8-G	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
			Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
		1.35-G	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
			Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
		0.8-G+1.5-Q1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
			Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
		1.35-G+1.5-Q1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
			Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
0.8-G+1.5-V1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208			
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300			
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540			

	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
1.35-G+1.5-V1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350	
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911	
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208	
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540	

	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350
		Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N3/N4	Acero laminado	0.8-G	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134	
			Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900	
		1.35-G	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226	
			Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519	
	0.8-G+1.5-Q1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134		
		Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900		
	1.35-G+1.5-Q1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226		

	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519
0.8-G+1.5-V1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900
1.35-G+1.5-V1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519

	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
		Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
		Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Acero laminado	0.8-G	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
			Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080
		1.35-G	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
			Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822
	0.8-G+1.5-Q1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061	
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	

		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080
	1.35-G+1.5-Q1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8-G+1.5-V1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mz		-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080	
1.35-G+1.5-V1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102	
	Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822	
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061	
	Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102	
	Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822	
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061	
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102	
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822	

0.8-G+1.5-Q1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021	
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822	
0.8-G+1.5-V1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
1.35-G+1.5-V1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021	
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822	
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013	
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080	
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Acero laminado	0.8-G	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080
			1.35-G	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822		

		Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013
		Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021
		Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822

		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.5-V1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
	1.35-G+1.5-V1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N6/N7	Acero laminado	0.8-G	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086	
			Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900	
	1.35-G	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145		
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519		

		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N8	Acero laminado	0.8-G	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
			Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540
		1.35-G	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269
	Vy		-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	

		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
		Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911
	0.8-G+1.5-V1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
		Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540
	1.35-G+1.5-V1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
		Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540	
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160	
		Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N8/N2	Acero laminado	0.8-G	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233	
			Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000	

1.35-G	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.8-G+1.5-Q1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.35-G+1.5-Q1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.8-G+1.5-V1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.35-G+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233

		Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
		Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.911	-0.814	-0.712	-0.605	-0.494	-0.377	-0.256	-0.131	0.000
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
		Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
		Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.911	-0.814	-0.712	-0.605	-0.494	-0.377	-0.256	-0.131	0.000

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N3	Acero laminado	N _{min}	-0.393	-0.388	-0.382	-0.377	-0.372	-0.366	-0.361	-0.356	-0.350
		N _{máx}	-0.233	-0.230	-0.227	-0.223	-0.220	-0.217	-0.214	-0.211	-0.208
		V _{ymin}	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
		V _{ymáx}	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	0.000	-0.131	-0.256	-0.377	-0.494	-0.605	-0.712	-0.814	-0.911
		M _{zmáx}	0.000	-0.077	-0.152	-0.224	-0.292	-0.359	-0.422	-0.482	-0.540

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Acero laminado	N _{min}	-0.269	-0.264	-0.259	-0.253	-0.248	-0.242	-0.237	-0.232	-0.226
		N _{máx}	-0.160	-0.156	-0.153	-0.150	-0.147	-0.144	-0.141	-0.137	-0.134
		V _{ymin}	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
		V _{ymáx}	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

M _{zmin}	-0.911	-1.004	-1.092	-1.175	-1.253	-1.327	-1.395	-1.459	-1.519
M _{zmáx}	-0.540	-0.595	-0.647	-0.696	-0.742	-0.786	-0.827	-0.865	-0.900

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Acero laminado	N _{min}	-0.145	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.119	-0.113	-0.108	-0.102
		N _{máx}	-0.086	-0.083	-0.080	-0.077	-0.073	-0.070	-0.067	-0.064	-0.061
		V _{ymin}	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		V _{ymáx}	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-1.519	-1.573	-1.623	-1.668	-1.709	-1.744	-1.775	-1.801	-1.822
		M _{zmáx}	-0.900	-0.932	-0.962	-0.989	-1.012	-1.034	-1.052	-1.067	-1.080

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Acero laminado	N _{min}	-0.021	-0.016	-0.011	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.010	0.013
		N _{máx}	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.011	0.016	0.021
		V _{ymin}	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		V _{ymáx}	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.822	-1.839	-1.851	-1.858	-1.860	-1.858	-1.851	-1.839	-1.822
		Mzmax	-1.080	-1.090	-1.097	-1.101	-1.102	-1.101	-1.097	-1.090	-1.080

		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.519	-1.459	-1.395	-1.327	-1.253	-1.175	-1.092	-1.004	-0.911
		Mzmax	-0.900	-0.865	-0.827	-0.786	-0.742	-0.696	-0.647	-0.595	-0.540

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Acero laminado	Nmin	0.061	0.064	0.067	0.070	0.073	0.077	0.080	0.083	0.086
		Nmax	0.102	0.108	0.113	0.119	0.124	0.129	0.135	0.140	0.145
		Vymin	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.203	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
		Vymax	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.822	-1.801	-1.775	-1.744	-1.709	-1.668	-1.623	-1.573	-1.519
		Mzmax	-1.080	-1.067	-1.052	-1.034	-1.012	-0.989	-0.962	-0.932	-0.900

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N2	Acero laminado	Nmin	0.208	0.211	0.214	0.217	0.220	0.223	0.227	0.230	0.233
		Nmax	0.350	0.356	0.361	0.366	0.372	0.377	0.382	0.388	0.393
		Vymin	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		Vymax	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-0.911	-0.814	-0.712	-0.605	-0.494	-0.377	-0.256	-0.131	0.000
		Mzmax	-0.540	-0.482	-0.422	-0.359	-0.292	-0.224	-0.152	-0.077	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N8	Acero laminado	Nmin	0.134	0.137	0.141	0.144	0.147	0.150	0.153	0.156	0.160
		Nmax	0.226	0.232	0.237	0.242	0.248	0.253	0.259	0.264	0.269
		Vymin	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
		Vymax	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmax	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

⇒ G: Sólo gravitatorias

⇒ GV: Gravitatorias + viento

⇒ GS: Gravitatorias + sismo

⇒ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos					Origen	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)			Mz (Tn·m)
N1/N3	38.90	1.500	-0.350	0.506	0.000	0.000	0.000	-0.911	G	Cumple
N3/N4	64.20	1.500	-0.226	0.304	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N4/N5	76.67	1.500	-0.102	0.101	0.000	0.000	0.000	-1.822	G	Cumple
N5/N6	78.03	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.860	G	Cumple
N6/N7	76.43	0.000	0.102	-0.101	0.000	0.000	0.000	-1.822	G	Cumple
N7/N8	63.69	0.000	0.226	-0.304	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N8/N2	38.22	0.000	0.350	-0.506	0.000	0.000	0.000	-0.911	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio (R 120)												
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos					Origen	Pint. intumescente(1) (mm)	Temperatura(2) (°C)	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)					Mz (Tn·m)
N1/N3	80.28	1.500	-0.259	0.375	0.000	0.000	0.000	-0.675	G	2.0	645	Cumple
N3/N4	89.46	1.500	-0.168	0.225	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	2.4	580	Cumple
N4/N5	91.63	1.500	-0.076	0.075	0.000	0.000	0.000	-1.350	G	2.6	552	Cumple
N5/N6	93.08	0.563	-0.004	0.019	0.000	0.000	0.000	-1.376	G	2.6	552	Cumple
N6/N7	86.93	0.000	0.076	-0.075	0.000	0.000	0.000	-1.350	G	2.6	552	Cumple
N7/N8	84.33	0.000	0.168	-0.225	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	2.4	580	Cumple
N8/N2	99.47	0.000	0.259	-0.375	0.000	0.000	0.000	-0.675	G	1.8	683	Cumple

Notas:
 (1) Pintura intumescente
 (2) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	5.250	198.48	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	5.250	L/52.9	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ESTADOS LÍMITE

	CTE
E.L.U. de rotura: Acero laminado	Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público
	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
($i \geq 1$)

COEFICIENTES A UTILIZAR

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

N10	0.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	0.000	16.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	0.000	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

σ_e : Límite elástico

α_t : Coeficiente de dilatación

ρ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostamientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostamientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	α_{xy}	α_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N8/N9	N8/N9	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N9/N10	N9/N10	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N10/N11	N10/N11	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N1/N2	N1/N2	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N2/N3	N2/N3	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N3/N4	N3/N4	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N4/N5	N4/N5	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N5/N6	N5/N6	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N6/N7	N6/N7	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N7/N12	N7/N12	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-
N12/N8	N12/N8	Acero (S275)	2xUPN-160(I) (UPN)	1.50	1.00	1.00	-	-

Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

I_{yy}: Inercia flexión I_{yy}

I_{zz}: Inercia flexión I_{zz}

I_{xx}: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N8/N9, N9/N10, N10/N11, N1/N2, N2/N3, N3/N4, N4/N5, N5/N6, N6/N7, N7/N12 y N12/N8

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
1	Acero (S275)	UPN-160, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	48.00	1850.00	1212.95	2132.99

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
N8/N9	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N9/N10	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N10/N11	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N11/N2	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N2/N3	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N3/N4	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N4/N5	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N5/N6	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N6/N7	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N7/N12	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52
N12/N8	Acero (S275)	2xUPN-160(II) (UPN)	1.50	0.007	56.52

Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	UPN	UPN-160, Doble en cajón soldado	16.50	16.50	16.50	0.079	0.079	0.079	621.72	621.72	621.72

CARGAS

Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N2	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N3	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N4	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N5	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N6	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N7	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N8	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N9	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N10	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N11	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000
N12	Carga permanente	0.060	0.000	0.000	-1.000

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición

donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades

⇒ Cargas puntuales: Tn

⇒ Momentos puntuales: Tn·m.

⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.

⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N3	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N8	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N8	Carga permanente	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

RESULTADOS

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N9	Carga permanente	N	0.321	0.328	0.335	0.342	0.350	0.357	0.364	0.371	0.378
		Vy	-0.375	-0.394	-0.413	-0.431	-0.450	-0.469	-0.488	-0.506	-0.525
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.700	-2.628	-2.552	-2.473	-2.391	-2.304	-2.215	-2.122	-2.025
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N9/N10	Carga permanente	N	0.438	0.445	0.452	0.459	0.466	0.473	0.480	0.487	0.494
		Vy	-0.525	-0.544	-0.562	-0.581	-0.600	-0.619	-0.637	-0.656	-0.675
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.025	-1.925	-1.821	-1.714	-1.603	-1.489	-1.371	-1.250	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N10/N11	Carga permanente	N	0.554	0.561	0.568	0.576	0.583	0.590	0.597	0.604	0.611
		Vy	-0.675	-0.694	-0.712	-0.731	-0.750	-0.769	-0.787	-0.806	-0.825
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-0.997	-0.865	-0.729	-0.591	-0.448	-0.302	-0.153	-0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N2	Carga permanente	N	-0.611	-0.604	-0.597	-0.590	-0.583	-0.576	-0.568	-0.561	-0.554
		Vy	0.825	0.806	0.787	0.769	0.750	0.731	0.712	0.694	0.675
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.000	-0.153	-0.302	-0.448	-0.591	-0.729	-0.865	-0.997	-1.125
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N2/N3	Carga permanente	N	-0.494	-0.487	-0.480	-0.473	-0.466	-0.459	-0.452	-0.445	-0.438
		Vy	0.675	0.656	0.638	0.619	0.600	0.581	0.563	0.544	0.525
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.125	-1.250	-1.371	-1.489	-1.603	-1.714	-1.821	-1.925	-2.025
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Carga permanente	N	-0.378	-0.371	-0.364	-0.357	-0.350	-0.342	-0.335	-0.328	-0.321
		Vy	0.525	0.506	0.488	0.469	0.450	0.431	0.413	0.394	0.375
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.025	-2.122	-2.215	-2.304	-2.391	-2.473	-2.552	-2.628	-2.700
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Carga permanente	N	-0.261	-0.254	-0.247	-0.240	-0.233	-0.226	-0.219	-0.212	-0.205
		Vy	0.375	0.356	0.338	0.319	0.300	0.281	0.263	0.244	0.225
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.700	-2.769	-2.834	-2.895	-2.953	-3.008	-3.059	-3.106	-3.150
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Carga permanente	N	-0.145	-0.138	-0.131	-0.124	-0.117	-0.109	-0.102	-0.095	-0.088
		Vy	0.225	0.206	0.187	0.169	0.150	0.131	0.113	0.094	0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.150	-3.190	-3.227	-3.261	-3.291	-3.317	-3.340	-3.359	-3.375
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Carga permanente	N	-0.028	-0.021	-0.014	-0.007	-0.000	0.007	0.014	0.021	0.028
		Vy	0.075	0.056	0.037	0.019	0.000	-0.019	-0.038	-0.056	-0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.375	-3.387	-3.396	-3.401	-3.403	-3.401	-3.396	-3.387	-3.375
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N12	Carga permanente	N	0.088	0.095	0.102	0.109	0.117	0.124	0.131	0.138	0.145
		Vy	-0.075	-0.094	-0.112	-0.131	-0.150	-0.169	-0.187	-0.206	-0.225
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.375	-3.359	-3.340	-3.317	-3.291	-3.261	-3.227	-3.190	-3.150
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N12/N8	Carga permanente	N	0.205	0.212	0.219	0.226	0.233	0.240	0.247	0.254	0.261
		Vy	-0.225	-0.244	-0.263	-0.281	-0.300	-0.319	-0.338	-0.356	-0.375
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.150	-3.106	-3.059	-3.008	-2.953	-2.895	-2.834	-2.769	-2.700
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N9	Acero laminado	0.8-G	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
			Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
		1.35-G	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
			Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
		0.8-G+1.5-Q1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
			Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
		1.35-G+1.5-Q1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
			Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
Vz	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mt	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
My	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mz	-3.645		-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734		

0.8-G+1.5-V1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
1.35-G+1.5-V1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
	Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
	Vy	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620

		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510	
		Vy	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734	

		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
	0.8-G+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.5-V1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N9/N10	Acero laminado	0.8-G	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395
			Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900
		1.35-G	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667
			Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	

		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
	0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395	
		Vy	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667	
		Vy	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N10/N1 1	Acero laminado	0.8-G	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489	
			Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000	
			1.35-G	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825

		Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000	
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489	
		Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000	
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825	
		Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000	
	0.8-G+1.5-V1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489	
		Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000	
	1.35-G+1.5-V1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825	
		Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

	Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
	Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825
	Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
	Vy	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825
	Vy	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-G	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443
			Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
	1.35-G	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748	
		Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519	
0.8-G+1.5-Q1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443		
	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900		
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748		
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519		
0.8-G+1.5-V1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443		

	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
1.35-G+1.5-V1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443
	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443
	Vy	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mz	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
	Vy	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N2/N3	Acero laminado	0.8-G	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350	
			Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620	
	1.35-G	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591		
		Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734		
0.8-G+1.5-Q1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350			
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420			
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
0.8-G+1.5-V1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.5-V1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
	Vy	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
	Vy	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Acero laminado	0.8-G	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
			Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
	1.35-G	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434	
		Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.5-Q1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.5-Q1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.5-V1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.5-V1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257

	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
	Vy	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
	Vy	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N4/N5	Acero laminado	0.8-G	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164	
			Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520	
		1.35-G	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276	
			Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253	
		0.8-G+1.5-Q1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164	
			Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520	
		1.35-G+1.5-Q1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276	
			Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253	
0.8-G+1.5-V1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164			
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520
1.35-G+1.5-V1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
	Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164
	Vy	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520

		Mz	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520
	1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
		Vy	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253

		Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
	1.35-G+1.5-Q1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
	0.8-G+1.5-V1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
	1.35-G+1.5-V1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
	0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
	1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N5/N6	Acero laminado	0.8-G	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071	
			Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700	
		1.35-G	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119	
			Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556	
	0.8-G+1.5-Q1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071		
		Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556		

			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
		0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
			Vy	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700
		1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
			Vy	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556

			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		0.8-G+1.5-Q1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
		1.35-G+1.5-Q1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
			Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		0.8-G+1.5-V1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
		1.35-G+1.5-V1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
			Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m	
N6/N7	Acero laminado	0.8-G	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023	
			Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060	
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700	
	1.35-G	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038		
		Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
	Vy	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
	Vy	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N12	Acero laminado	0.8-G	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
			Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
		1.35-G	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
			Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
	0.8-G+1.5-Q1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116	
		Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520	
	1.35-G+1.5-Q1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195	
		Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253	
0.8-G+1.5-V1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116		

	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
1.35-G+1.5-V1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
	Vy	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mz	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
	Vy	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N12/N8	Acero laminado	0.8-G	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
			Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
	1.35-G	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353	
		Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645	
0.8-G+1.5-Q1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209		
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.5-Q1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
0.8-G+1.5-V1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.5-V1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
0.8-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.05-Q1+1.5-V1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
0.8-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
	Vy	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160
1.35-G+1.5-Q1+0.9-V1	N	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
	Vy	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N8/N9	Acero laminado	N _{min}	0.257	0.263	0.268	0.274	0.280	0.285	0.291	0.297	0.302
		N _{máx}	0.434	0.443	0.453	0.462	0.472	0.481	0.491	0.501	0.510
		V _{ymin}	-0.506	-0.532	-0.557	-0.582	-0.608	-0.633	-0.658	-0.683	-0.709
		V _{ymáx}	-0.300	-0.315	-0.330	-0.345	-0.360	-0.375	-0.390	-0.405	-0.420
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-3.645	-3.548	-3.446	-3.339	-3.227	-3.111	-2.990	-2.864	-2.734
		M _{zmáx}	-2.160	-2.102	-2.042	-1.979	-1.913	-1.844	-1.772	-1.697	-1.620

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N9/N10	Acero laminado	N _{min}	0.350	0.356	0.362	0.367	0.373	0.379	0.384	0.390	0.395
		N _{máx}	0.591	0.601	0.610	0.620	0.629	0.639	0.648	0.658	0.667
		V _{ymin}	-0.709	-0.734	-0.759	-0.785	-0.810	-0.835	-0.861	-0.886	-0.911
		V _{ymáx}	-0.420	-0.435	-0.450	-0.465	-0.480	-0.495	-0.510	-0.525	-0.540
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

M _{tmax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{zmin}	-2.734	-2.598	-2.458	-2.314	-2.164	-2.010	-1.851	-1.687	-1.519	
M _{zmáx}	-1.620	-1.540	-1.457	-1.371	-1.283	-1.191	-1.097	-1.000	-0.900	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N10/N11	Acero laminado	N _{min}	0.443	0.449	0.455	0.460	0.466	0.472	0.477	0.483	0.489
		N _{máx}	0.748	0.758	0.767	0.777	0.787	0.796	0.806	0.815	0.825
		V _{ymin}	-0.911	-0.937	-0.962	-0.987	-1.012	-1.038	-1.063	-1.088	-1.114
		V _{ymáx}	-0.540	-0.555	-0.570	-0.585	-0.600	-0.615	-0.630	-0.645	-0.660
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-1.519	-1.346	-1.168	-0.985	-0.797	-0.605	-0.408	-0.206	0.000
		M _{zmáx}	-0.900	-0.797	-0.692	-0.584	-0.473	-0.359	-0.242	-0.122	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	-0.825	-0.815	-0.806	-0.796	-0.787	-0.777	-0.767	-0.758	-0.748
		N _{máx}	-0.489	-0.483	-0.477	-0.472	-0.466	-0.460	-0.455	-0.449	-0.443

		Vymin	0.660	0.645	0.630	0.615	0.600	0.585	0.570	0.555	0.540
		Vymáx	1.114	1.088	1.063	1.038	1.012	0.987	0.962	0.937	0.911
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	0.000	-0.206	-0.408	-0.605	-0.797	-0.985	-1.168	-1.346	-1.519
		Mzmáx	0.000	-0.122	-0.242	-0.359	-0.473	-0.584	-0.692	-0.797	-0.900

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N2/N3	Acero laminado	Nmin	-0.667	-0.658	-0.648	-0.639	-0.629	-0.620	-0.610	-0.601	-0.591
		Nmáx	-0.395	-0.390	-0.384	-0.379	-0.373	-0.367	-0.362	-0.356	-0.350
		Vymin	0.540	0.525	0.510	0.495	0.480	0.465	0.450	0.435	0.420
		Vymáx	0.911	0.886	0.861	0.835	0.810	0.785	0.759	0.734	0.709
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-1.519	-1.687	-1.851	-2.010	-2.164	-2.314	-2.458	-2.598	-2.734
		Mzmáx	-0.900	-1.000	-1.097	-1.191	-1.283	-1.371	-1.457	-1.540	-1.620

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N3/N4	Acero laminado	Nmin	-0.510	-0.501	-0.491	-0.481	-0.472	-0.462	-0.453	-0.443	-0.434
		Nmáx	-0.302	-0.297	-0.291	-0.285	-0.280	-0.274	-0.268	-0.263	-0.257
		Vymin	0.420	0.405	0.390	0.375	0.360	0.345	0.330	0.315	0.300
		Vymáx	0.709	0.683	0.658	0.633	0.608	0.582	0.557	0.532	0.506
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-2.734	-2.864	-2.990	-3.111	-3.227	-3.339	-3.446	-3.548	-3.645
		Mzmáx	-1.620	-1.697	-1.772	-1.844	-1.913	-1.979	-2.042	-2.102	-2.160

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N4/N5	Acero laminado	N _{min}	-0.353	-0.343	-0.334	-0.324	-0.315	-0.305	-0.296	-0.286	-0.276
		N _{máx}	-0.209	-0.203	-0.198	-0.192	-0.186	-0.181	-0.175	-0.169	-0.164
		V _{ymin}	0.300	0.285	0.270	0.255	0.240	0.225	0.210	0.195	0.180
		V _{ymáx}	0.506	0.481	0.456	0.430	0.405	0.380	0.354	0.329	0.304
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-3.645	-3.738	-3.825	-3.908	-3.987	-4.060	-4.129	-4.193	-4.253
		M _{zmáx}	-2.160	-2.215	-2.267	-2.316	-2.363	-2.406	-2.447	-2.485	-2.520

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N5/N6	Acero laminado	N _{min}	-0.195	-0.186	-0.176	-0.167	-0.157	-0.148	-0.138	-0.129	-0.119
		N _{máx}	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.093	-0.088	-0.082	-0.076	-0.071
		V _{ymin}	0.180	0.165	0.150	0.135	0.120	0.105	0.090	0.075	0.060
		V _{ymáx}	0.304	0.278	0.253	0.228	0.203	0.177	0.152	0.127	0.101
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-4.253	-4.307	-4.357	-4.402	-4.442	-4.478	-4.509	-4.535	-4.556
		M _{zmáx}	-2.520	-2.552	-2.582	-2.609	-2.633	-2.654	-2.672	-2.687	-2.700

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N6/N7	Acero laminado	N _{min}	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023
		N _{máx}	-0.023	-0.017	-0.011	-0.006	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
		V _{ymin}	0.060	0.045	0.030	0.015	0.000	-0.025	-0.051	-0.076	-0.101
		V _{ymáx}	0.101	0.076	0.051	0.025	0.000	-0.015	-0.030	-0.045	-0.060
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	-4.556	-4.573	-4.585	-4.592	-4.594	-4.592	-4.585	-4.573	-4.556
		M _{zmáx}	-2.700	-2.710	-2.717	-2.721	-2.723	-2.721	-2.717	-2.710	-2.700

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N7/N12	Acero laminado	N _{min}	0.071	0.076	0.082	0.088	0.093	0.099	0.105	0.110	0.116
		N _{máx}	0.119	0.129	0.138	0.148	0.157	0.167	0.176	0.186	0.195
		V _{ymin}	-0.101	-0.127	-0.152	-0.177	-0.202	-0.228	-0.253	-0.278	-0.304

	Vymáx	-0.060	-0.075	-0.090	-0.105	-0.120	-0.135	-0.150	-0.165	-0.180
	Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mzmin	-4.556	-4.535	-4.509	-4.478	-4.442	-4.402	-4.357	-4.307	-4.253
	Mzmáx	-2.700	-2.687	-2.672	-2.654	-2.633	-2.609	-2.582	-2.552	-2.520

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N12/N8	Acero laminado	Nmin	0.164	0.169	0.175	0.181	0.186	0.192	0.198	0.203	0.209
		Nmáx	0.276	0.286	0.296	0.305	0.315	0.324	0.334	0.343	0.353
		Vymin	-0.304	-0.329	-0.354	-0.380	-0.405	-0.430	-0.456	-0.481	-0.506
		Vymáx	-0.180	-0.195	-0.210	-0.225	-0.240	-0.255	-0.270	-0.285	-0.300
		Vzmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vzmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mtmáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mymáx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mzmin	-4.253	-4.193	-4.129	-4.060	-3.987	-3.908	-3.825	-3.738	-3.645
		Mzmáx	-2.520	-2.485	-2.447	-2.406	-2.363	-2.316	-2.267	-2.215	-2.160

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

⇒ G: Sólo gravitatorias

⇒ GV: Gravitatorias + viento

⇒ GS: Gravitatorias + sismo

⇒ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que □ ≥ 100 %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente											
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)			
N8/N9	63.08	0.000	0.434	-0.506	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.645	G	Cumple
N9/N10	47.31	0.000	0.591	-0.709	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.734	G	Cumple
N10/N11	26.28	0.000	0.748	-0.911	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N1/N2	26.98	1.500	-0.748	0.911	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.519	G	Cumple
N2/N3	47.91	1.500	-0.591	0.709	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.734	G	Cumple
N3/N4	63.55	1.500	-0.434	0.506	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.645	G	Cumple
N4/N5	73.90	1.500	-0.276	0.304	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.253	G	Cumple
N5/N6	78.99	1.500	-0.119	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.556	G	Cumple
N6/N7	79.51	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.594	G	Cumple

N7/N12	78.85	0.000	0.119	-0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.556	G	Cumple
N12/N8	73.60	0.000	0.276	-0.304	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.253	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio (R 120)													
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Pint. intumescente(1) (mm)	Temperatura(2) (°C)	Estado	
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)					
N8/N9	98.73	0.000	0.321	-0.375	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.700	G	1.8	608	Cumple
N9/N10	95.60	0.000	0.438	-0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.025	G	1.6	650	Cumple
N10/N11	79.14	0.000	0.554	-0.675	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	1.4	698	Cumple
N1/N2	86.32	1.500	-0.554	0.675	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.125	G	1.4	698	Cumple
N2/N3	78.98	1.500	-0.438	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.025	G	1.8	608	Cumple
N3/N4	83.96	1.500	-0.321	0.375	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.700	G	2.0	570	Cumple
N4/N5	97.59	1.500	-0.205	0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.150	G	2.0	570	Cumple
N5/N6	88.02	1.500	-0.088	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.375	G	2.2	537	Cumple
N6/N7	88.55	0.563	-0.007	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.401	G	2.2	537	Cumple
N7/N12	99.08	0.000	0.088	-0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.375	G	2.0	570	Cumple
N12/N8	92.47	0.000	0.205	-0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.150	G	2.0	570	Cumple

Notas:
 (1) Pintura intumescente
 (2) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

	0.750	3.26	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
N12/N8	0.750	L/460.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N9	0.750	2.64	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/569.0	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N9/N10	0.750	1.77	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/849.1	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N10/N11	0.563	0.66	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.563	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N1/N2	0.938	0.66	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.938	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N2/N3	0.750	1.77	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/849.1	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N3/N4	0.750	2.64	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/569.0	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N4/N5	0.750	3.26	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/460.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N5/N6	0.750	3.63	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/413.2	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N6/N7	0.750	3.75	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/399.6	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N7/N12	0.750	3.63	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.750	L/413.2	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

04. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA FACHADA.
MÉNSULAS

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

COEFICIENTES A UTILIZAR SERÁN

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Situación 3: Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.50	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.50	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.20	0.00
Sismo (A)				

Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI 6. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 120

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/mK

Calor específico: 0.00 J/kg·K

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

ESTRUCTURA

GEOMETRÍA

2Nudos

Referencias:

ψ_x, ψ_y, ψ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

ψ_x, ψ_y, ψ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-':

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	ψ_x	ψ_y	ψ_z	ψ_x	ψ_y	ψ_z	
N1	0.000	-0.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

σ_e : Límite elástico

α_t : Coeficiente de dilatación

ρ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Descripción

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	α_{xy}	α_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N1/N2	N1/N2	Acero (S275)	edt_TIVS (edt_TIVS)	0.20	0.70	0.70	-	-

Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

Iyy: Inercia flexión Iyy

Izz: Inercia flexión Izz

Ixx: Inercia torsión

Tipos de pieza	
Tipo	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	Ixx (cm ⁴)
1	Acero (S275)	edt_TIVS, Perfil simple, (edt_TIVS) Canto 50.0 / 100.0 mm	15.50	120.32	21.29	5.17

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Tabla de medición					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
N1/N2	Acero (S275)	edt_TIVS (edt_TIVS)	0.20	0.000	2.43

Resumen de medición

Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero (S275)	edt_TIVS	edt_TIVS, Perfil simple	0.20	0.20	0.20	0.000	0.000	0.000	2.43	2.43	2.43

CARGAS

Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N1	Carga permanente	0.200	0.000	0.000	-1.000

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: Tn
- ⇒ Momentos puntuales: Tn·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- ⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Trapezoidal	0.010	0.014	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000

RESULTADOS

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis								
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.101 m	0.150 m	0.200 m
N1/N2	Carga permanente	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.200	0.201	0.201	0.201	0.202	0.202
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.010	-0.020	-0.020	-0.030	-0.040
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación									
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra					
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.101 m	0.150 m	0.200 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.160	0.160	0.161	0.161	0.161	0.162
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.008	-0.016	-0.016	-0.024	-0.032
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.270	0.271	0.271	0.272	0.272	0.273
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.014	-0.027	-0.027	-0.041	-0.054
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.101 m	0.150 m	0.200 m	
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	0.160	0.160	0.161	0.161	0.161	0.162	0.162
		V _{zmáx}	0.270	0.271	0.271	0.272	0.272	0.273	0.273
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	-0.014	-0.027	-0.027	-0.041	-0.054	-0.054
		M _{ymáx}	0.000	-0.008	-0.016	-0.016	-0.024	-0.032	-0.032
		M _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

M_t: Momento torsor (Tn·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

☐ G: Sólo gravitatorias

☐ GV: Gravitatorias + viento

☐ GS: Gravitatorias + sismo

☐ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

☐: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que ☐ ☐ 100 %

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	☐ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	V _y (Tn)	V _z (Tn)	M _t (Tn·m)	M _y (Tn·m)	M _z (Tn·m)		
N1/N2	5.84	0.000	0.000	0.000	0.270	0.000	0.000	0.000	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio (R 120)												
Barra	☐ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Pint. intumescente(1) (mm)	Temperatura(2) (°C)	Estado
			N (Tn)	V _y (Tn)	V _z (Tn)	M _t (Tn·m)	M _y (Tn·m)	M _z (Tn·m)				
N1/N2	14.89	0.000	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	G	2.6	681	Cumple

Notas:

(1) Pintura intumescente

(2) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000	0.00	0.099	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	0.099	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

05. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL APARCAMIENTO

NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

ACCIONES CONSIDERADAS

GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas (t/m ²) muertas
CASETÓN	0.15	0.15
PLANTA BAJA	0.50	0.15
SOTANO -1	0.40	0.15
SOTANO -2	0.40	0.15
Cimentación	0.40	0.15

VIENTO

Sin acción de viento

SISMO

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia: VALENCIA Término: VALENCIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a_b): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (r): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo (a_c = S x r x a_b): 0.062 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y
-------------	---

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

SITUACIONES NO SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

SITUACIONES SÍSMICAS

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
($i > 1$) para situaciones no sísmicas
($i \geq 1$) para situaciones sísmicas

g_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
($i > 1$) para situaciones no sísmicas
($i \geq 1$) para situaciones sísmicas

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (G) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (Y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sismo (E)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)		

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

COMBINACIONES

■ **Nombres de las hipótesis**

- G Carga permanente
- Q Sobrecarga de uso
- SX Sismo X
- SY Sismo Y

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G	Q	SX	SY
1	1.000			
2	1.350			
3	1.000	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.600	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.600	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.600	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.600	0.300	1.000

Comb.	G	Q	SX	SY
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.600	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.600	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.600	1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q	SX	SY
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.600	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.600	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.600	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.600	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.600	-1.000	-0.300

Comb.	G	Q	SX	SY
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.600	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.600	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.600	1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	
7	1.000			-1.000
8	1.000	1.000		-1.000
9	1.000			1.000
10	1.000	1.000		1.000

DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	CASETÓN	4	CASETÓN	3.60	3.60
3	PLANTA BAJA	3	PLANTA BAJA	3.60	-0.00
2	SOTANO -1	2	SOTANO -1	3.60	-3.60
1	SOTANO -2	1	SOTANO -2	3.60	-7.20
0	Cimentación				-10.80

DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

PILARES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(-12.16, 0.38)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P2	(5.68, 0.40)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P3	(14.58, 0.40)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P4	(21.97, 0.41)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P5	(-12.14, -6.98)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P6	(-3.22, -6.95)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P7	(5.70, -6.95)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P8	(14.60, -6.94)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P9	(22.14, -6.95)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.

MUROS

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-3	(-5.55, 9.02)	(7.00, 9.02)	3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(-20.74, -6.08)	(-20.30, 3.23)	3 2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(-8.27,-13.08)	(5.08,-12.54)	3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(-18.35, 9.02)	(-16.23, 9.02)	2 1	0+0.4=0.4 0+0.4=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(14.65, 5.20)	(24.60, 5.20)	1	0.4+0=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-4	(-6.08, 0.90)	(-6.09, 3.95)	4 3 2 1	0+0.2=0.2 0+0.2=0.2 0+0.2=0.2 0+0.2=0.2
M10	Muro de hormigón armado	0-4	(-0.00, 0.80)	(-0.01, 3.75)	4 3 2 1	0.2+0=0.2 0.2+0=0.2 0.2+0=0.2 0.2+0=0.2
M13	Muro de hormigón armado	0-3	(-0.02, 5.20)	(14.65, 5.20)	3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M14	Muro de hormigón armado	0-4	(-6.10, 5.20)	(-0.02, 5.20)	4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-4	(-6.08, -0.00)	(-0.00, -0.00)	4 3 2 1	0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4 0.4+0=0.4

EMPUJES Y ZAPATA DEL MURO

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	3	0.40x0.40	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00

LISTADO DE PAÑOS

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
RETIBLOCK CANTO 45(76X76 NERVIO 16CM)	POLISUR: RETIBLOCKcanto 45(76x76 nervio 16cm) Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0.502 t/m ² Canto: 45 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 76 cm Anchura del nervio: 16 cm

LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	70	10000.00	2.00	3.00

MATERIALES UTILIZADOS

HORMIGONES

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $g_c = 1.30$ a 1.50

ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

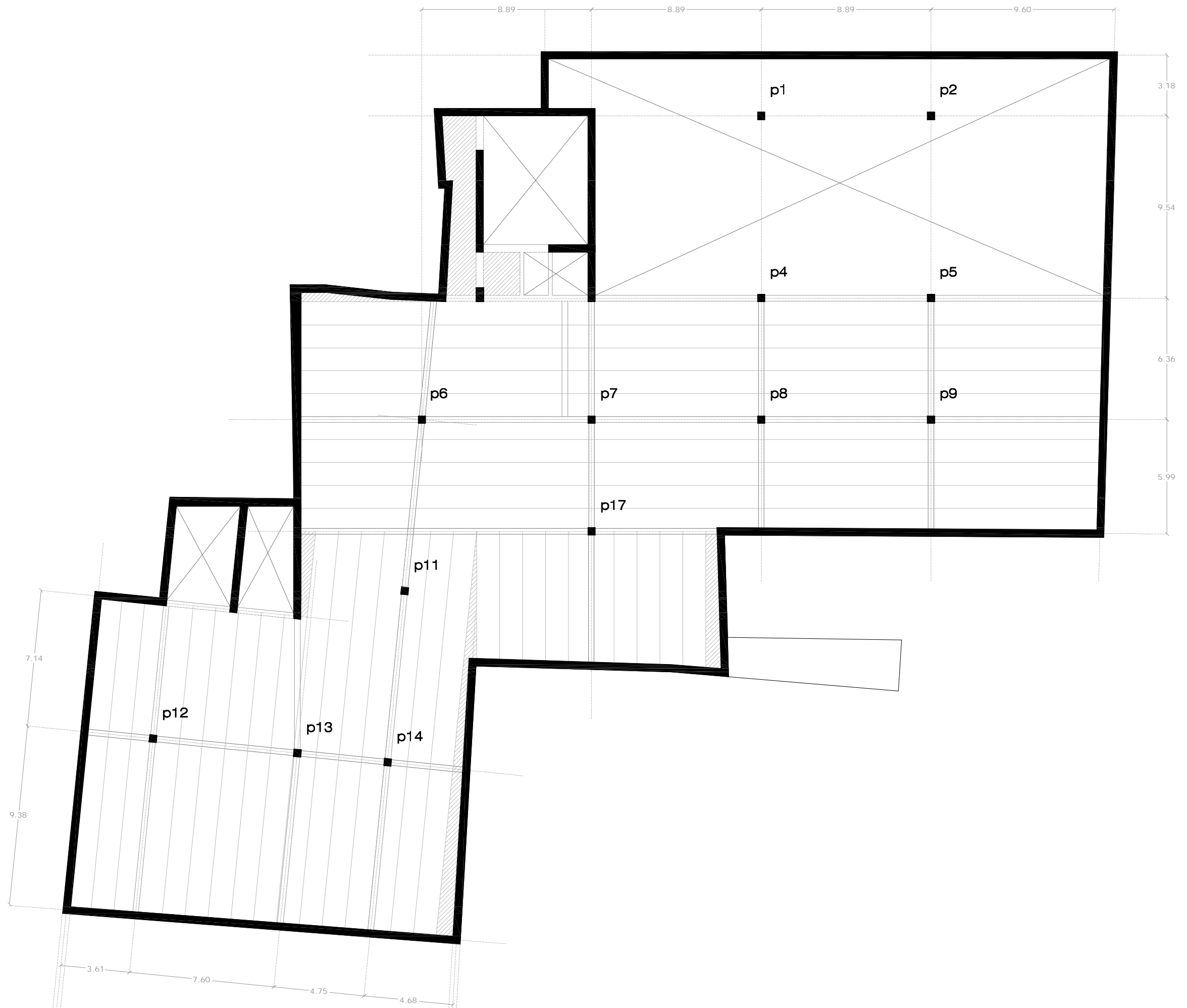
Aceros en barras

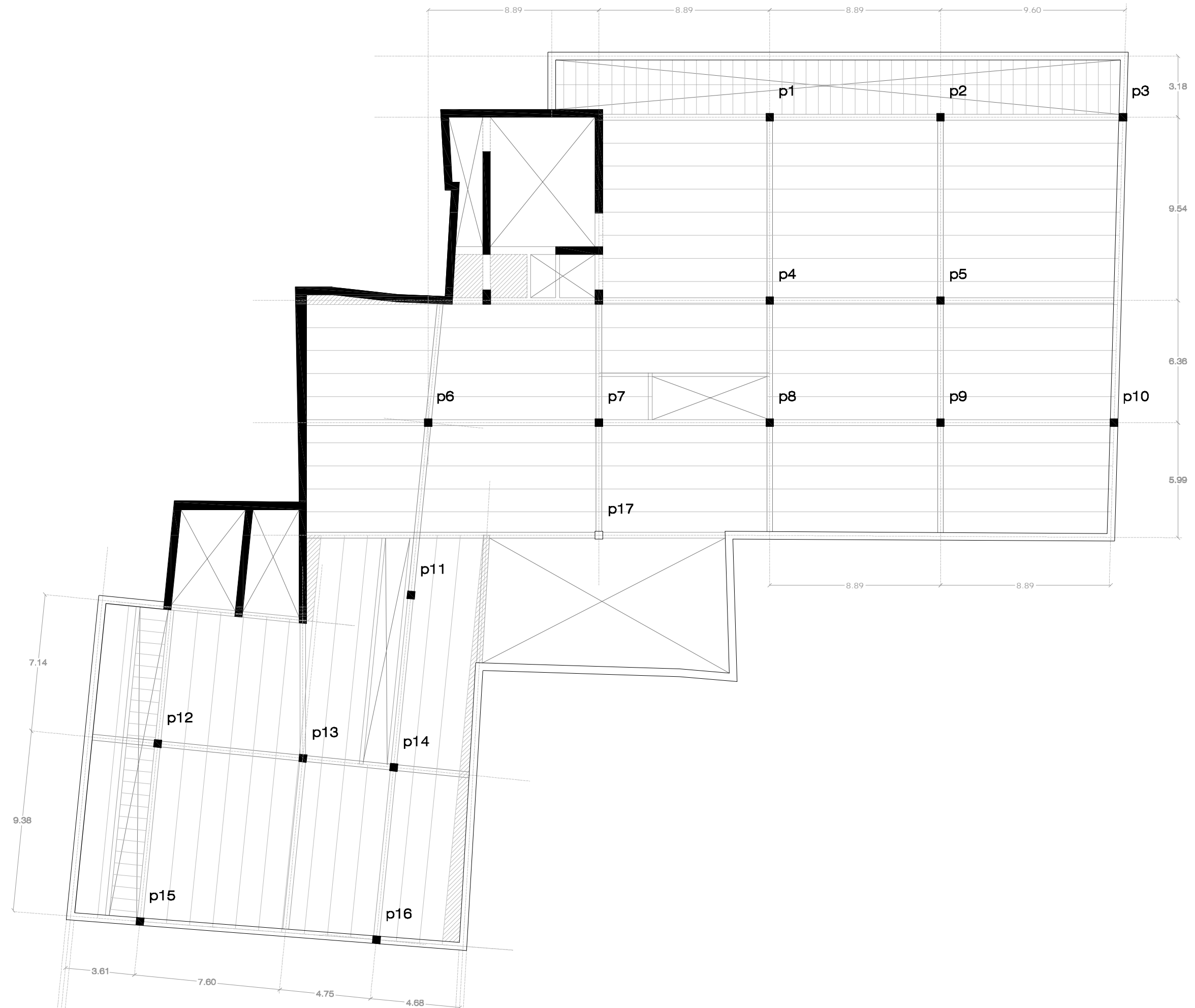
Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $g_s = 1.00$ a 1.15

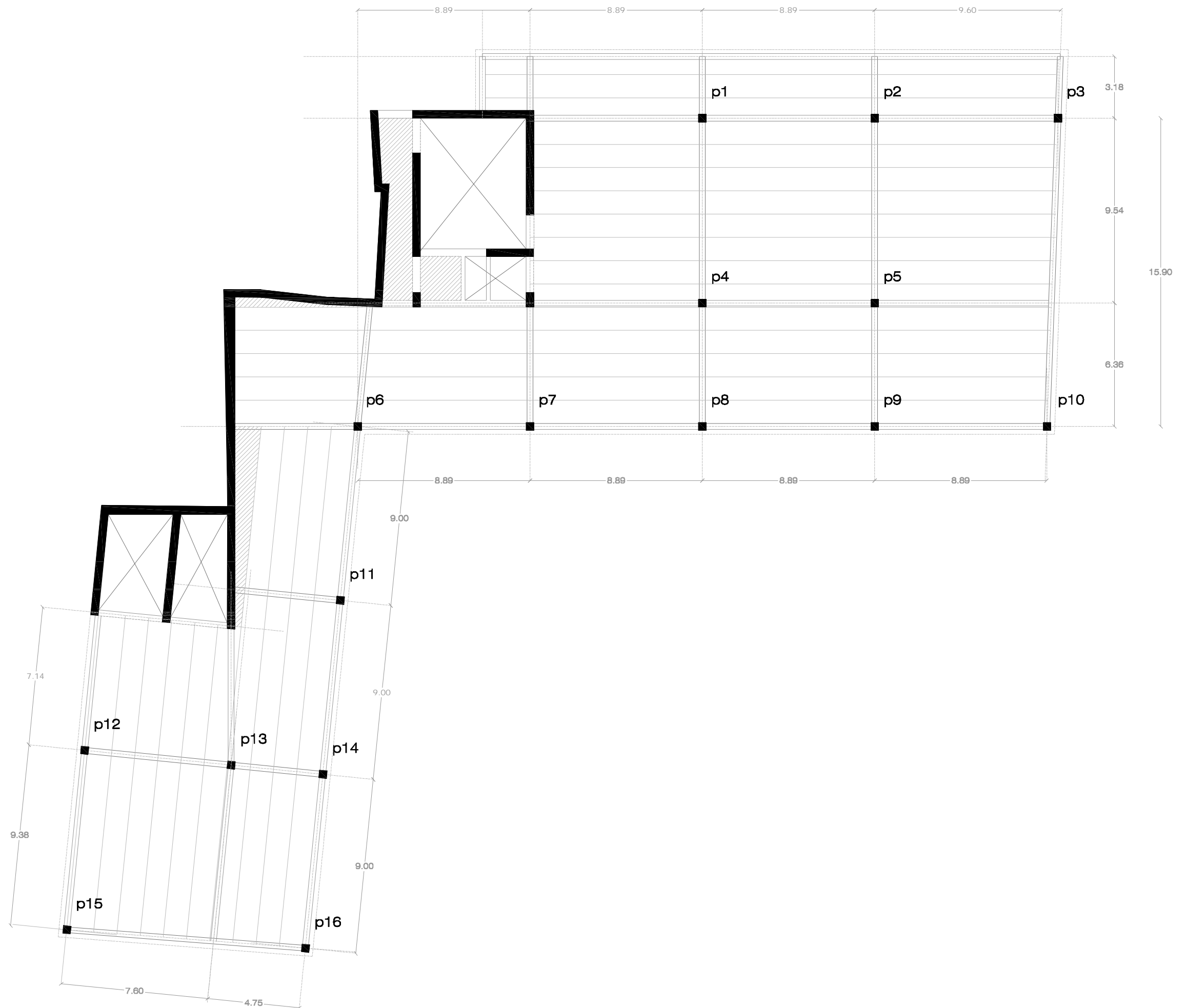
Aceros en perfiles

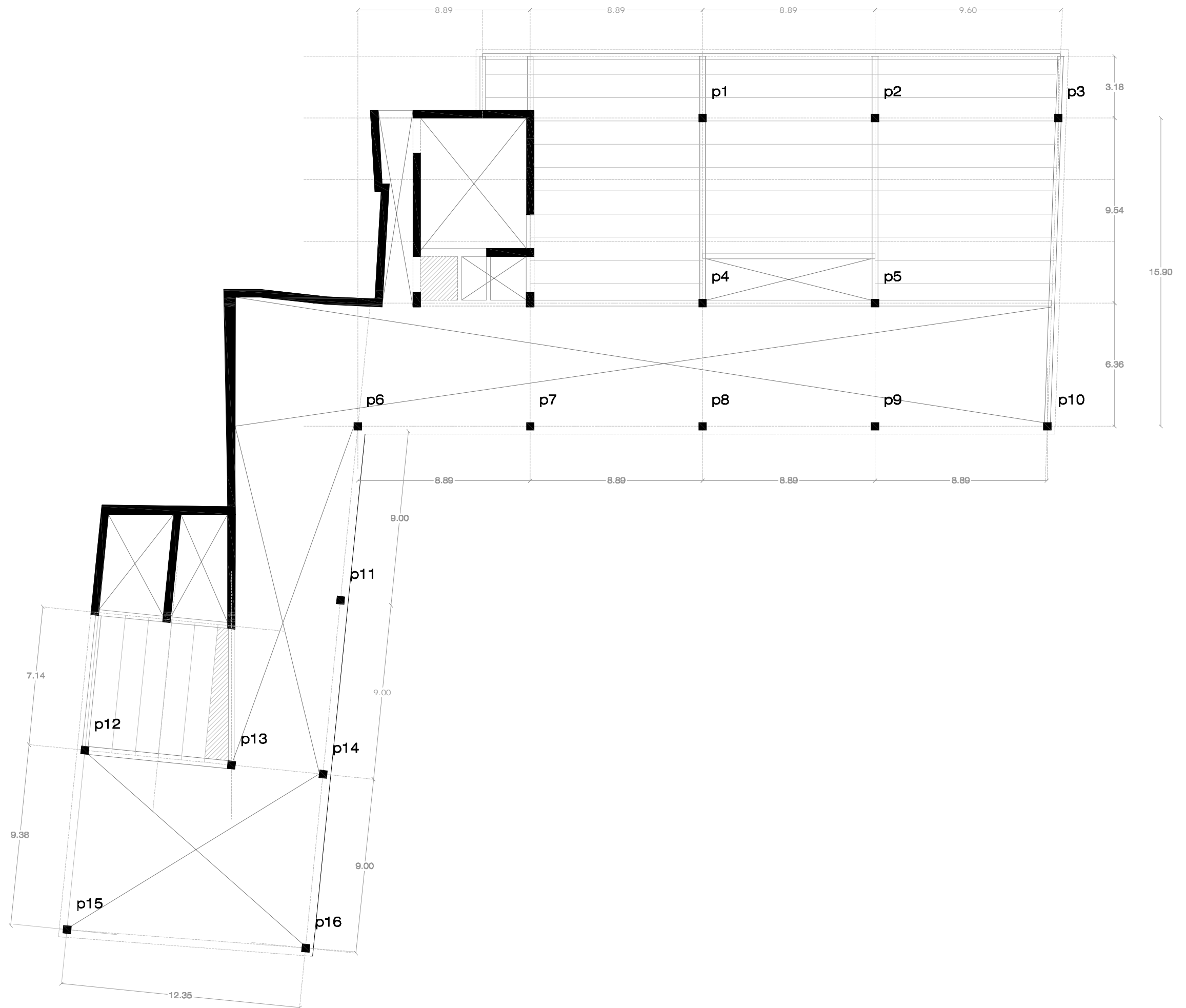
Tipo de acero para perfiles	Acero	Limite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

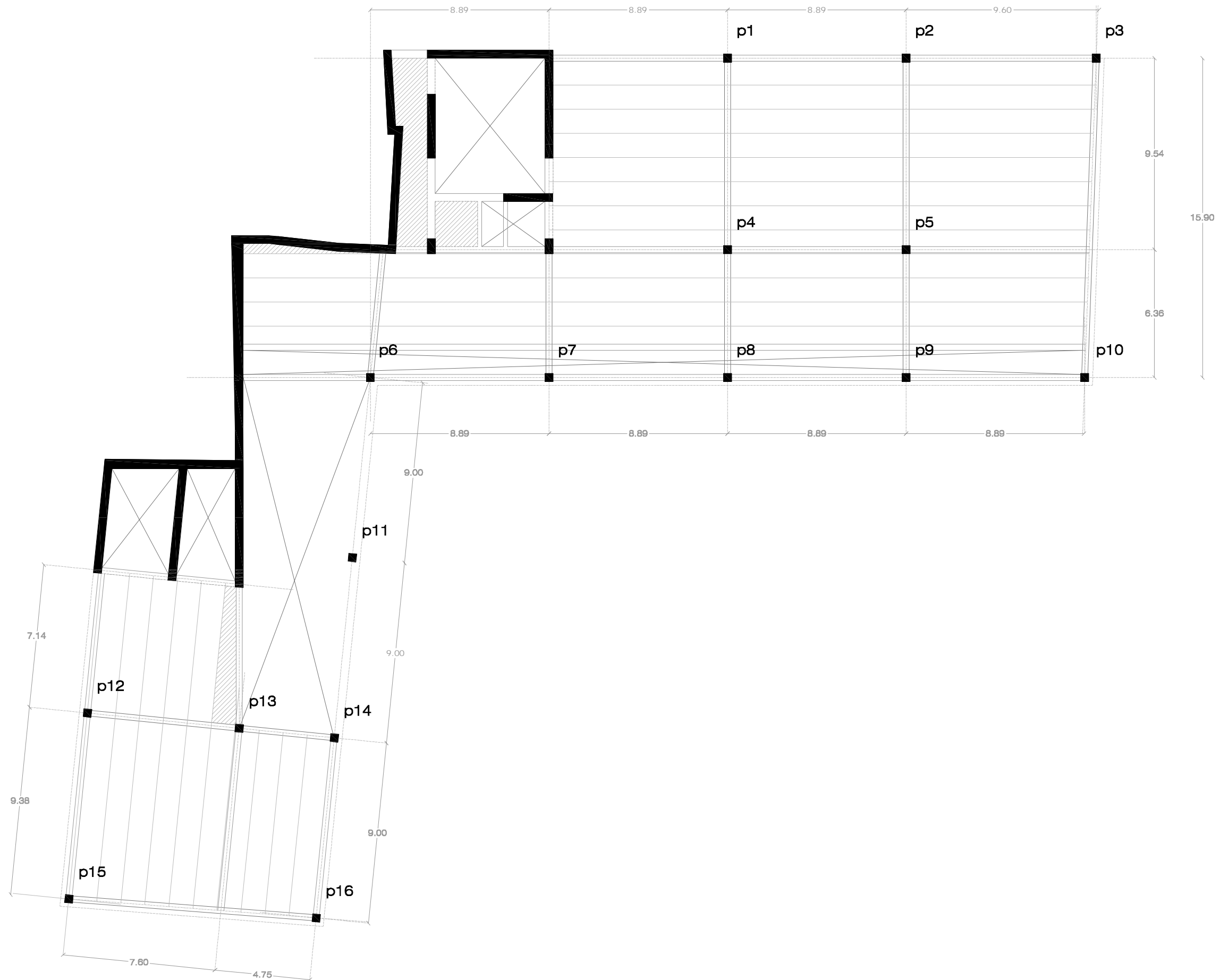


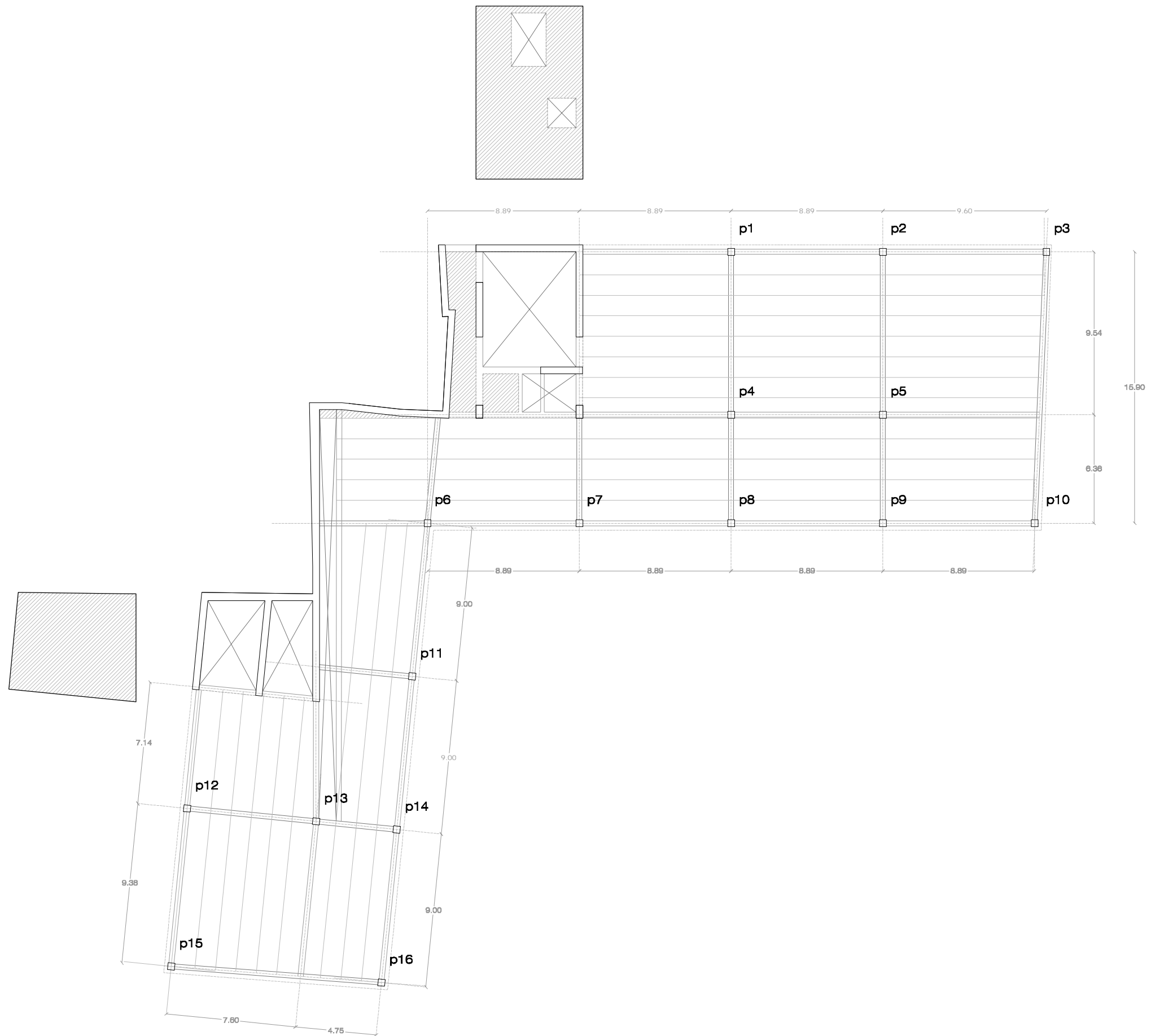


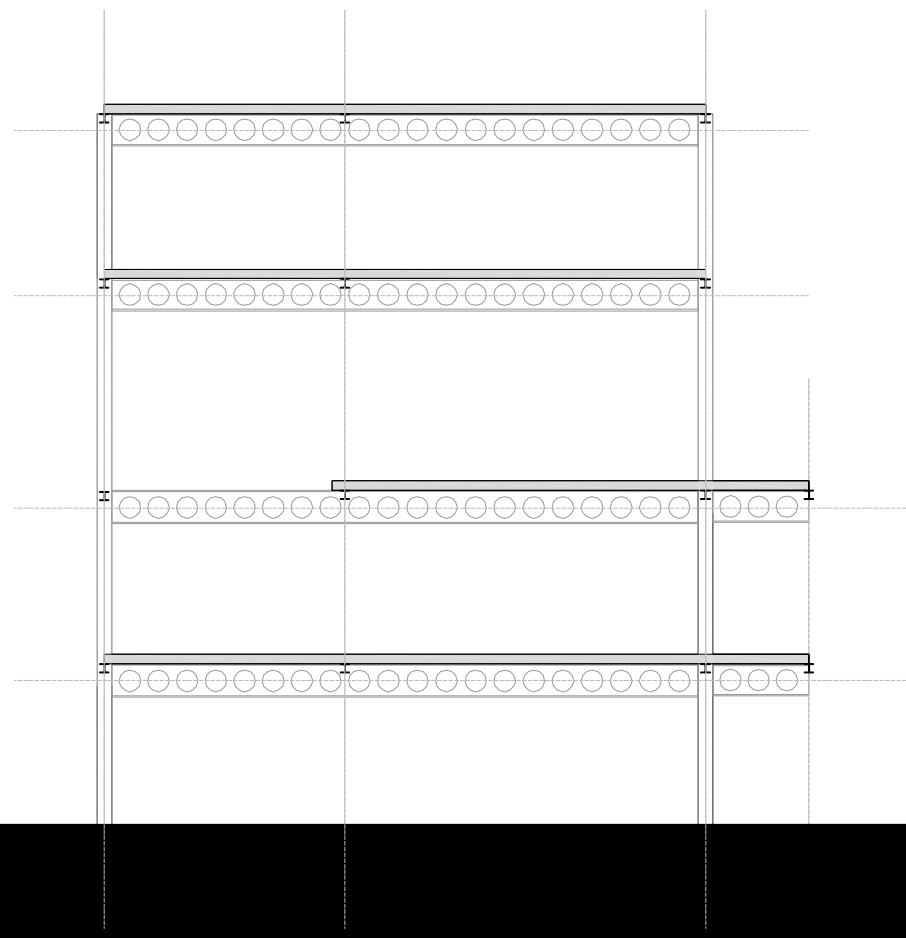




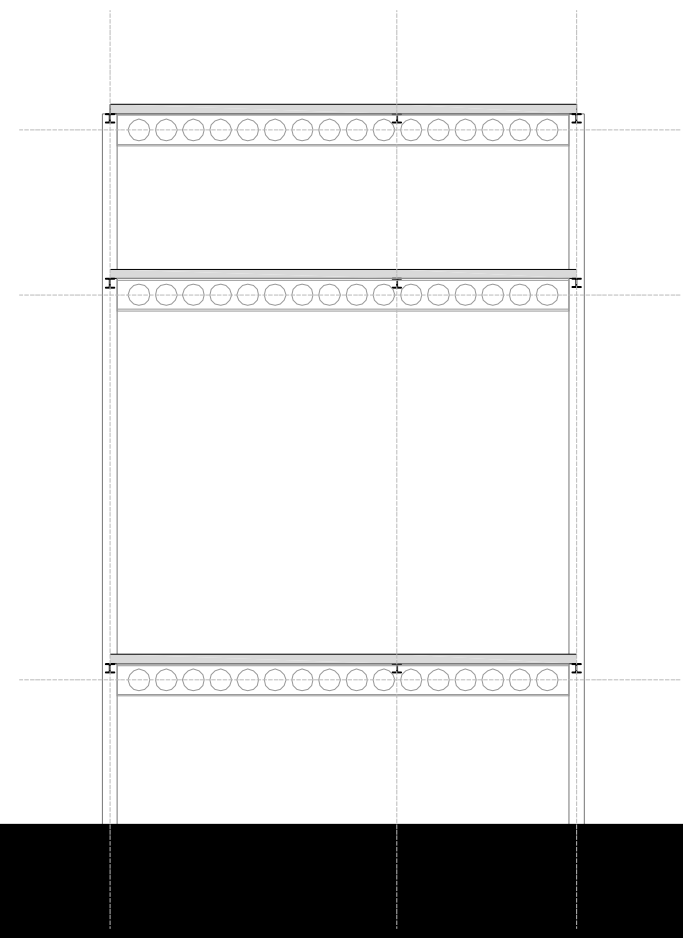




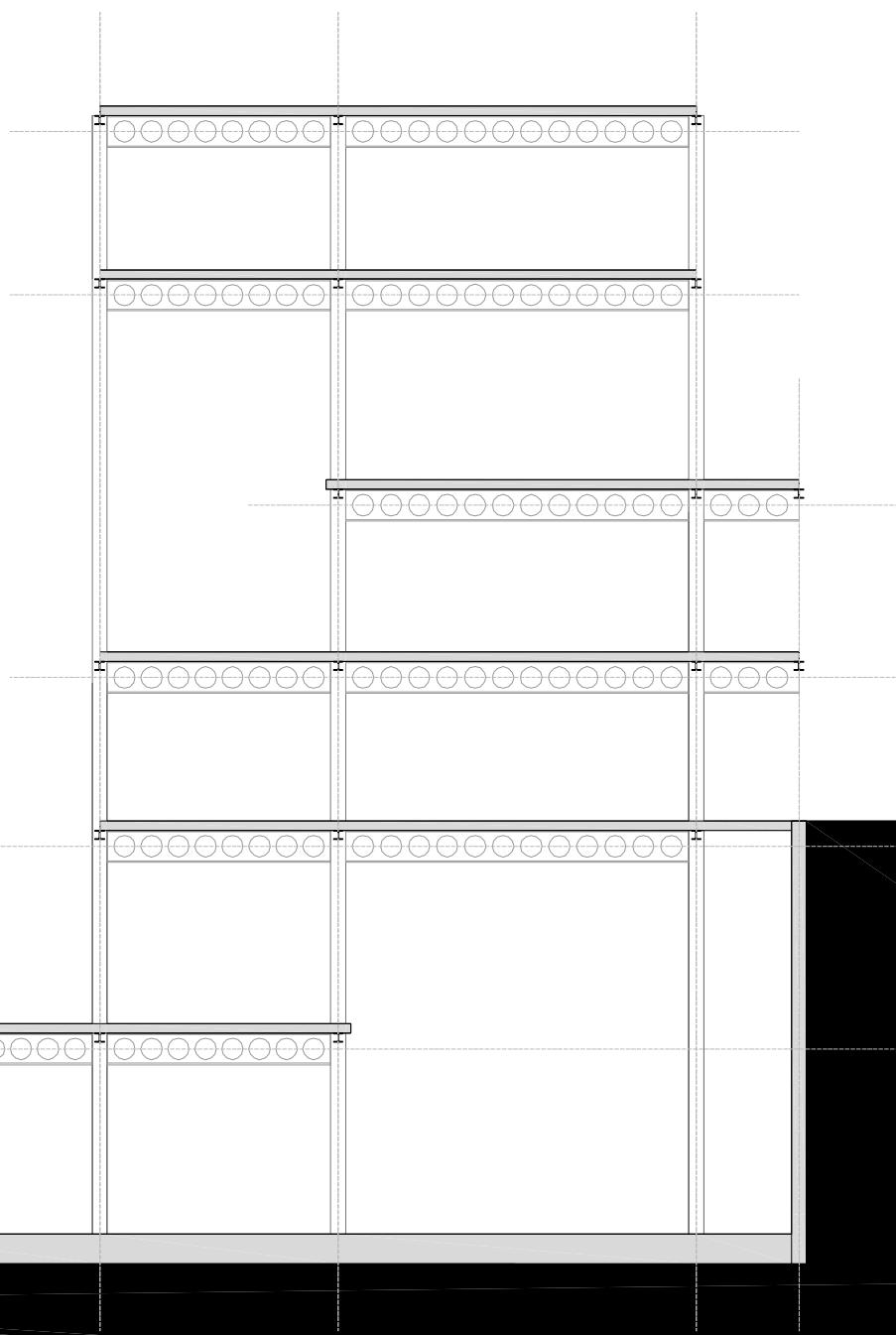




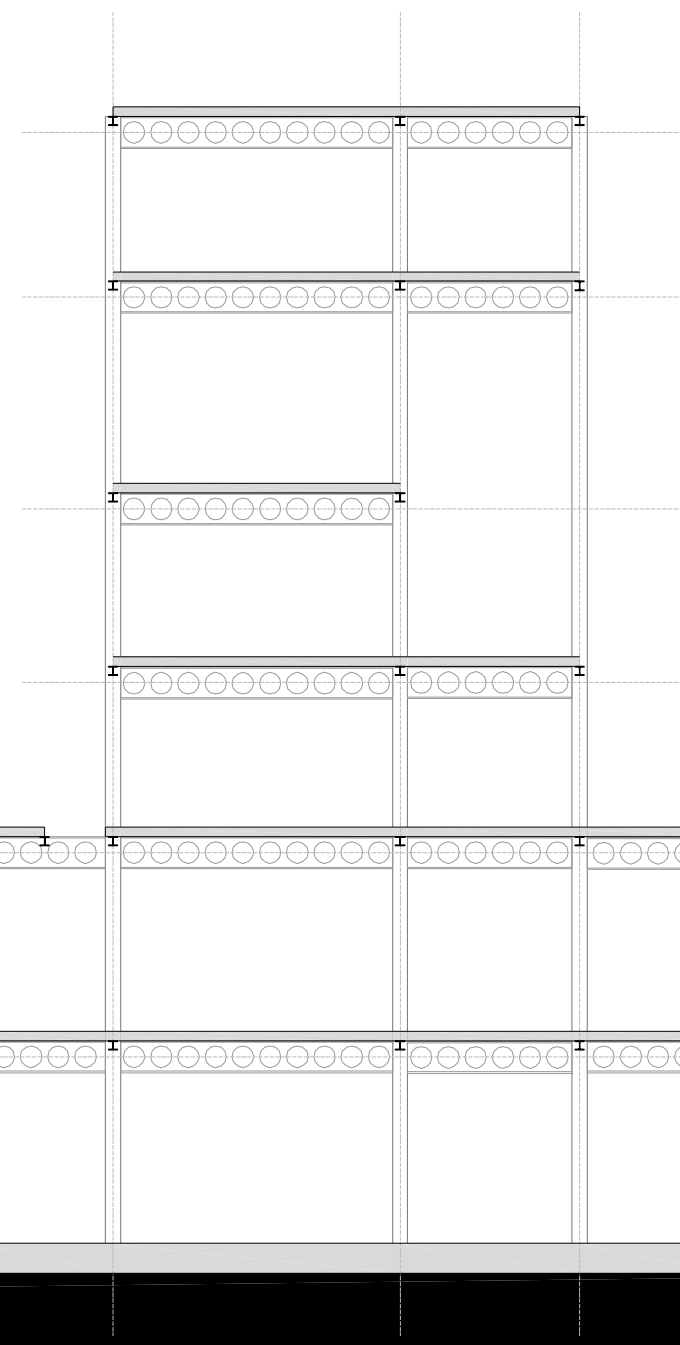
pórtico p10 - p3



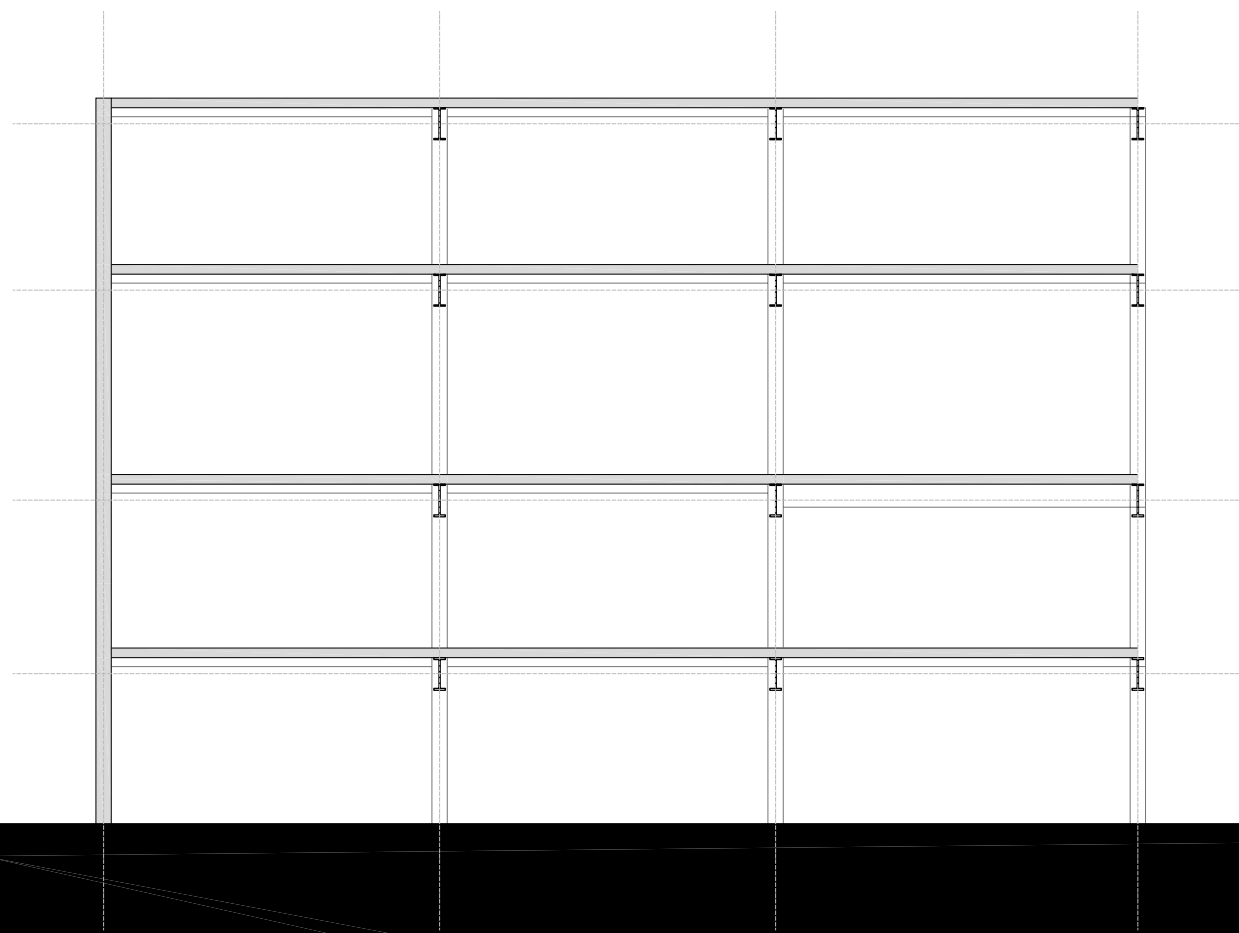
pórtico p15 - p16



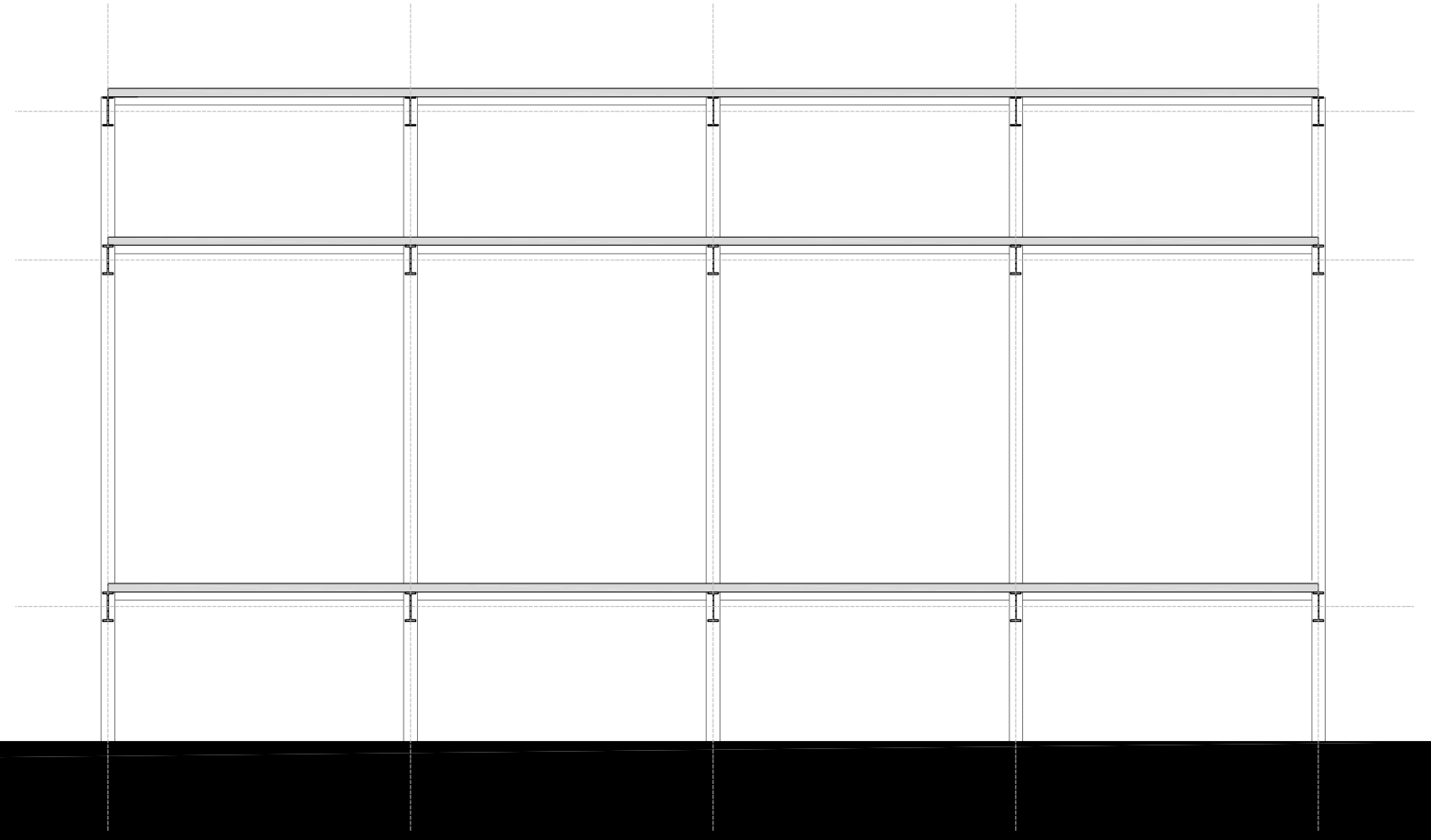
pórtico p9 - p2



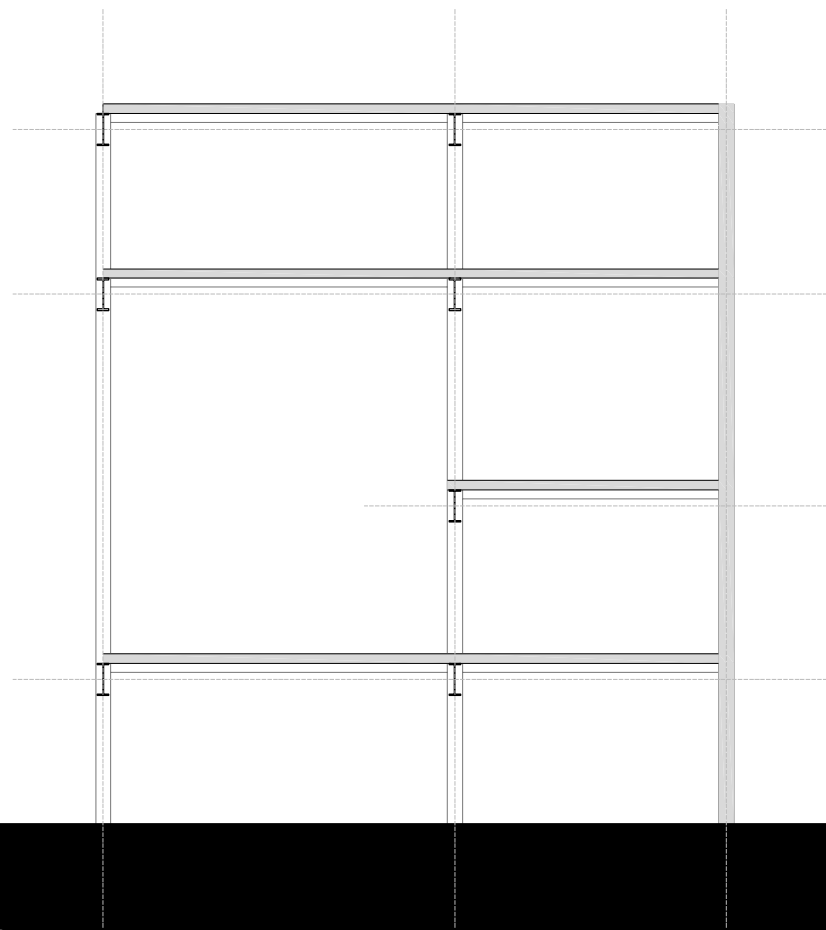
pórtico p12 - p14



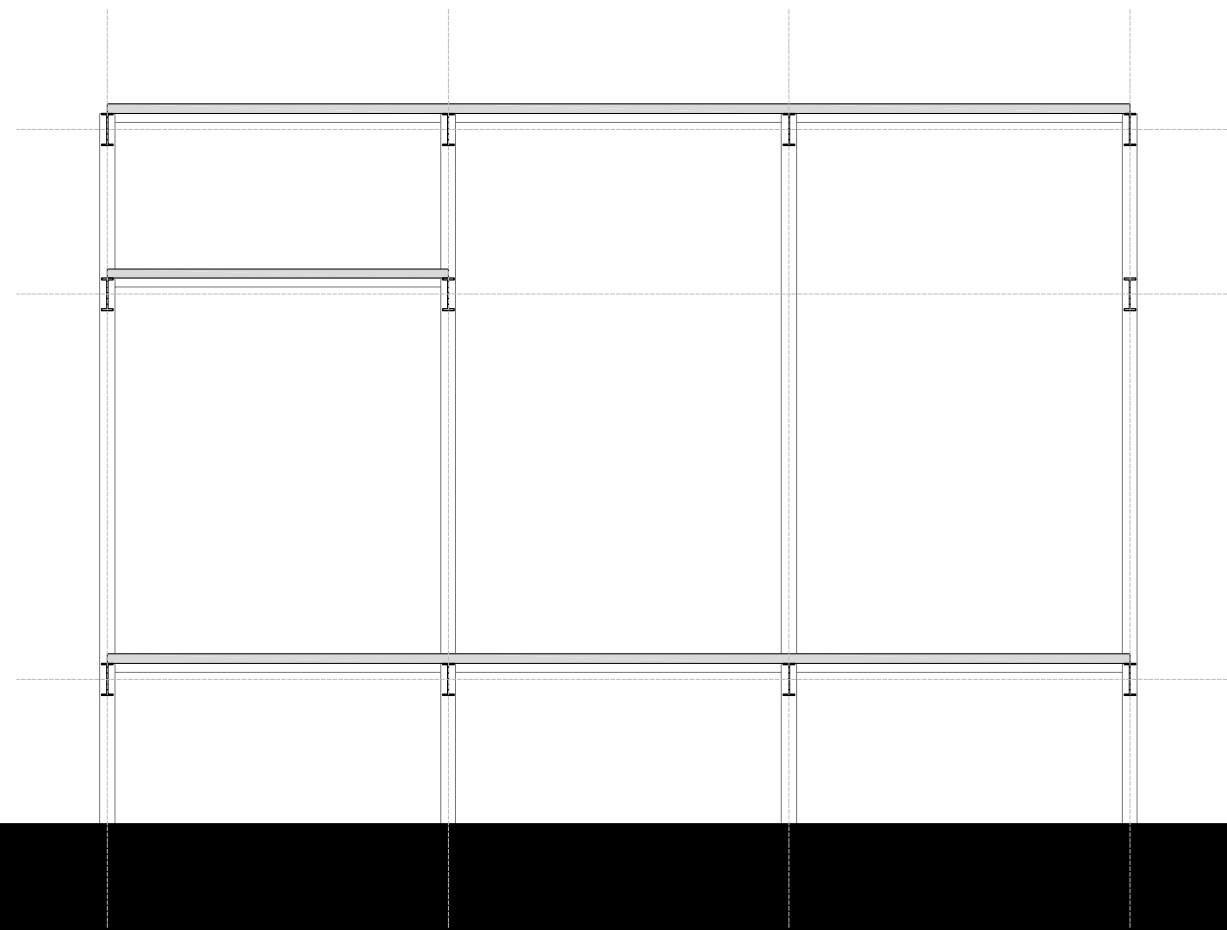
pórtico p3- p1



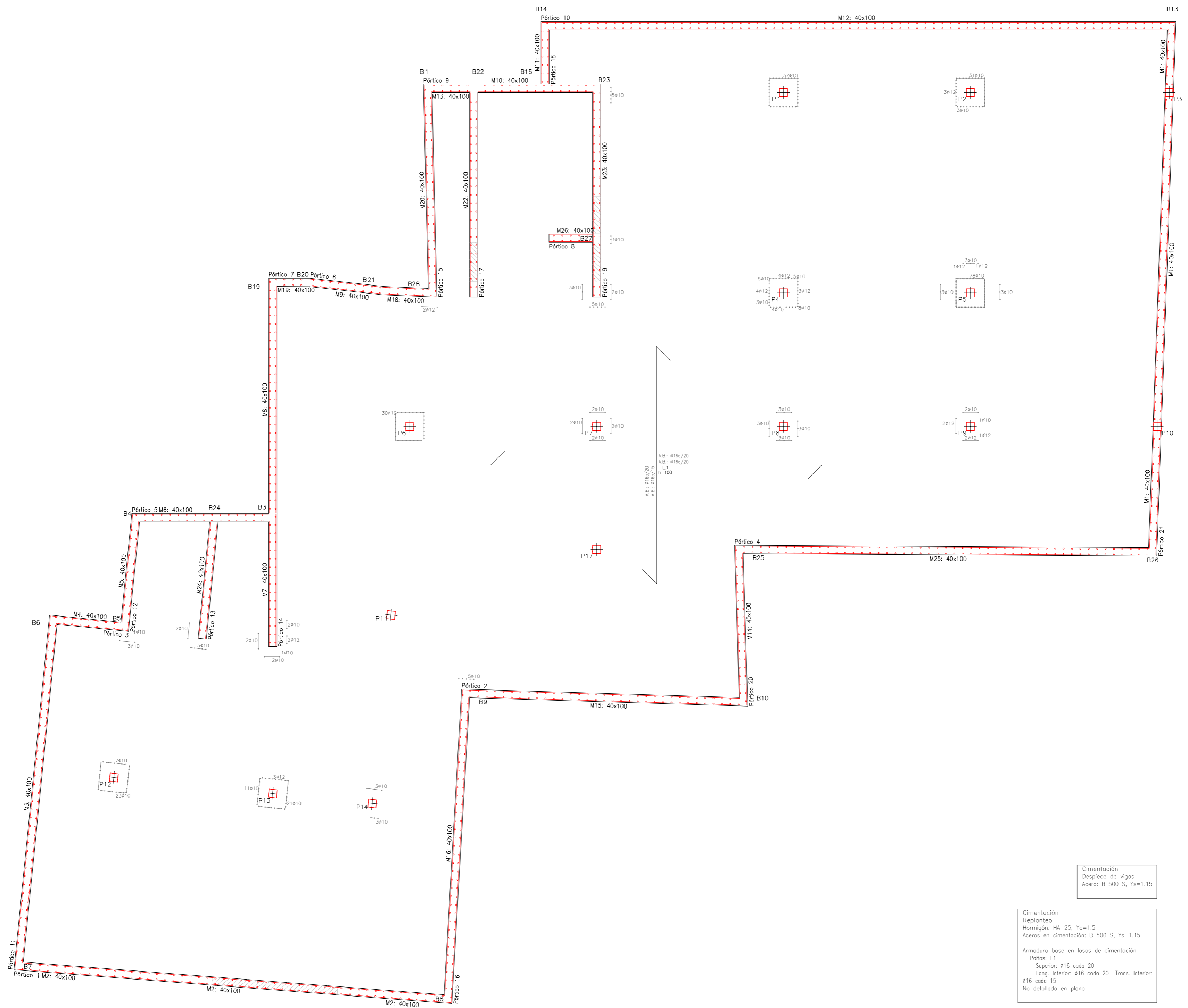
pórtico p6 - p10



pórtico p15 - muro

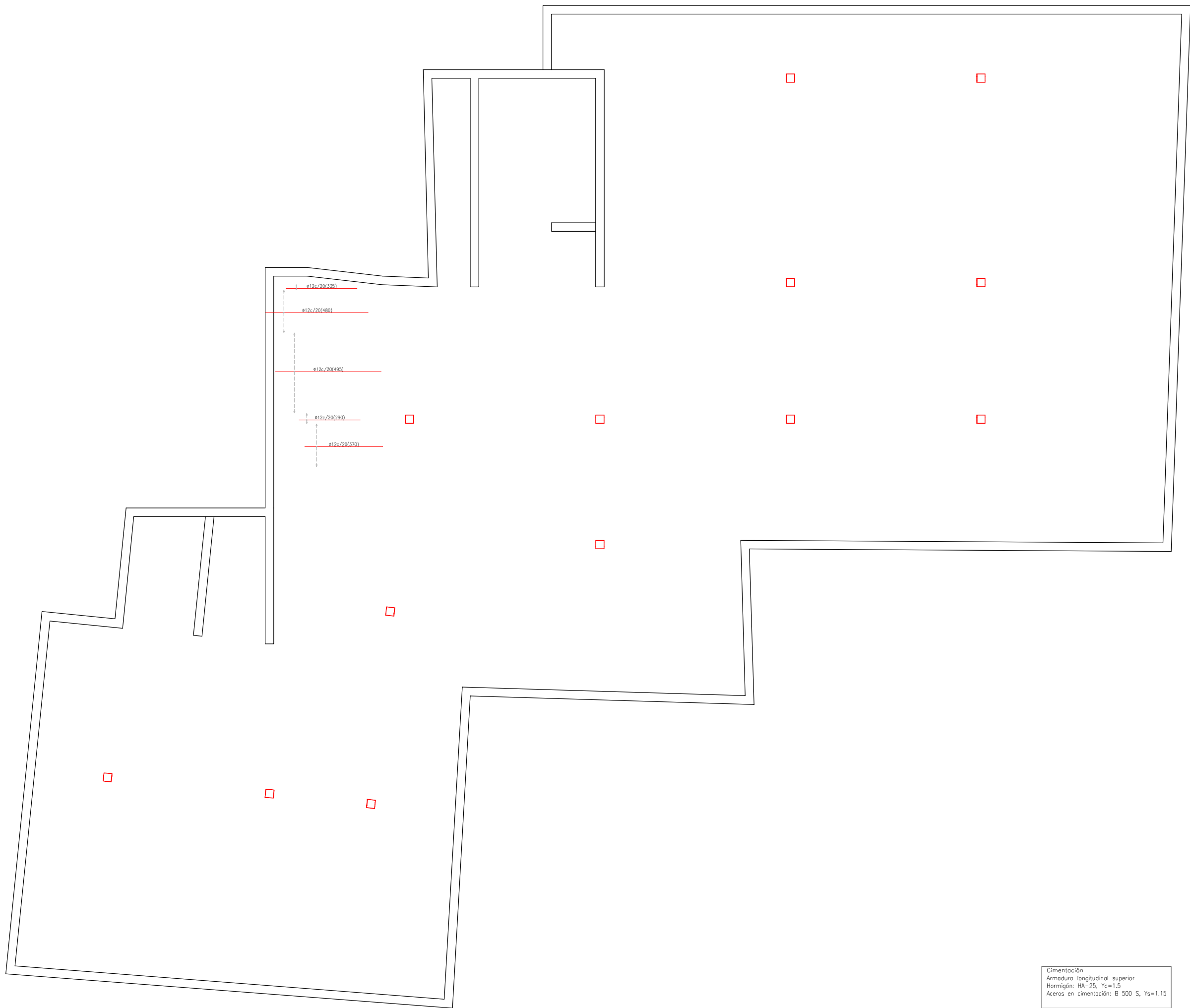


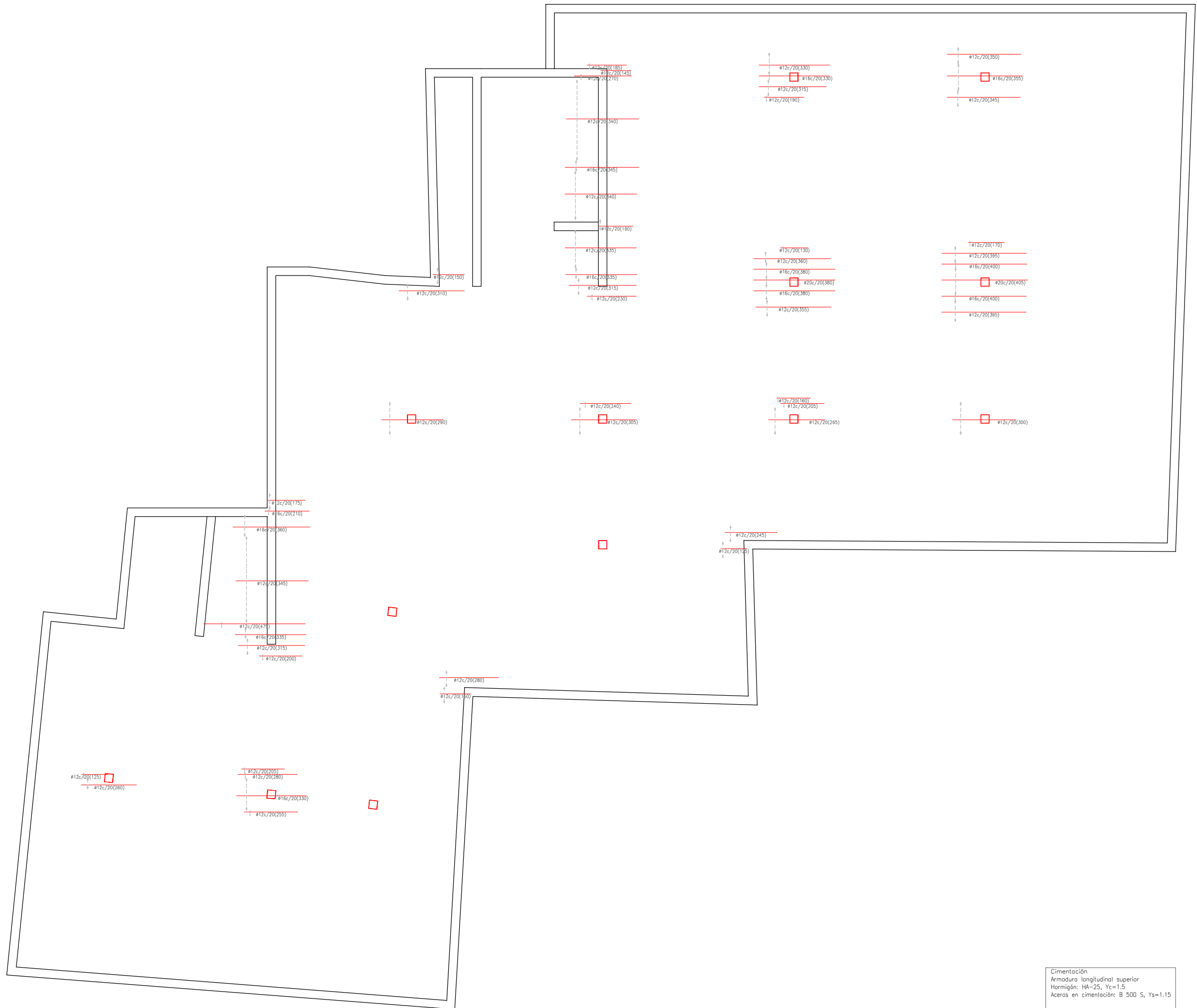
pórtico p16 - p6



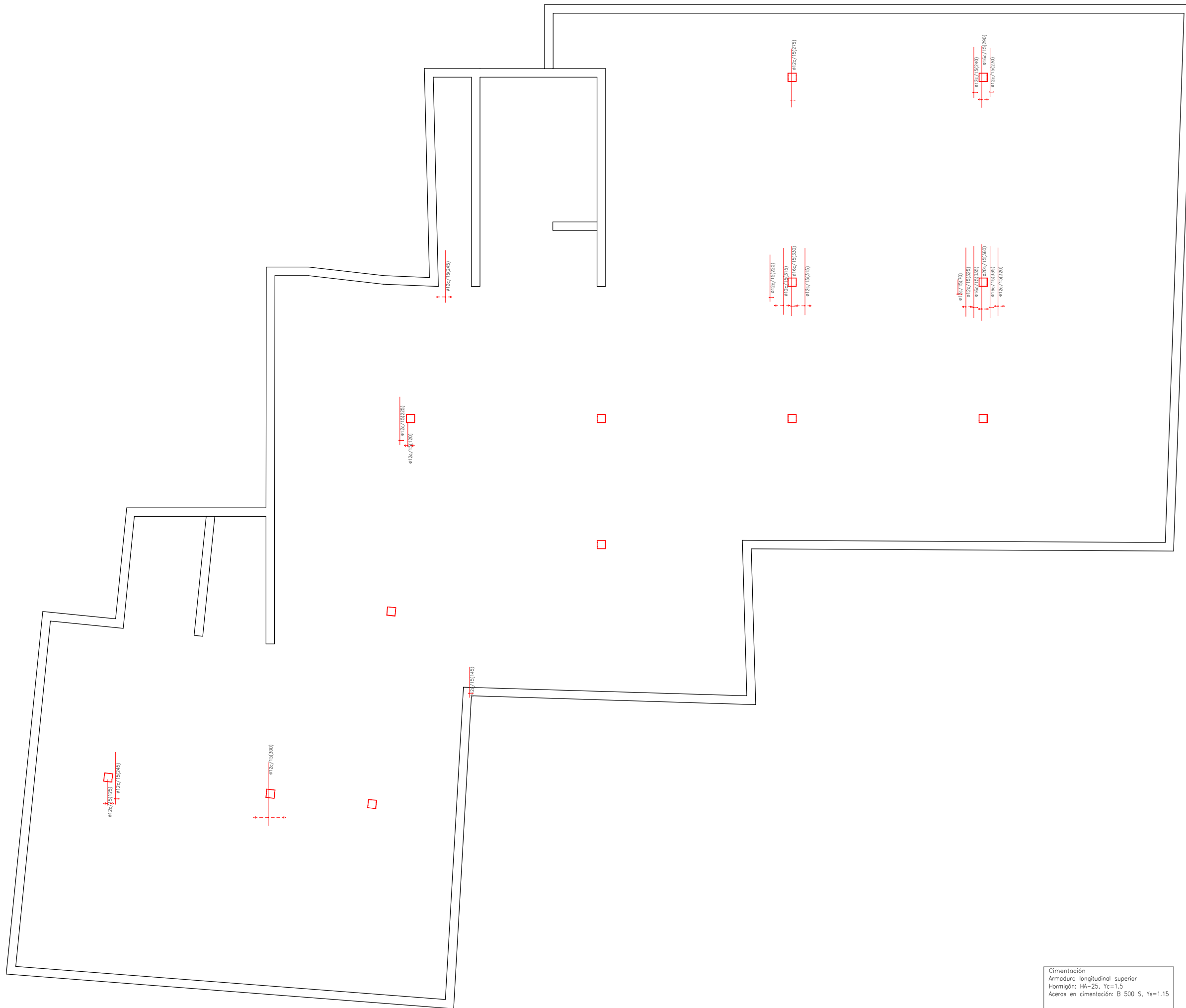
Cimentación
 Despiece de vigas
 Acero: B 500 S, Ys=1.15

Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15
 Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1
 Superior: #16 cada 20
 Long. Inferior: #16 cada 20 Trans. Inferior:
 #16 cada 15
 No detallada en plano

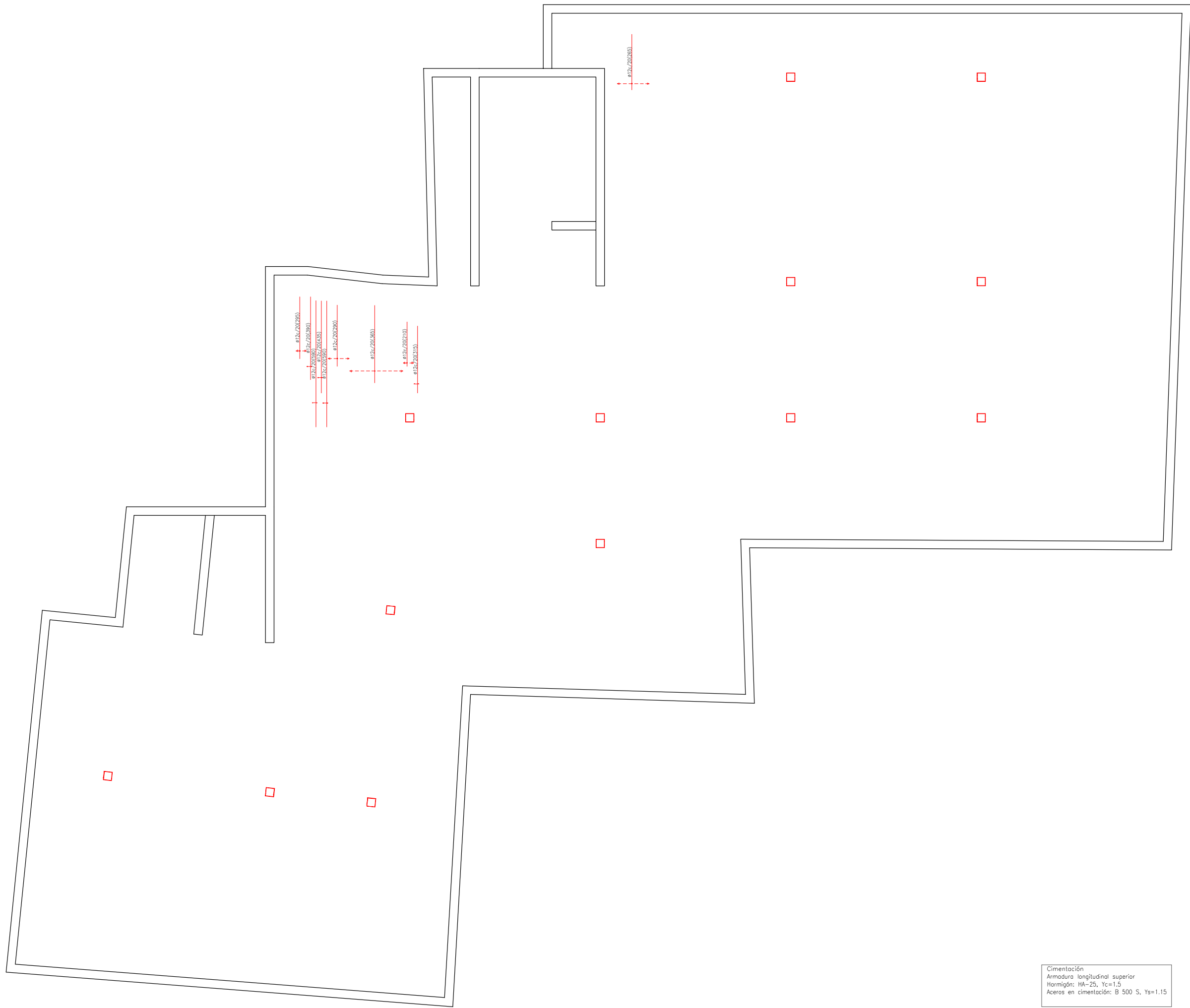




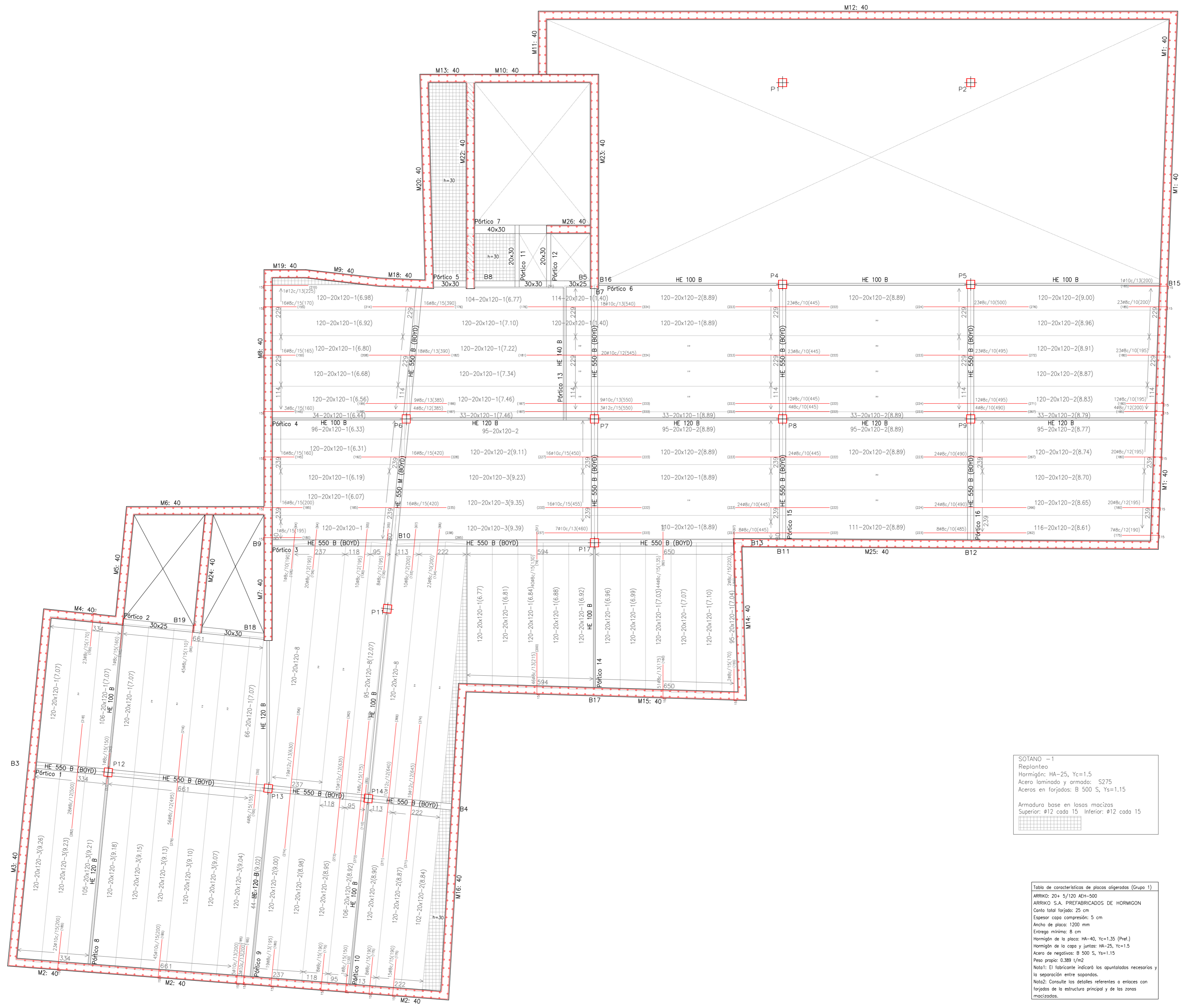
Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



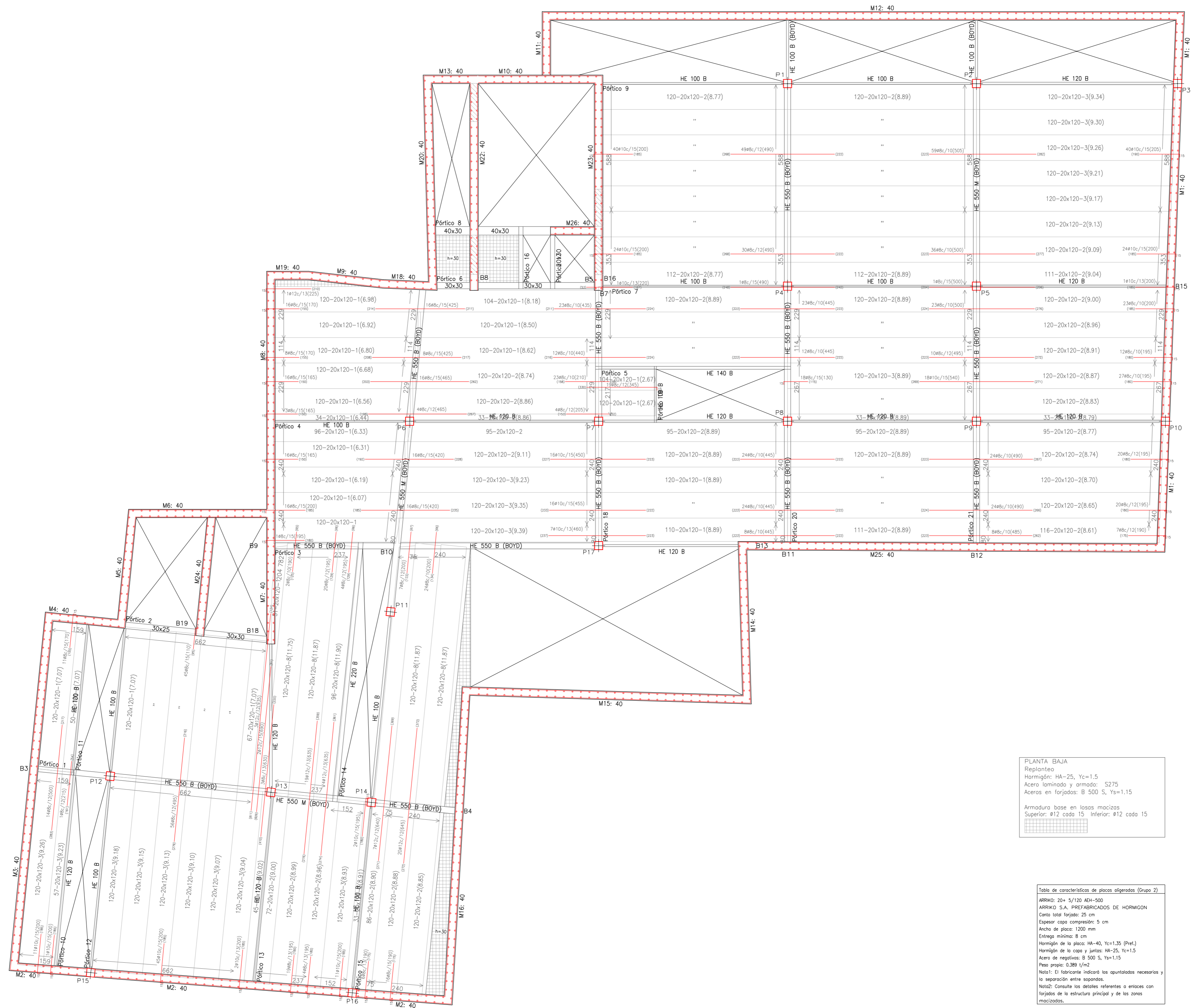
Cimentación
 Armadura longitudinal superior
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15



SOTANO - 1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15
 Inferior: Ø12 cada 15

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)
 ARIKID: 20+ 5/120 AEH-500
 ARIKID S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Espesor total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²
 Nota: El fabricante indicará los apuntes necesarios y la separación entre soplados.
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



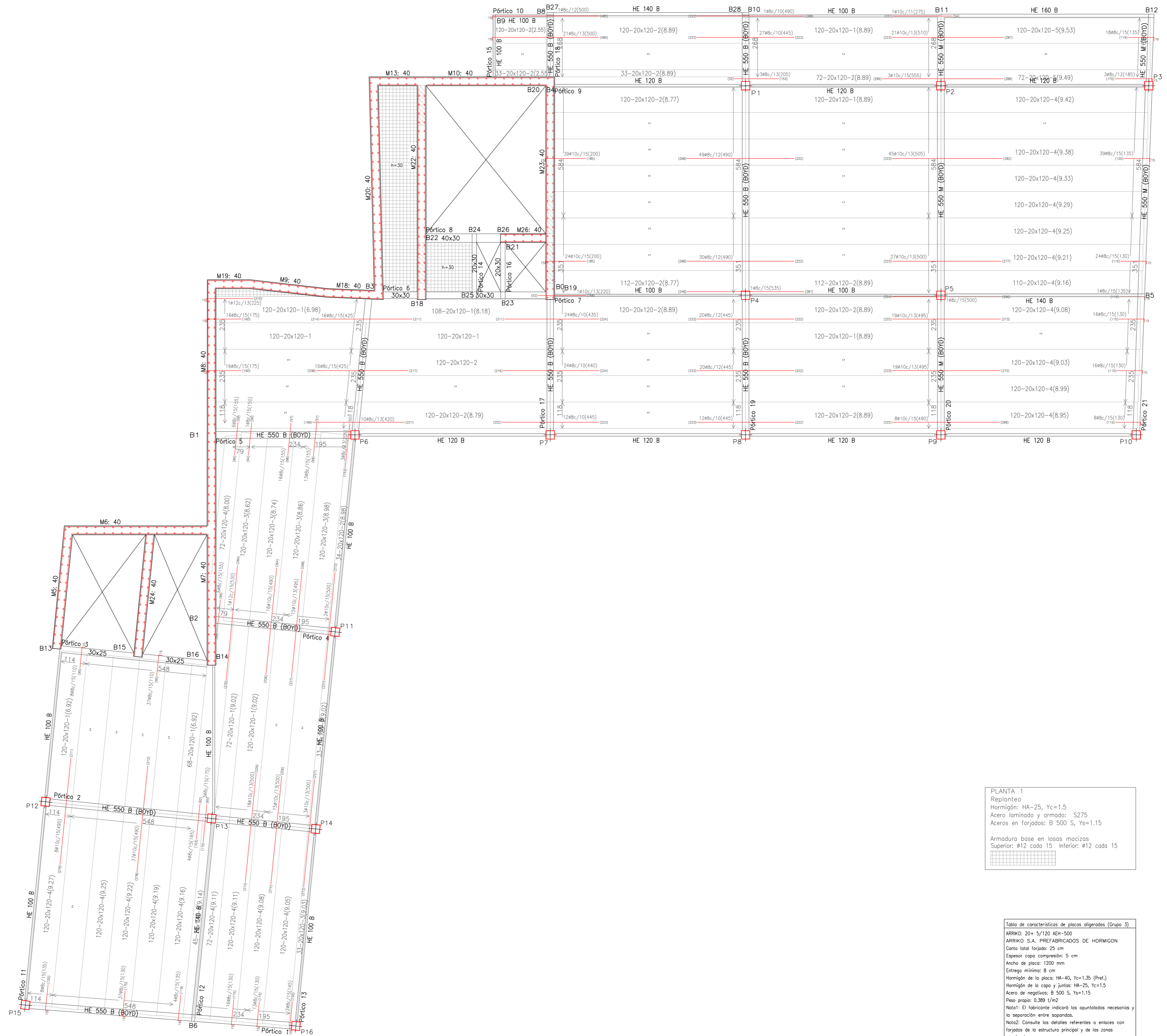
PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceras en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en las macizas
 Superior: $\phi 12$ cada 15 Inferior: $\phi 12$ cada 15

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 2)

ARRIKO: 20+ 5/120 AH-500
ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
Canto total forjado: 25 cm
Espesor capa compresión: 5 cm
Ancho de placa: 1200 mm
Entrega mínima: 8 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.389 t/m ²

Nota1: El fabricante indicará los apuntalamos necesarios y la separación entre apoyos.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



PLANTA 1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: #12 cada 15 Inferior: #12 cada 15

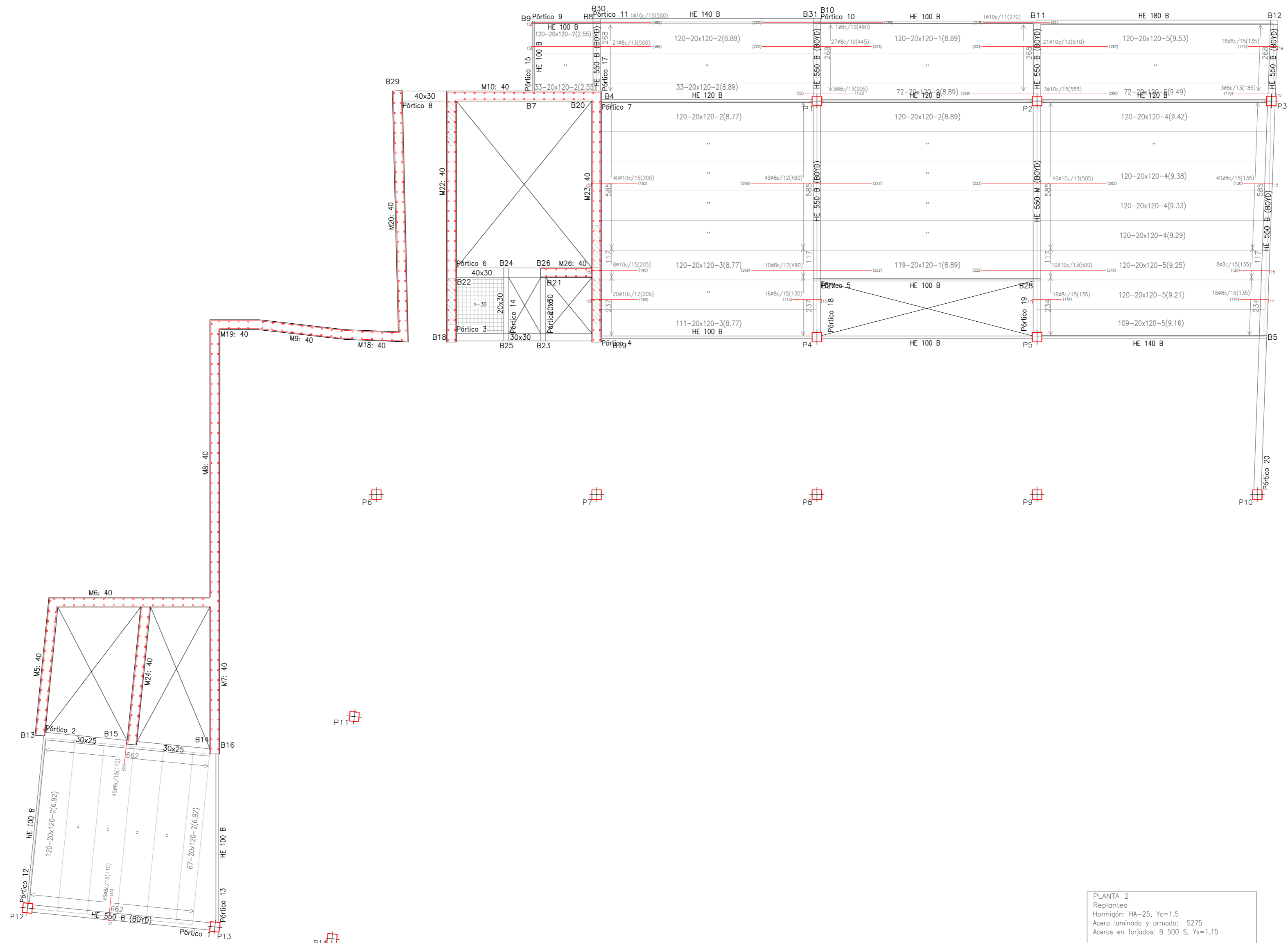
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 3)

ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500
 ARRRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Canto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.369 t/m²

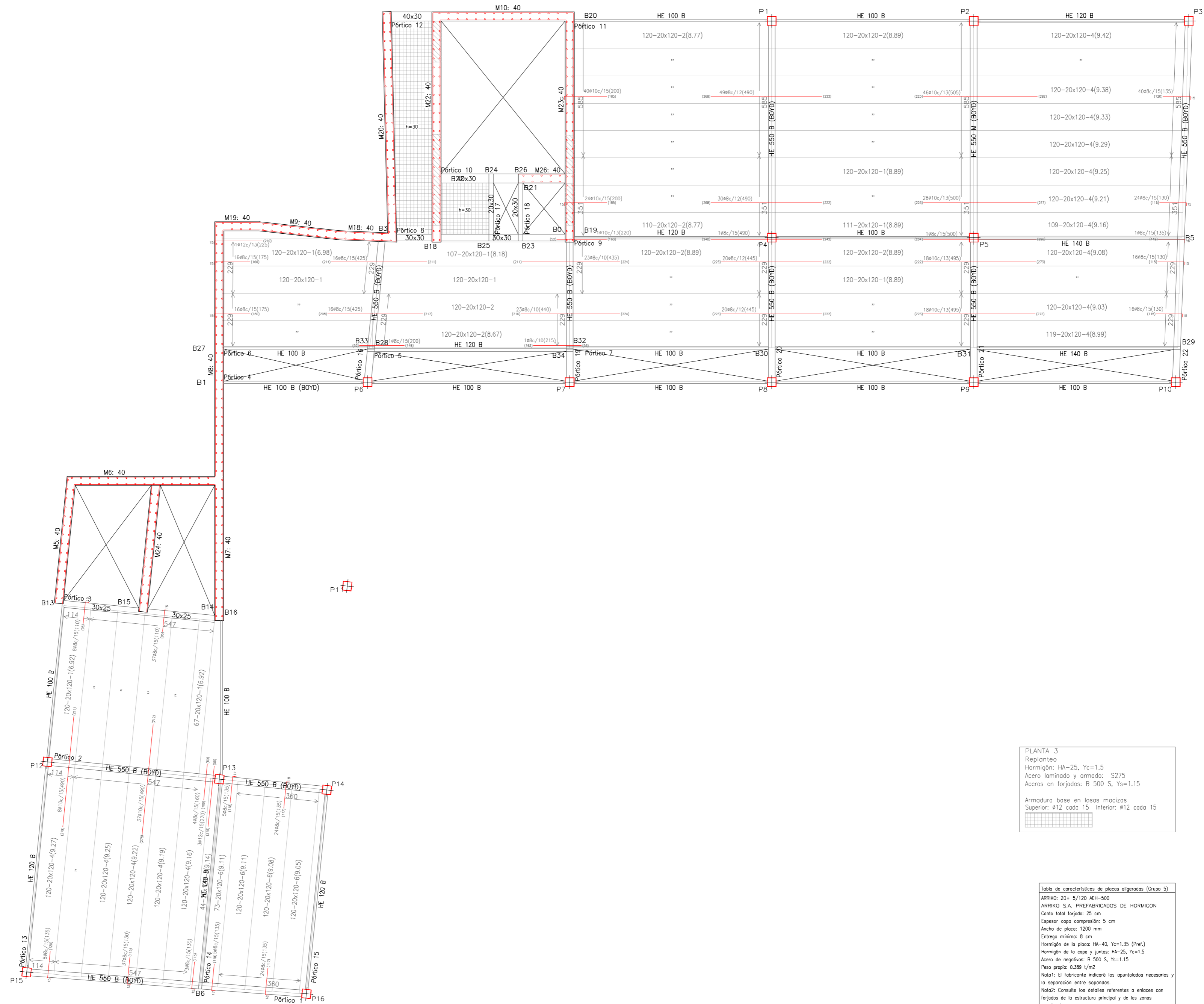
Nota1: El fabricante indicará las espumiladas necesarias y la separación entre soportadas.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



PLANTA 2
 Replanteo
 Hormigón: HA=25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: $\phi 12$ cada 15 Inferior: $\phi 12$ cada 15

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 4)
 ARRIKO 20+ 5/120 AEH-500
 ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Conto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrego mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (PreL)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²
 Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre soplados.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a entoces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



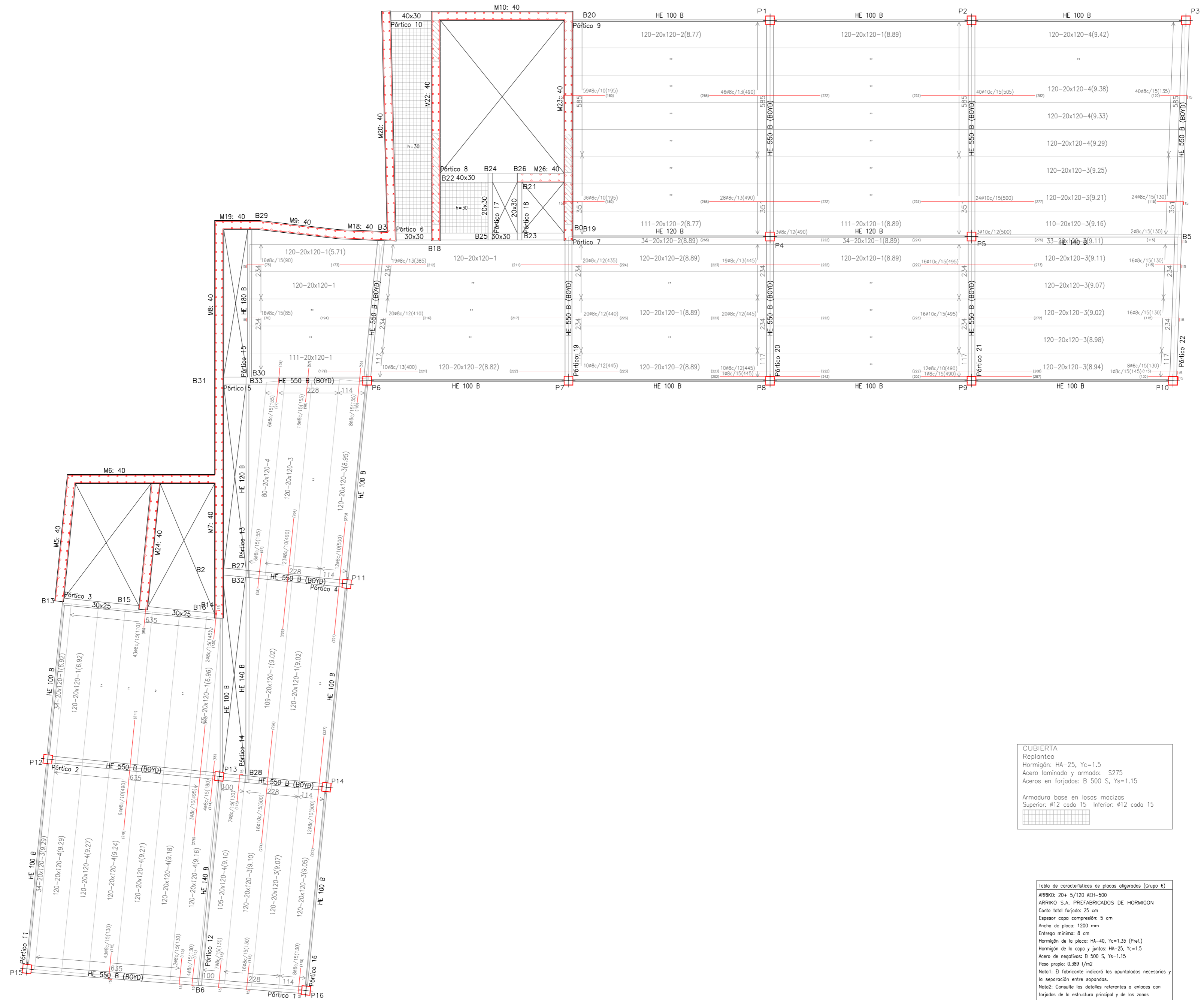
PLANTA 3
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas
 Superior: $\phi 12$ cada 15 Inferior: $\phi 12$ cada 15

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 5)

ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500
 ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Canto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negatillos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²

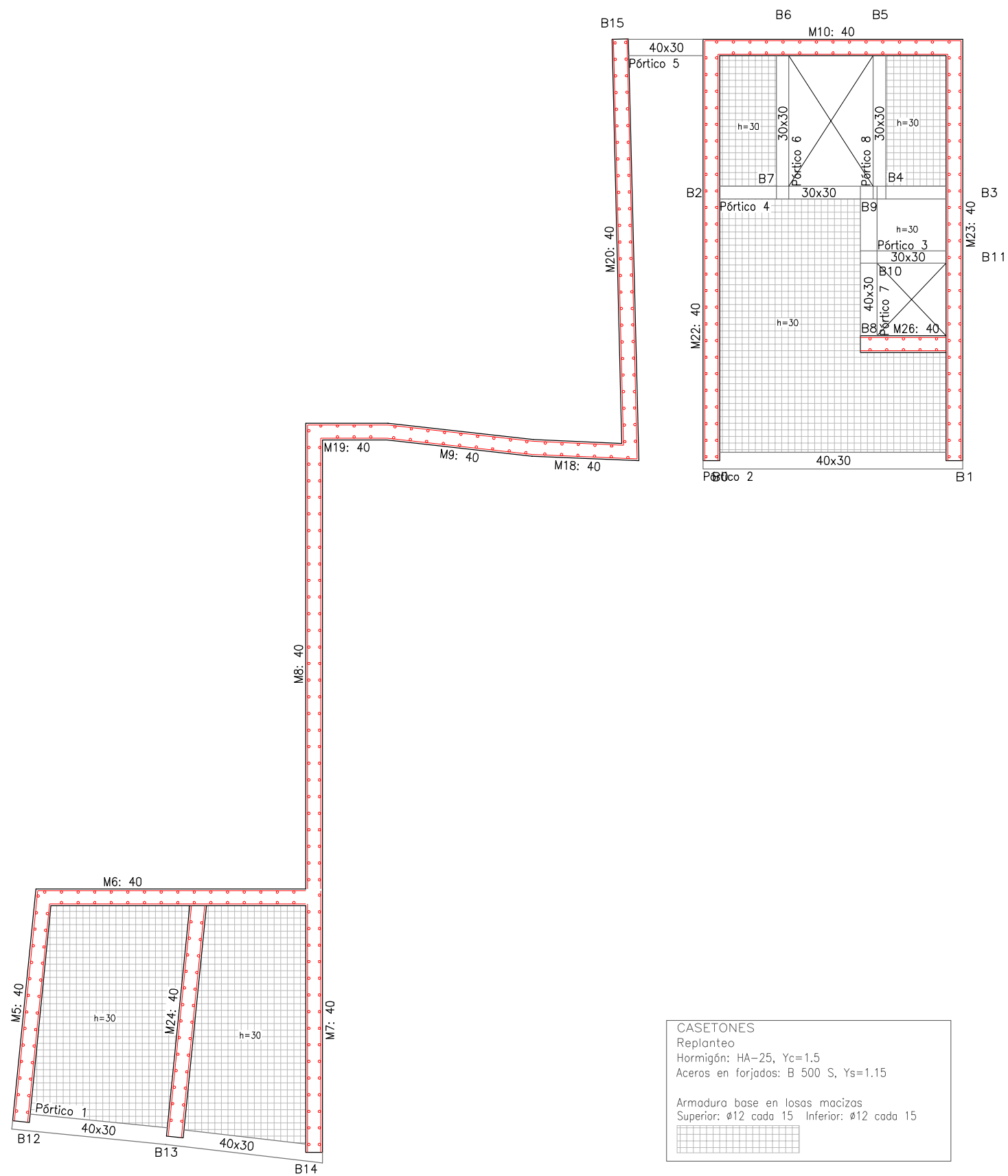
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre soplados.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizas.



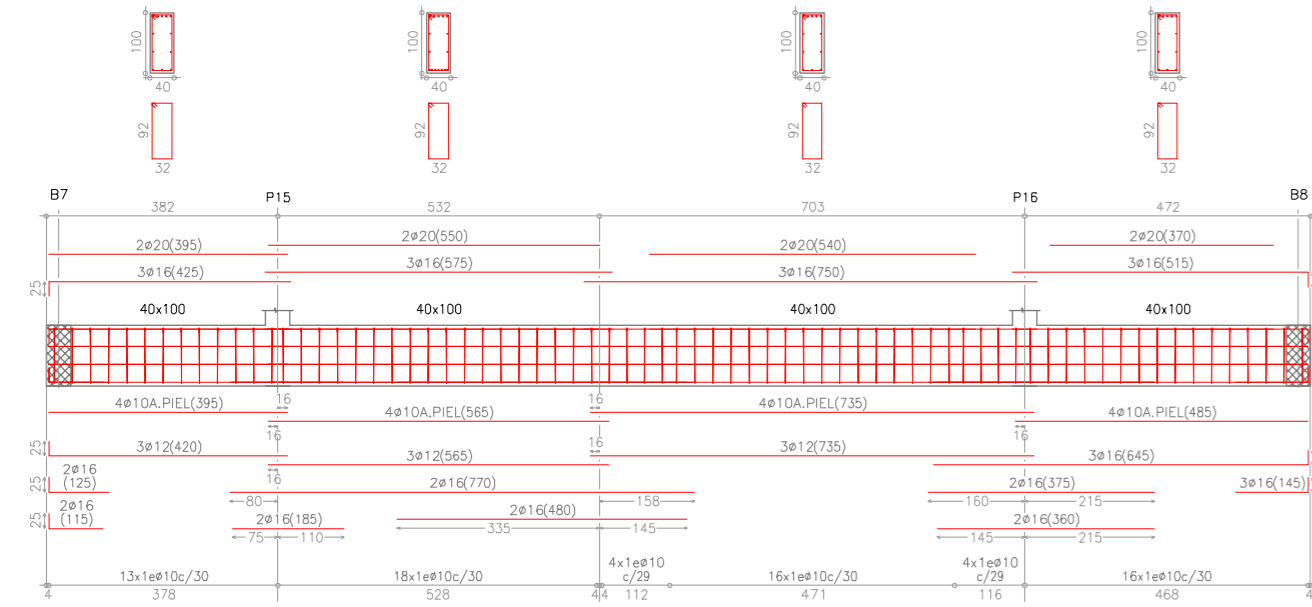
CUBIERTA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en las macizas
 Superior: $\phi 12$ cada 15 Inferior: $\phi 12$ cada 15

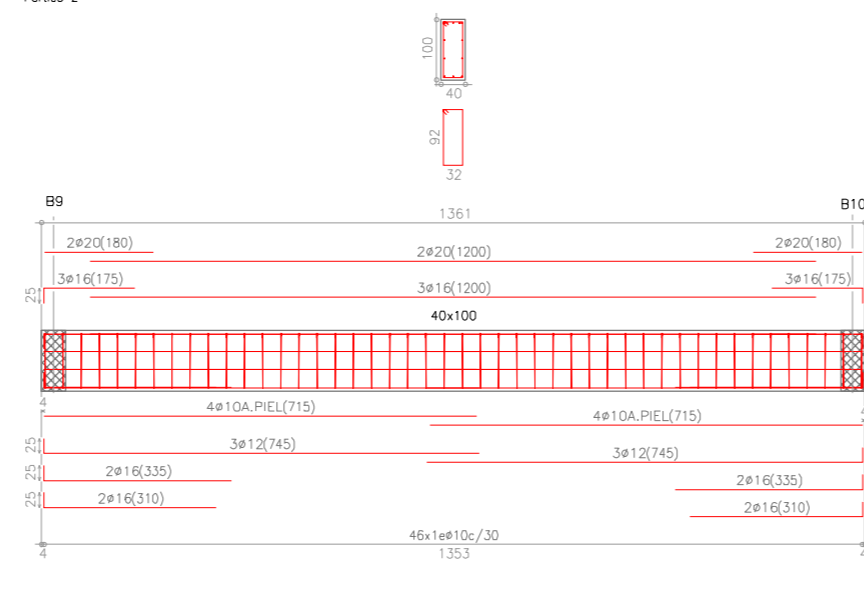
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 6)
 ARRIKO: 20+ 5/120 AEH-500
 ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
 Canto total forjado: 25 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 1200 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Prel.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 0.389 t/m²
 Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre soportados.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizas.



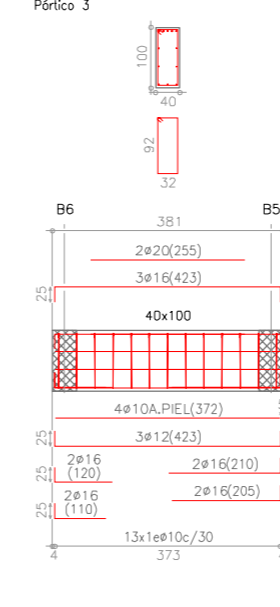
Pértico 1



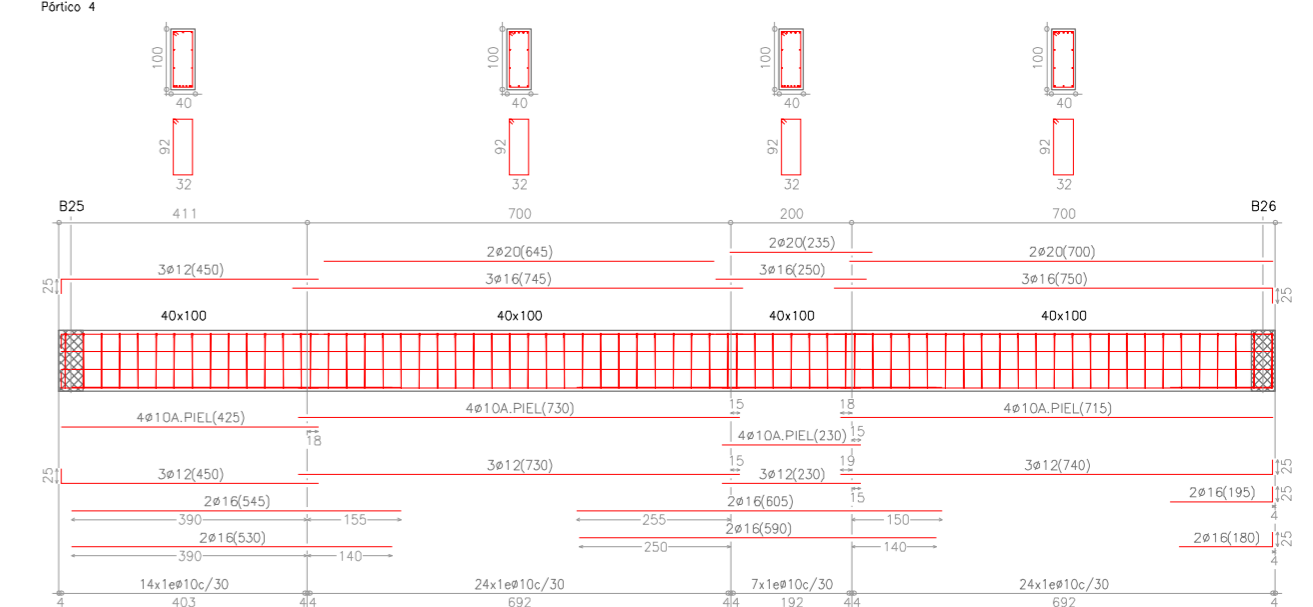
Pértico 2



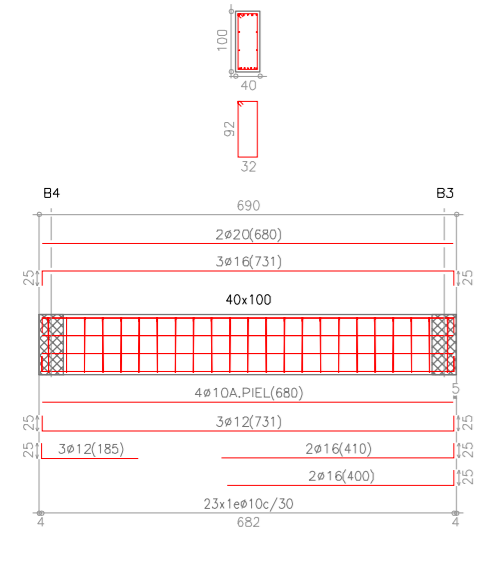
Pértico 3



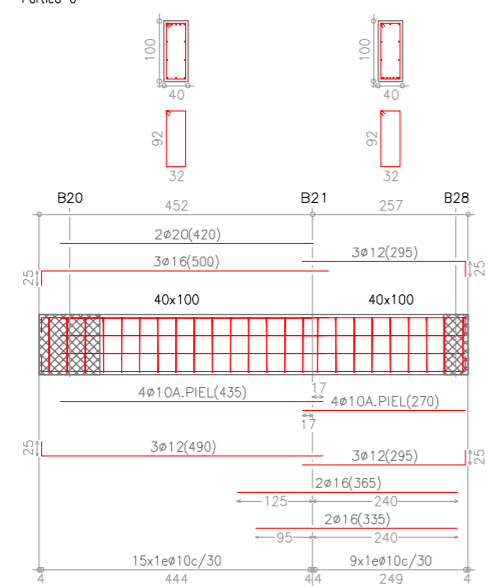
Pértico 4



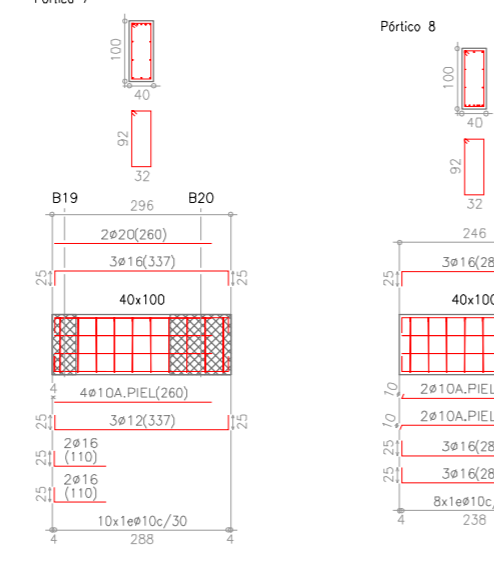
Pértico 5



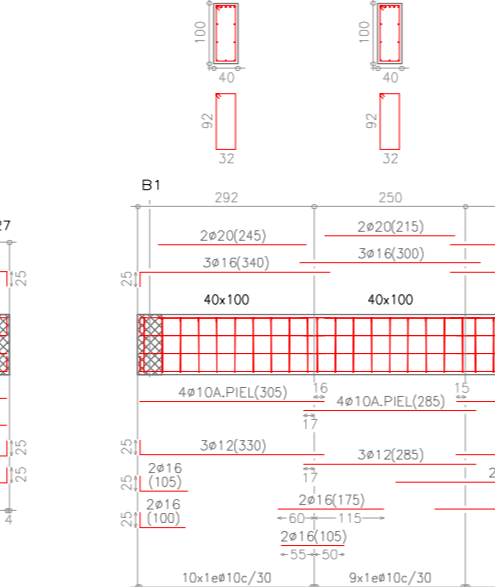
Pértico 6



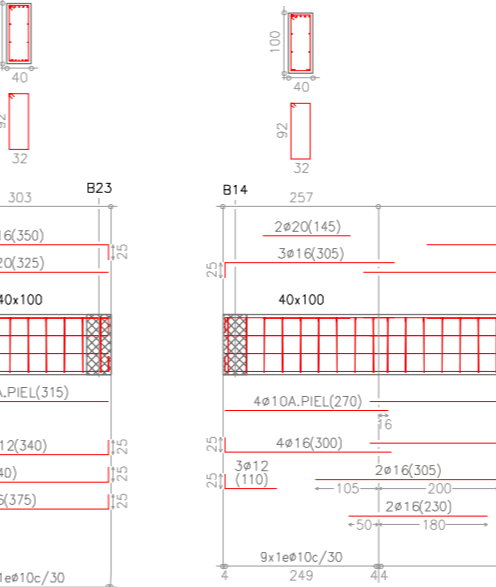
Pértico 7



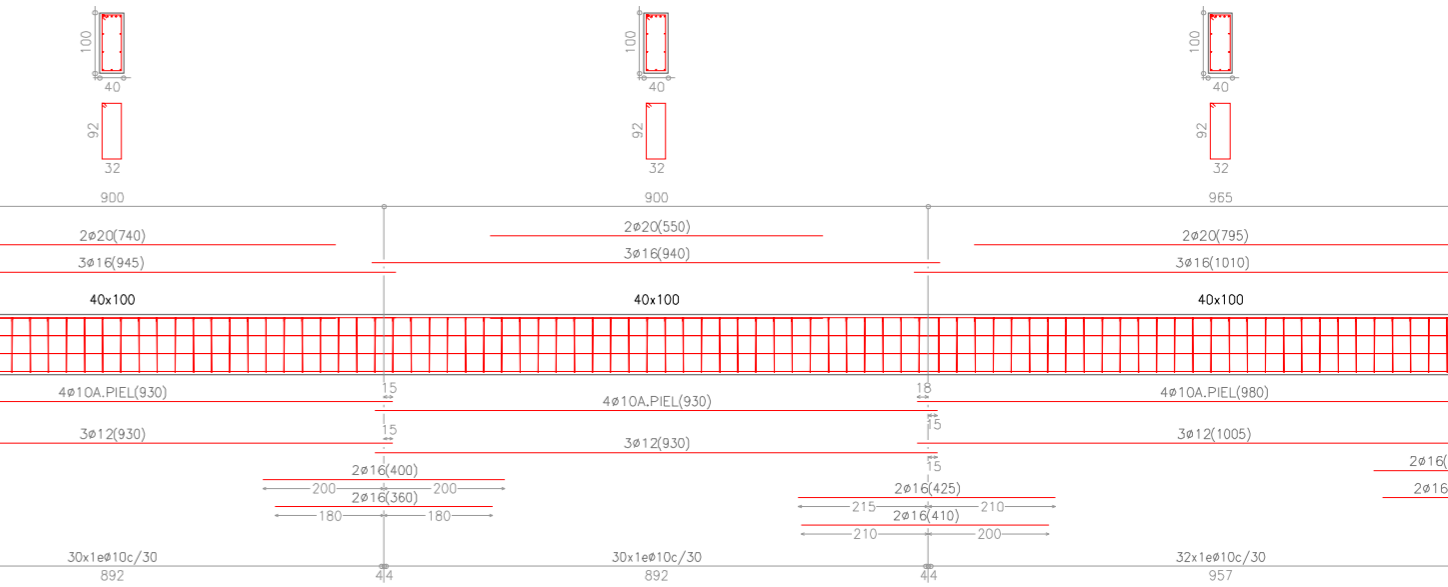
Pértico 8



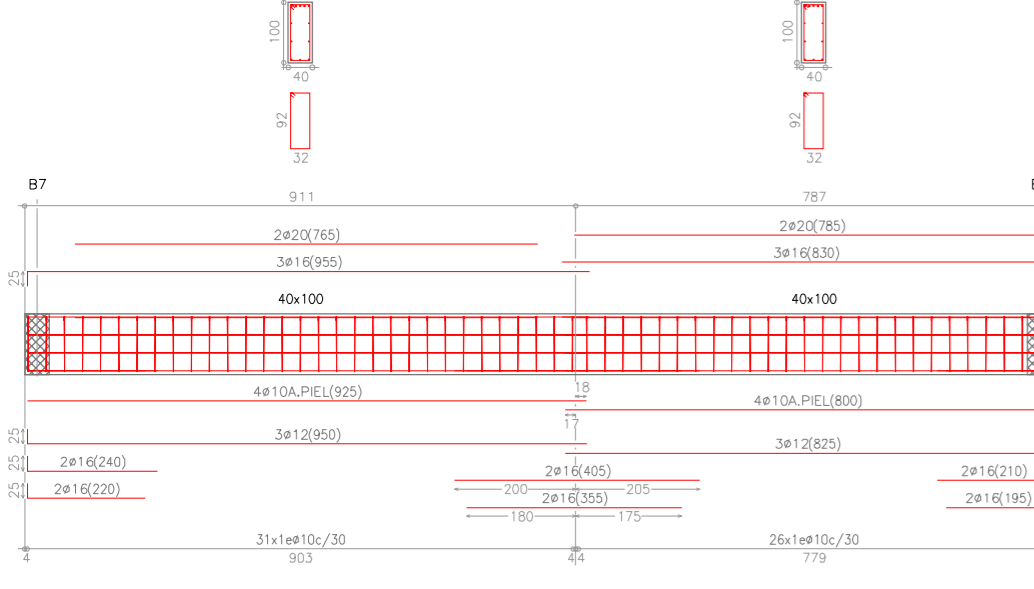
Pértico 9



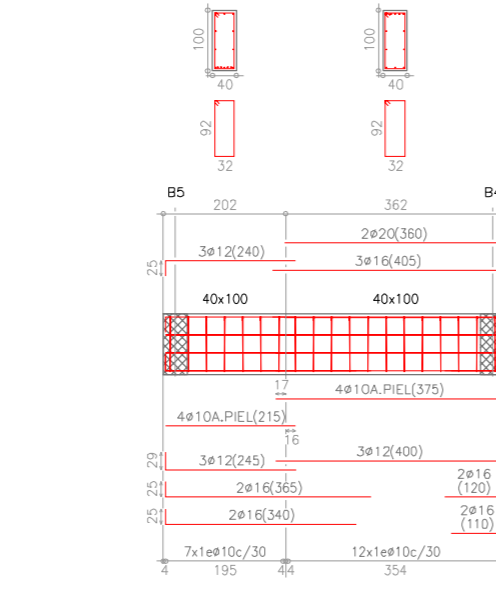
Pértico 10



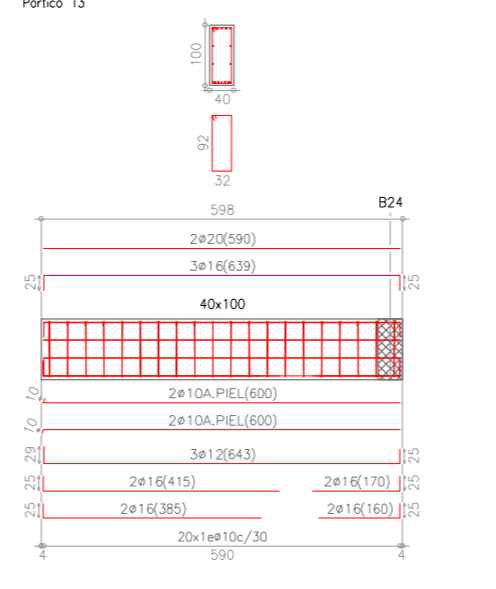
Pértico 11



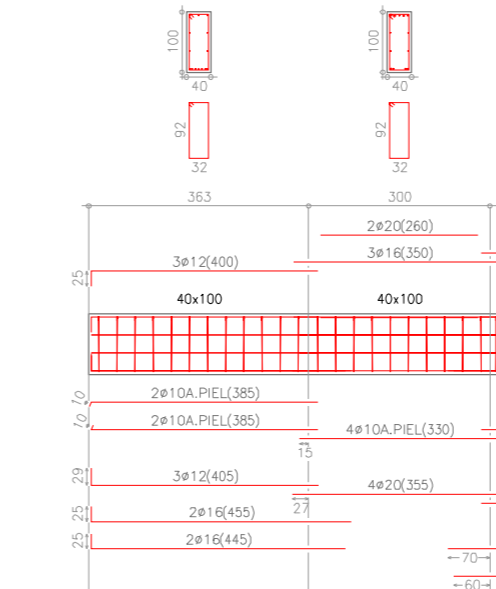
Pértico 12



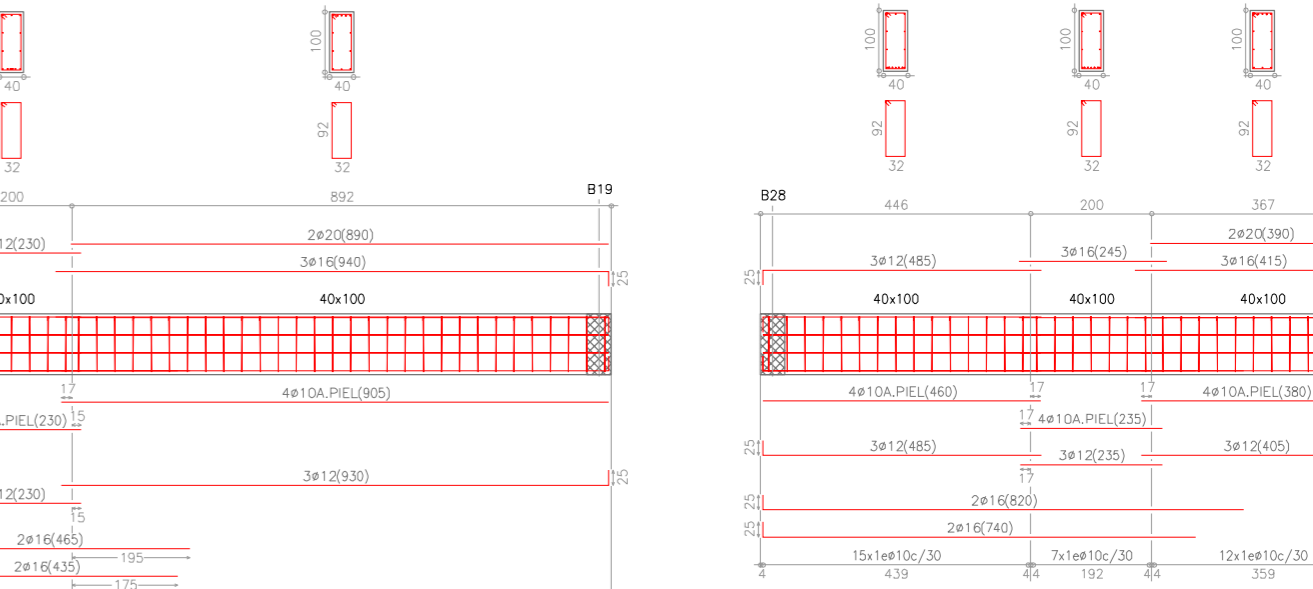
Pértico 13



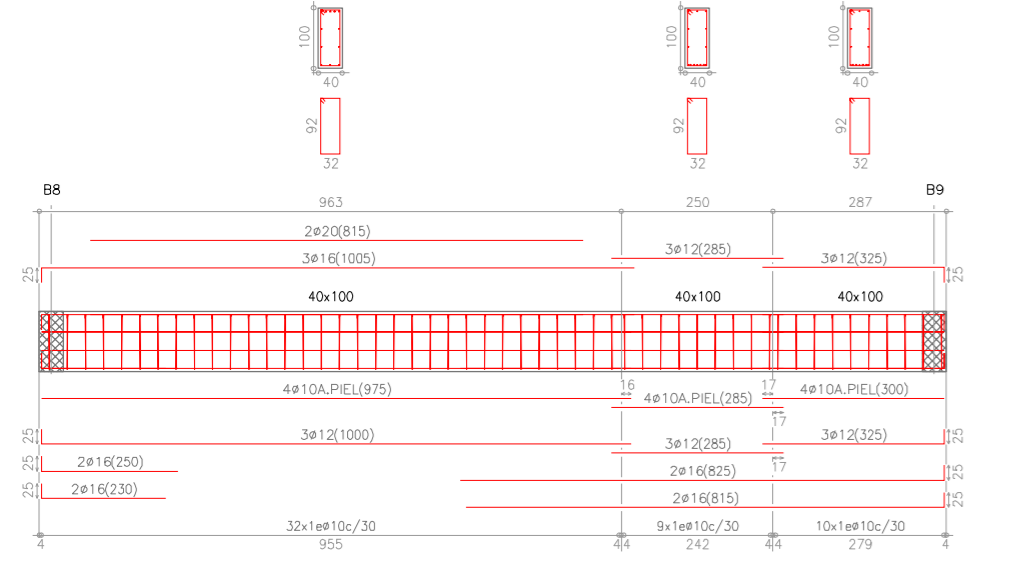
Pértico 14



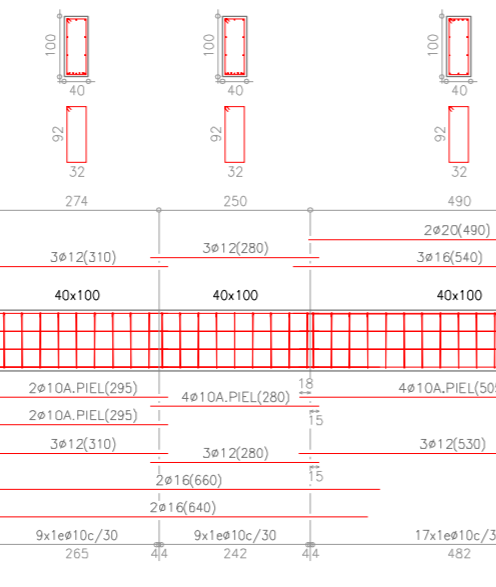
Pértico 15



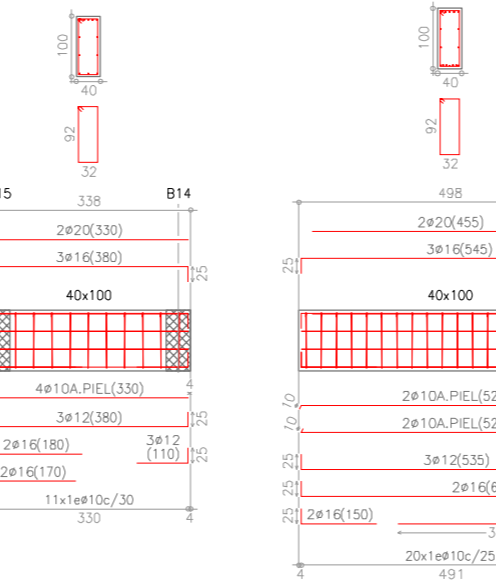
Pértico 16



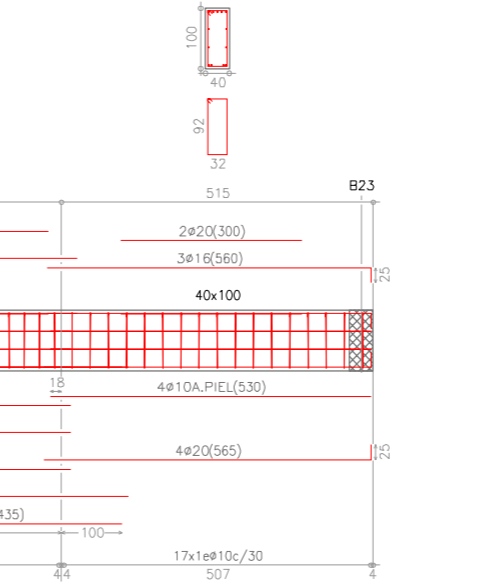
Pértico 17



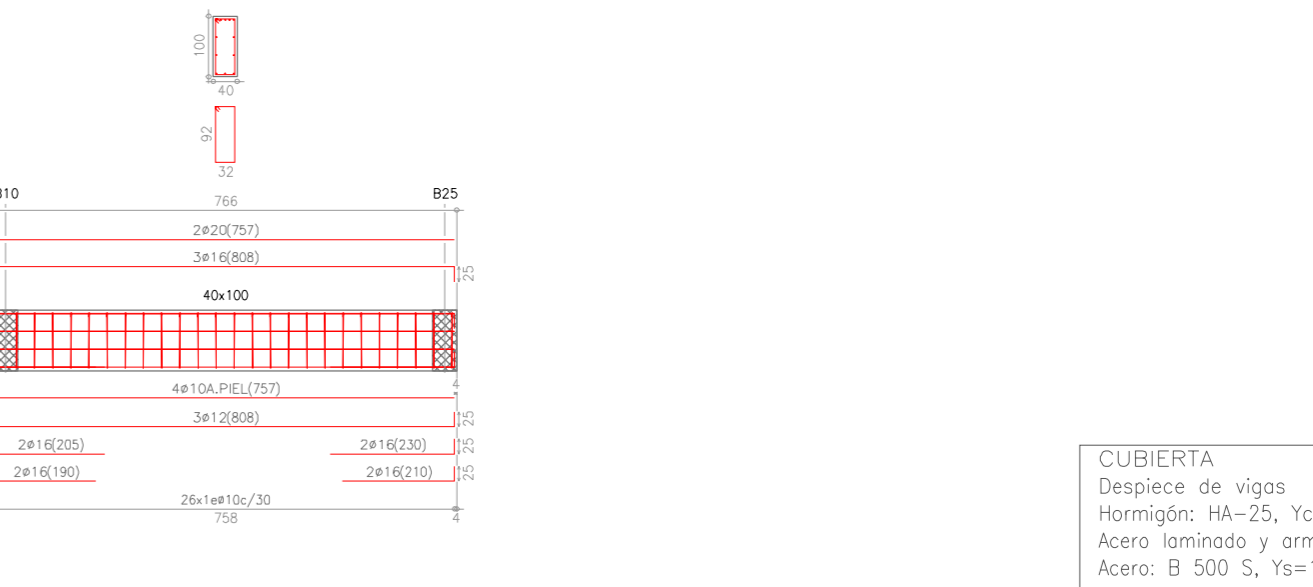
Pértico 18



Pértico 19

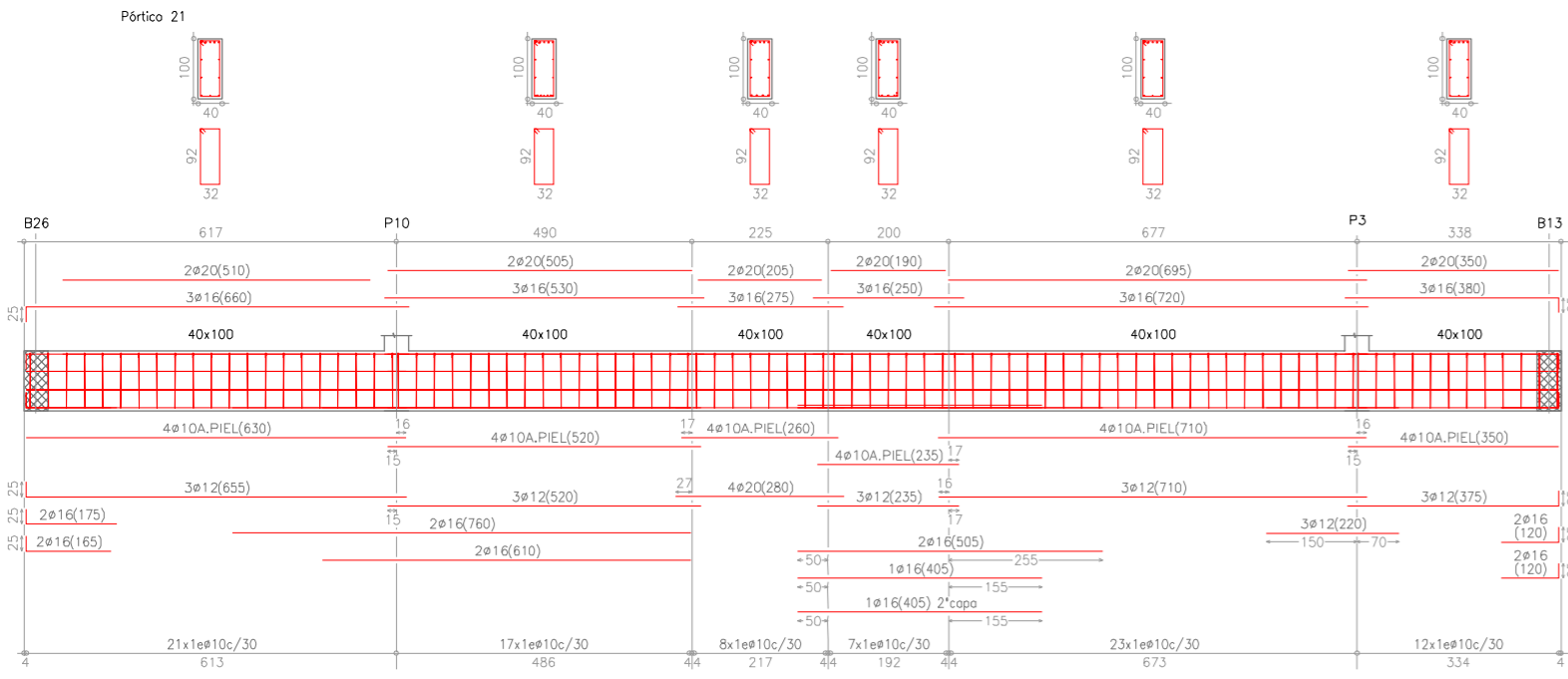


Pértico 20

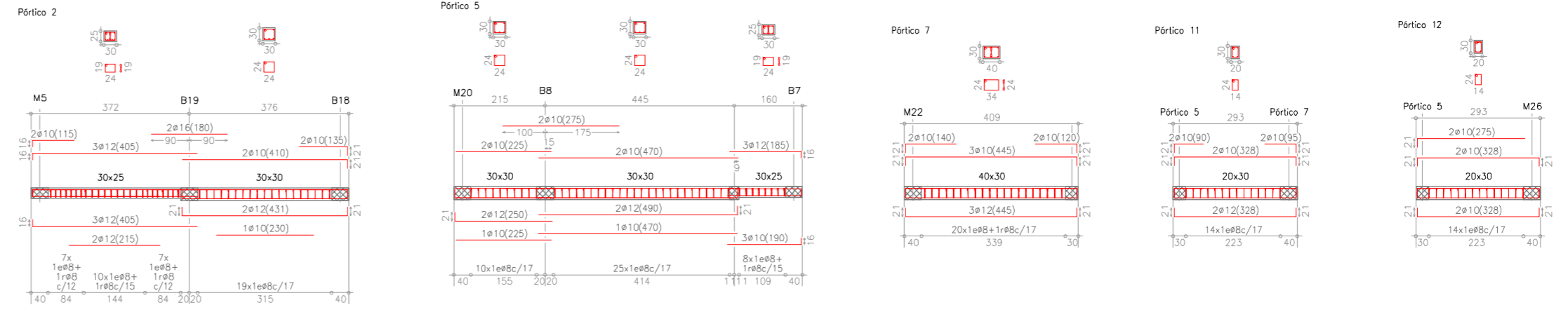


CUBIERTA
Despiece de vigas
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero laminado y armado: S275
Acero: B 500 S, Ys=1.15

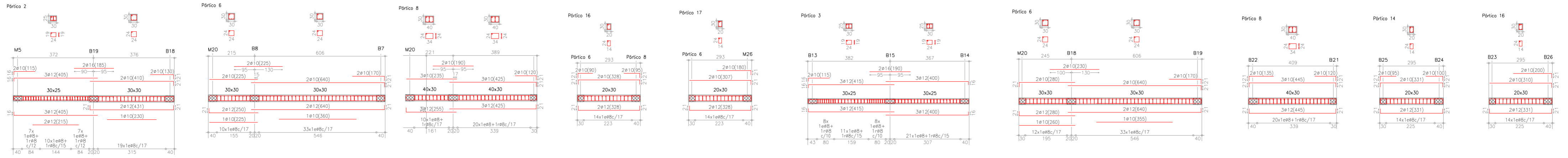
PLANTA DE CIMENTACIÓN



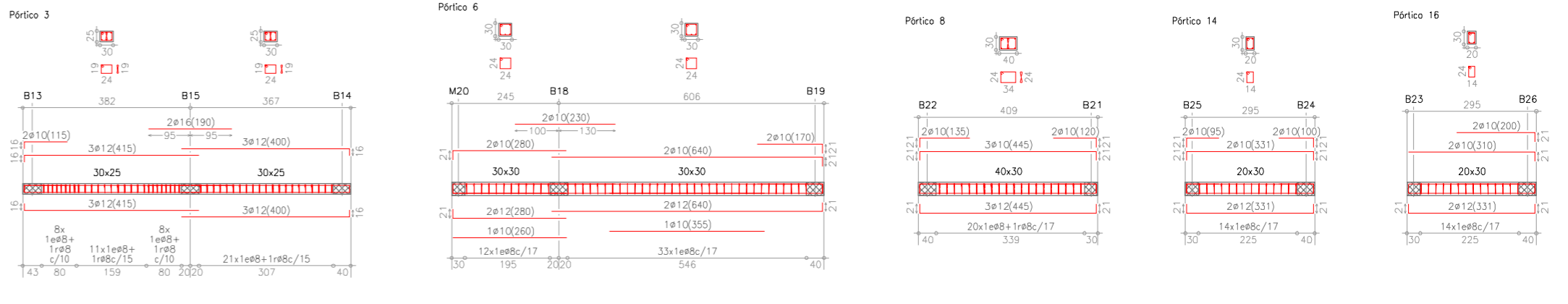
PLANTA SOTANO - 1



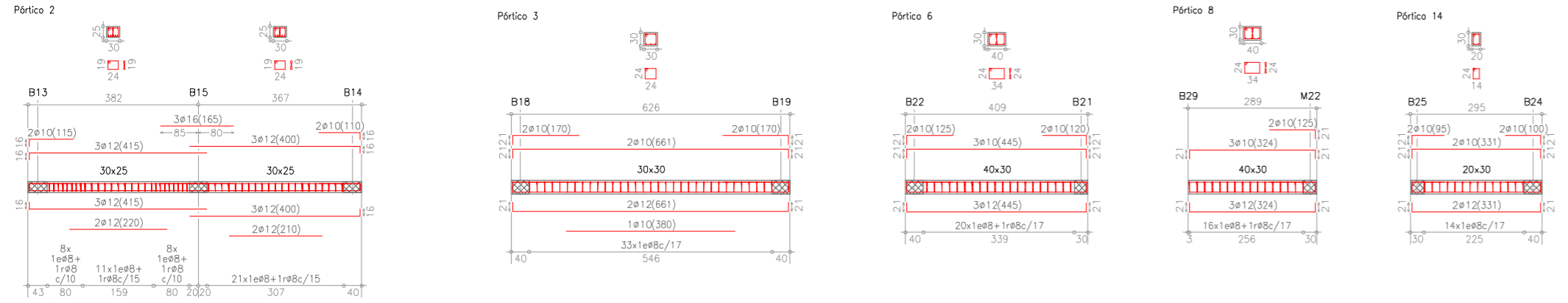
PLANTA BAJA



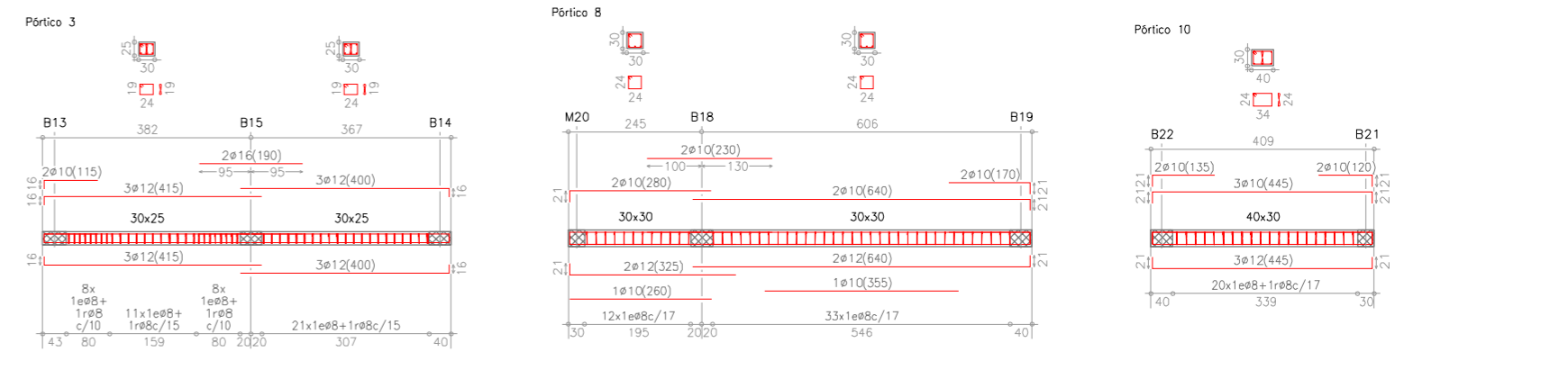
PLANTA 1



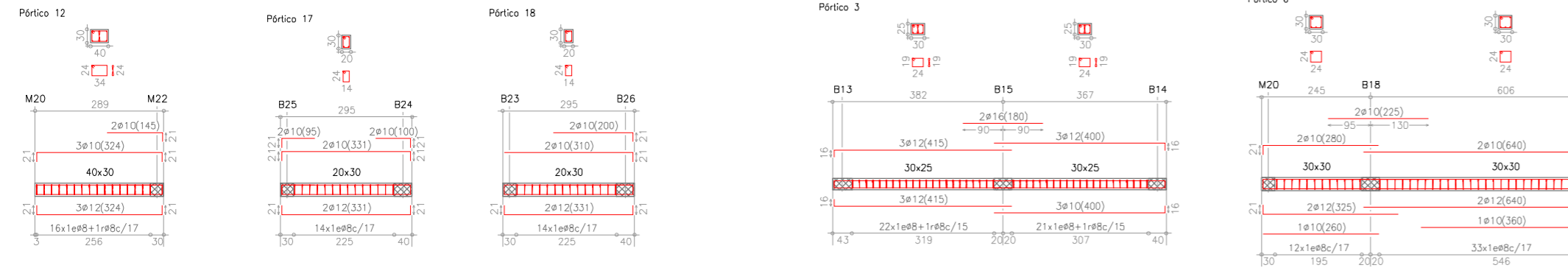
PLANTA 2



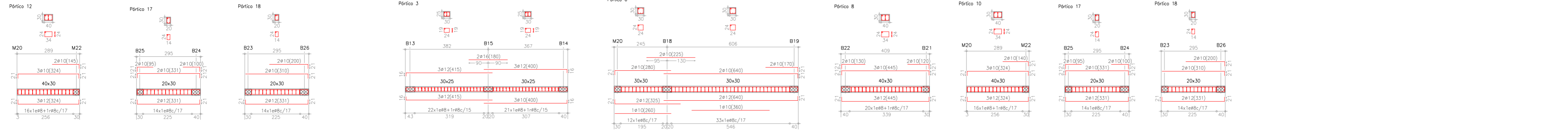
PLANTA 3



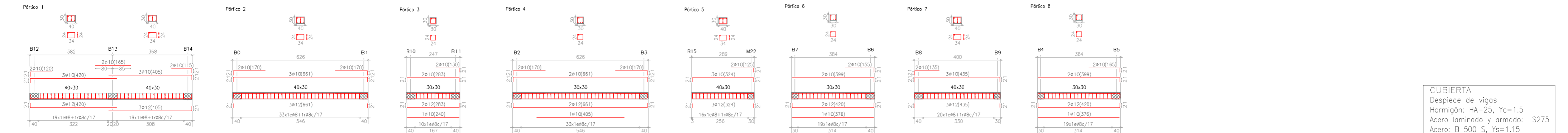
PLANTA 3



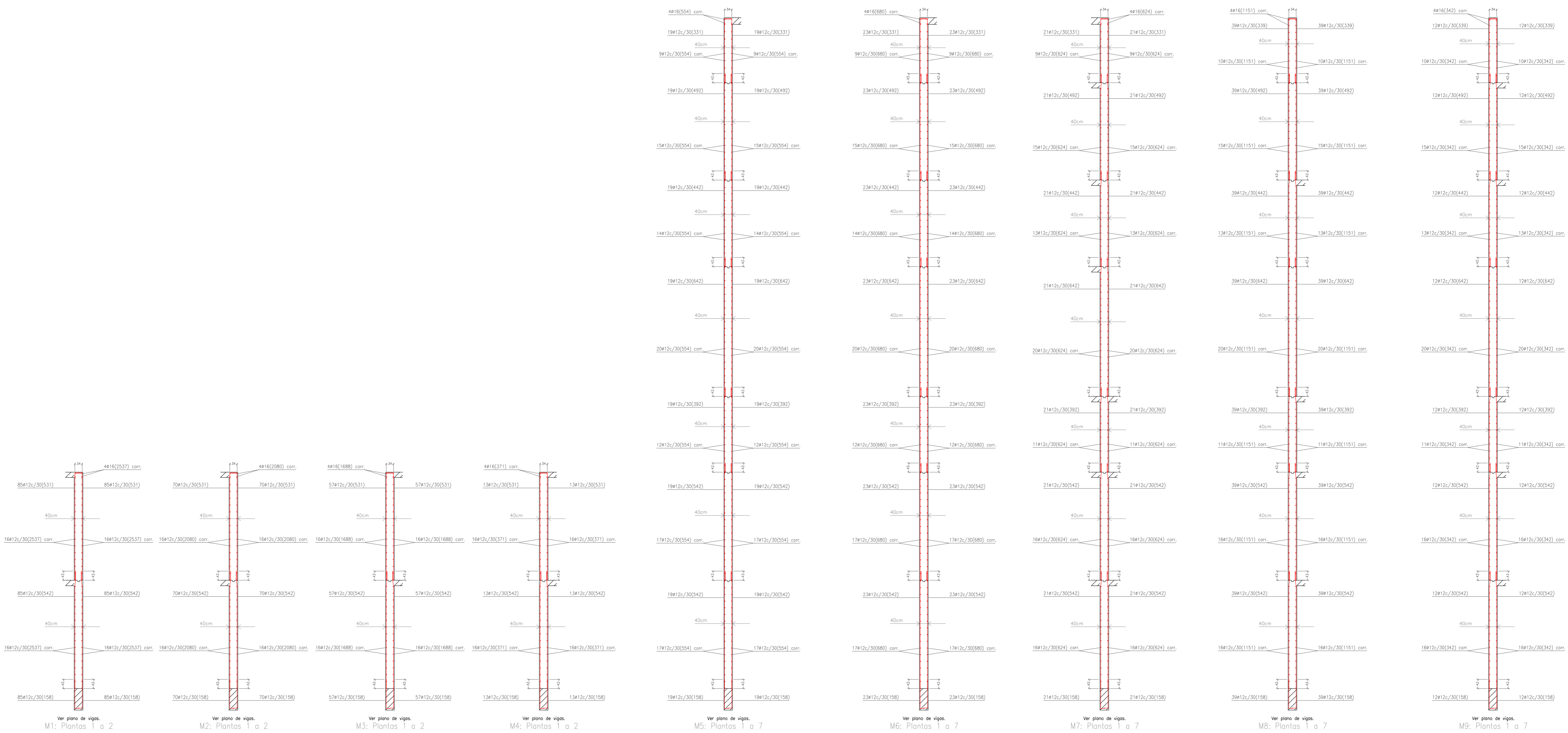
PLANTA DE CUBIERTA

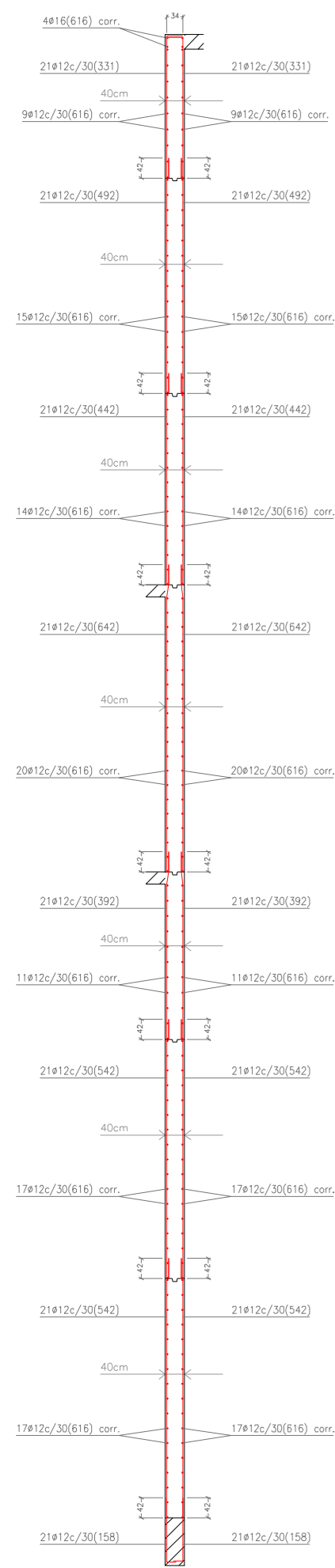


CASETONES DE CUBIERTA

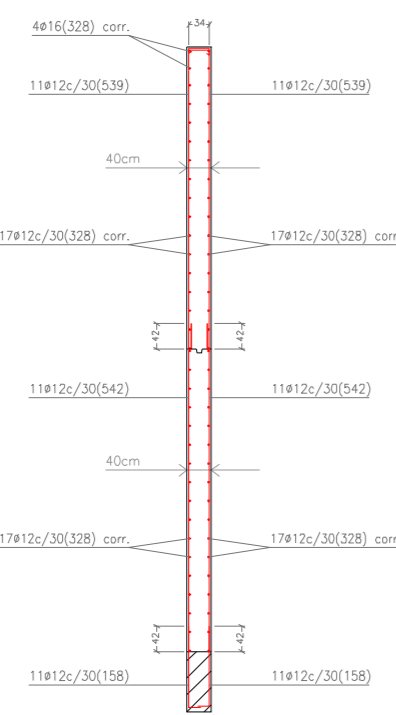


CUBIERTA
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 500 S, Ys=1.15

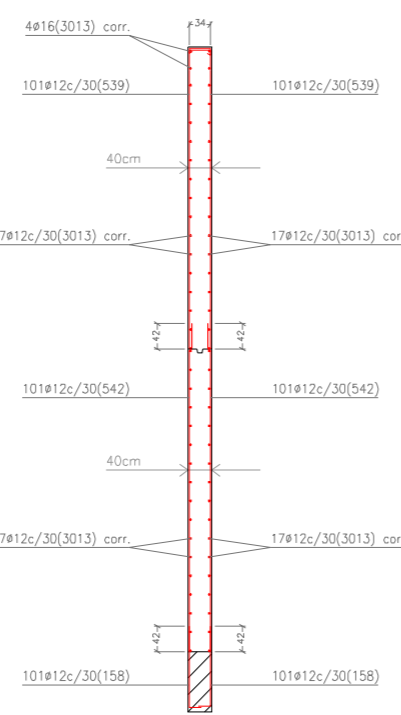




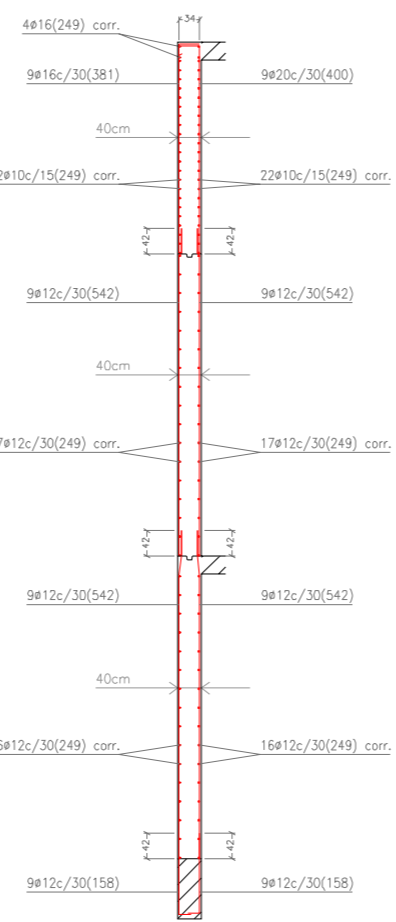
Ver plano de vigas.
M10: Plantas 1 a 7



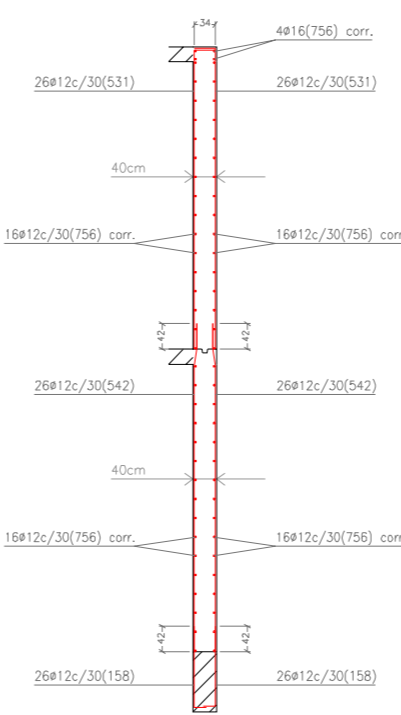
Ver plano de vigas.
M11: Plantas 1 a 2



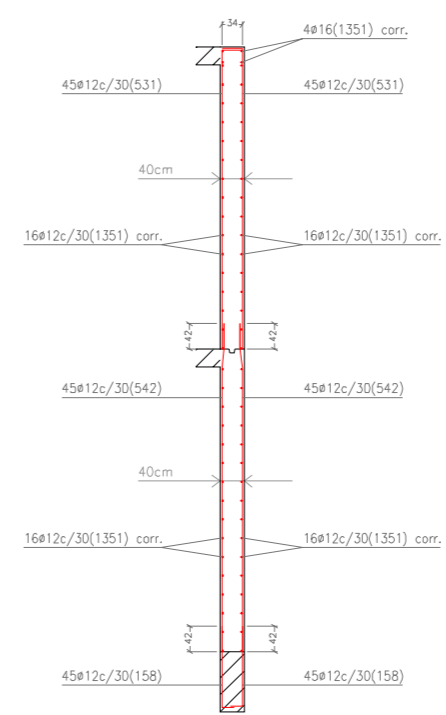
Ver plano de vigas.
M12: Plantas 1 a 2



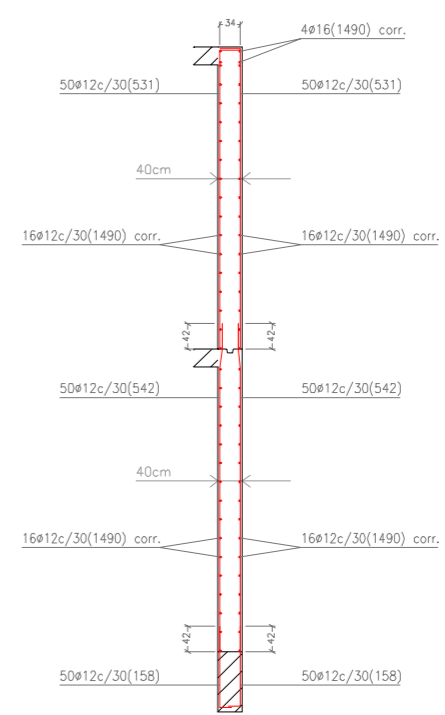
Ver plano de vigas.
M13: Plantas 1 a 3



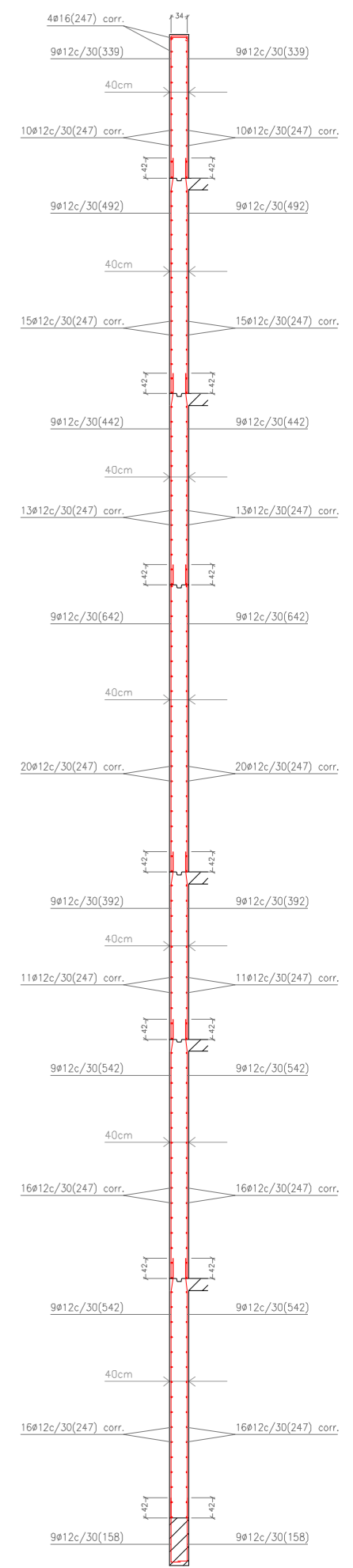
Ver plano de vigas.
M14: Plantas 1 a 2



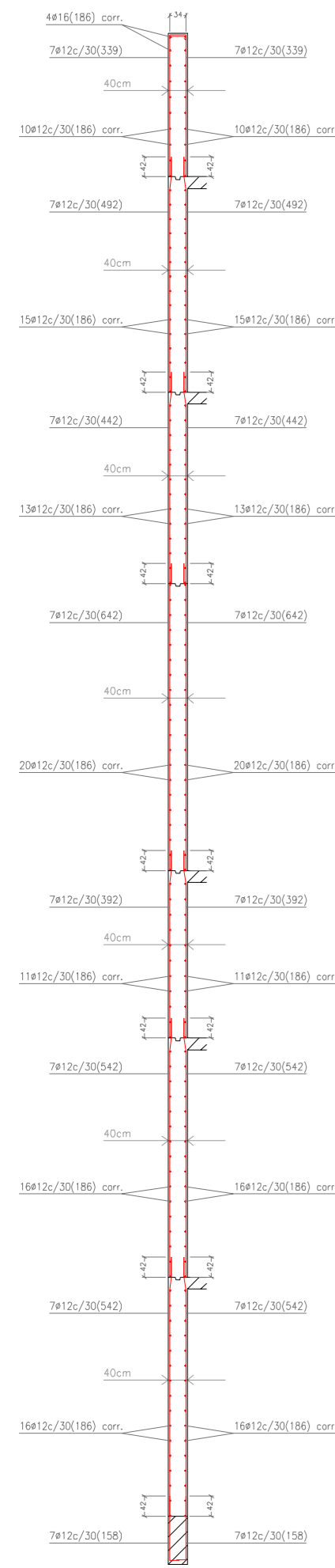
Ver plano de vigas.
M15: Plantas 1 a 2



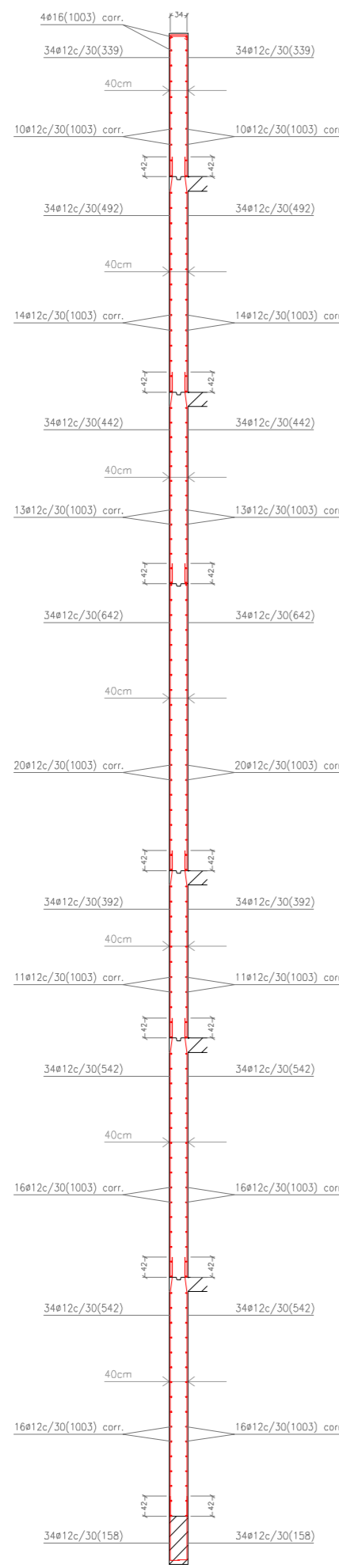
Ver plano de vigas.
M16: Plantas 1 a 2



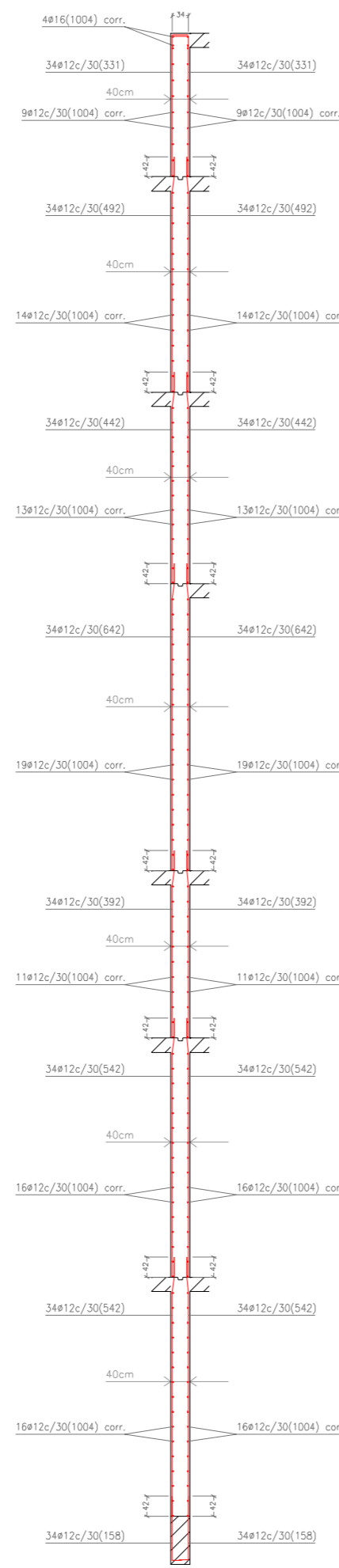
Ver plano de vigas.
M18: Plantas 1 a 7



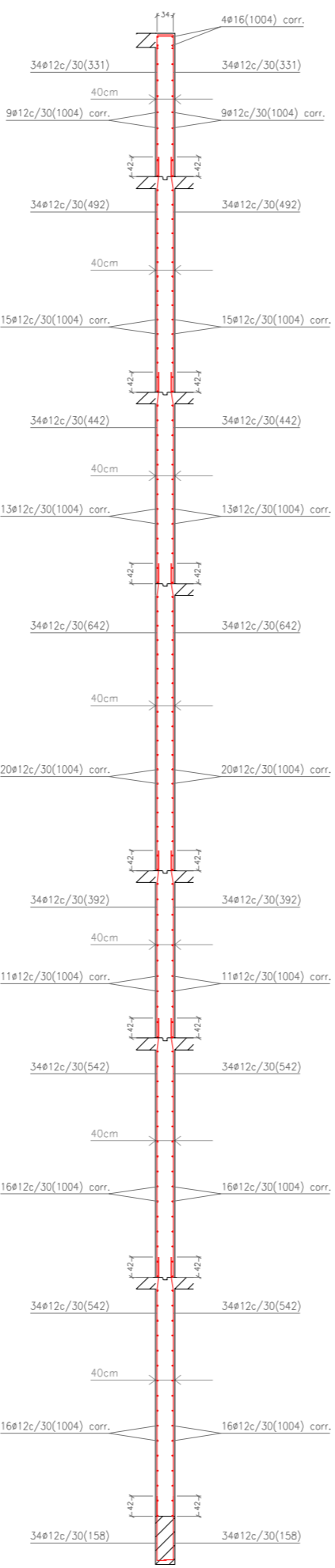
Ver plano de vigas.
M19: Plantas 1 a 7



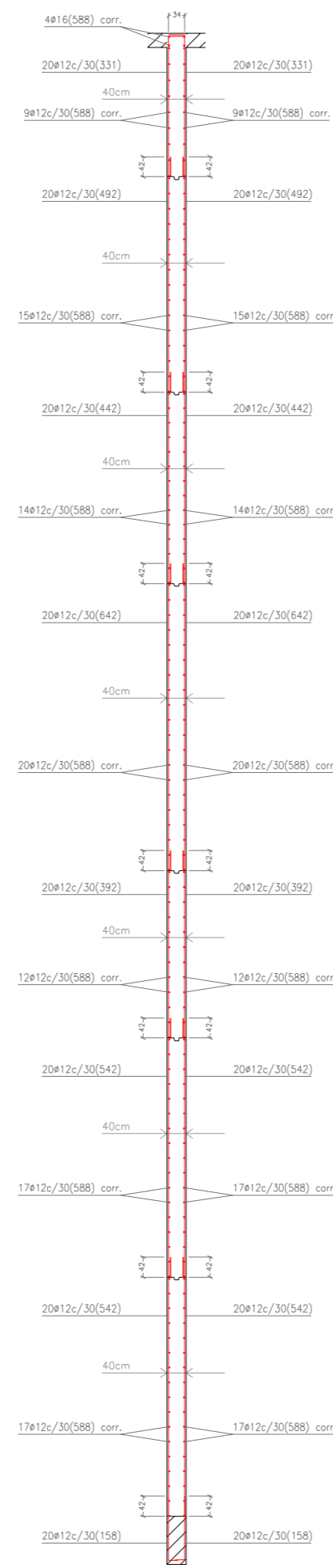
Ver plano de vigas.
M20: Plantas 1 a 7



Ver plano de vigas.
M22: Plantas 1 a 7



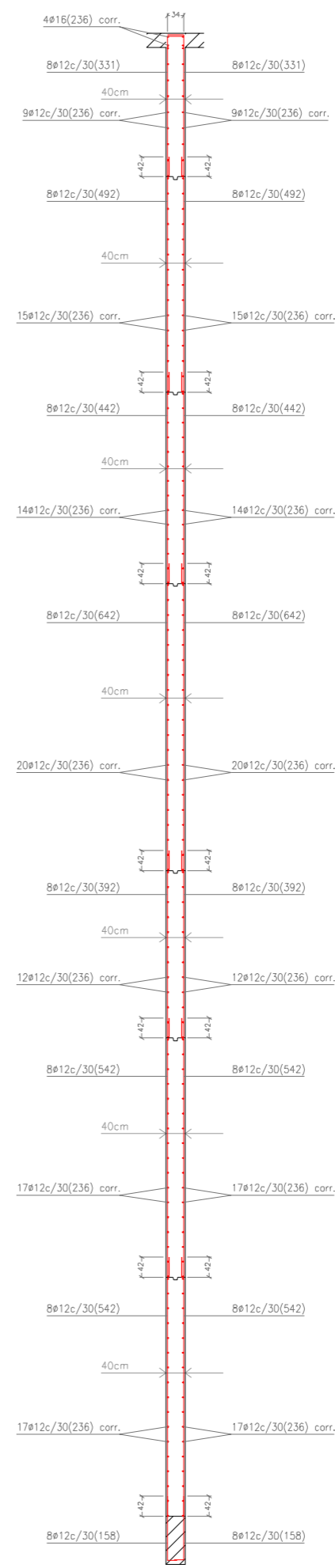
Ver plano de vigas.
M23: Plantas 1 a 7



Ver plano de vigas.
M24: Plantas 1 a 7



Ver plano de vigas.
M25: Plantas 1 a 2

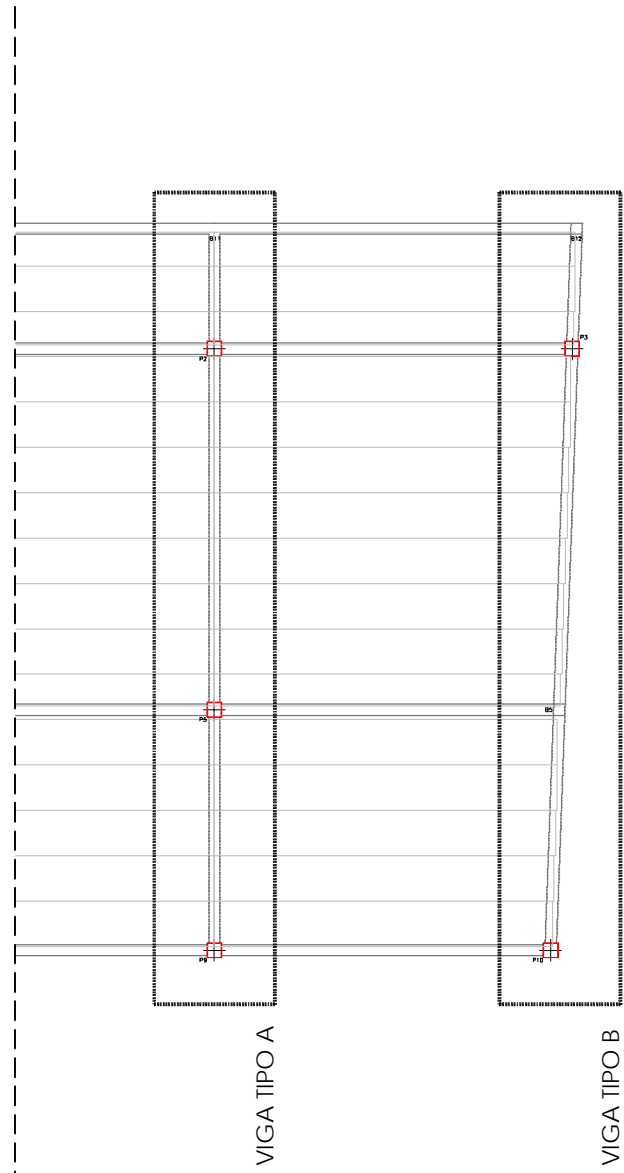


Ver plano de vigas.
M26: Plantas 1 a 7

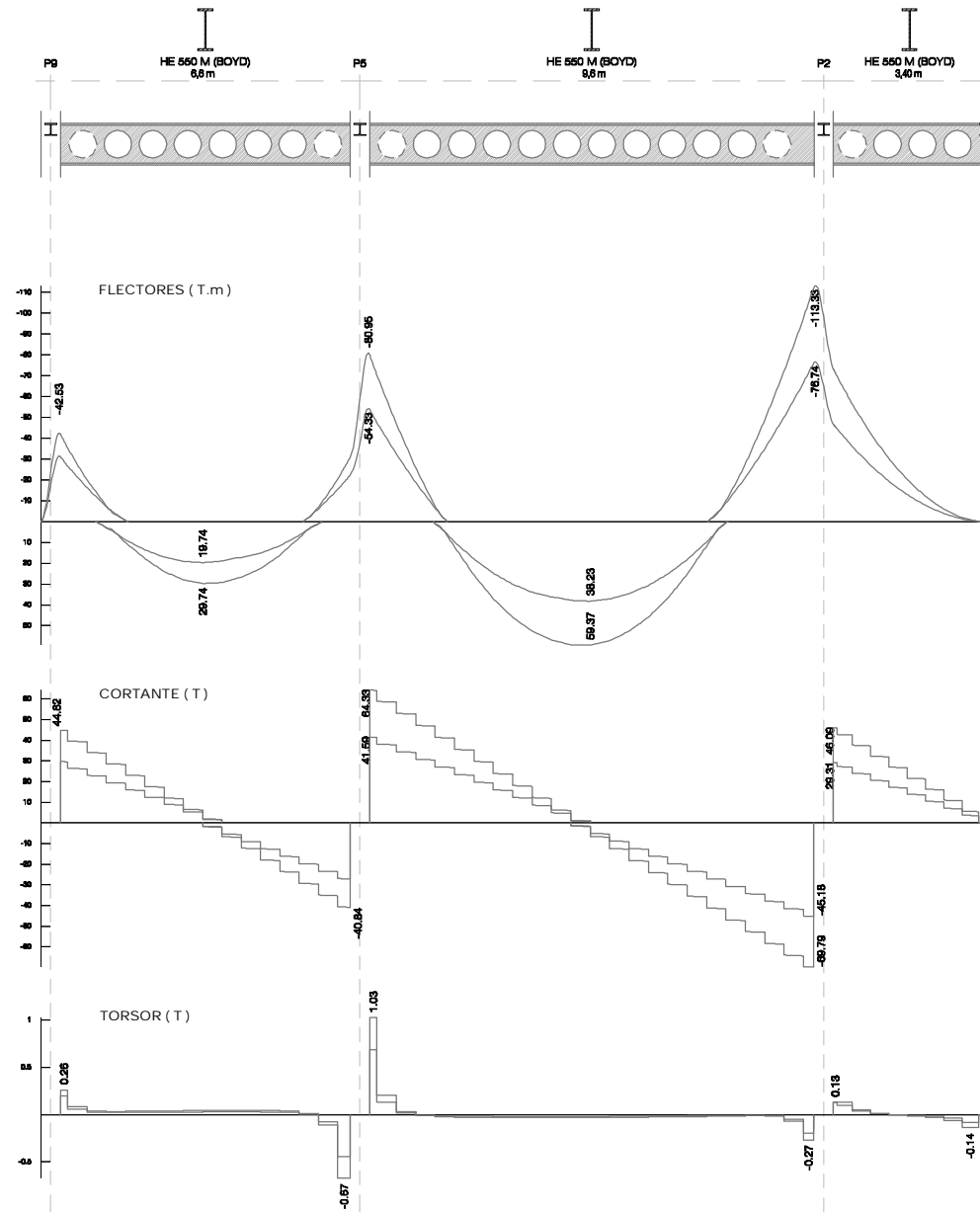
Cuadro de pilares
Desde la planta SOTANO -1
Hasta la planta CUBIERTA
Acero en perfiles: S275

Medición de perfiles Acero: S275		
Tipo	Long. (m)	Peso (kg)
2xUPN 400(PLI)	458.00	89092

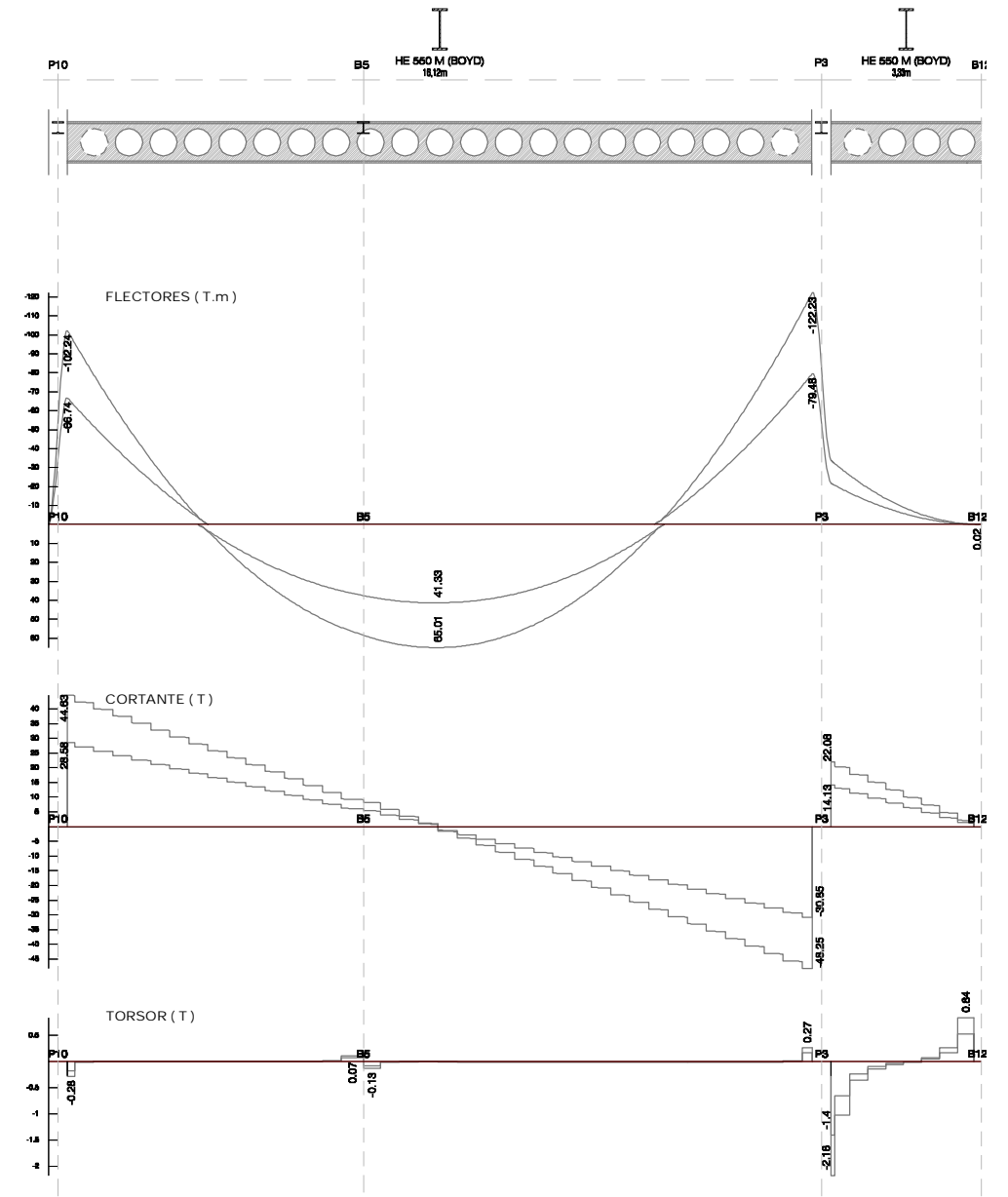
P1=P2 P3=P4 P5=P6 P7=P8 P9	P11=P12 P13=P14	P17	P3=P10 P15=P16	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	CUBIERTA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA 1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA BAJA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	SOTANO -1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Cimentación

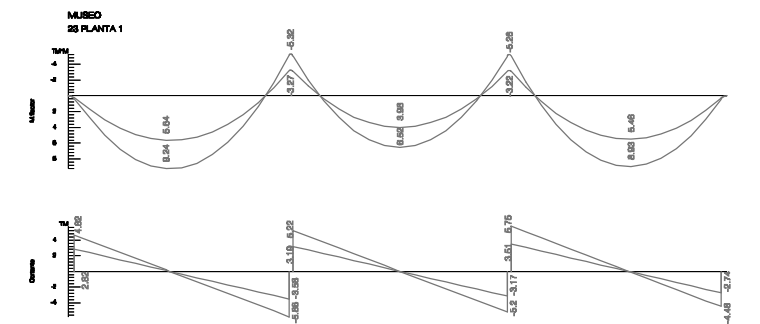
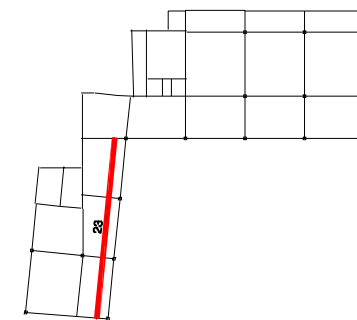
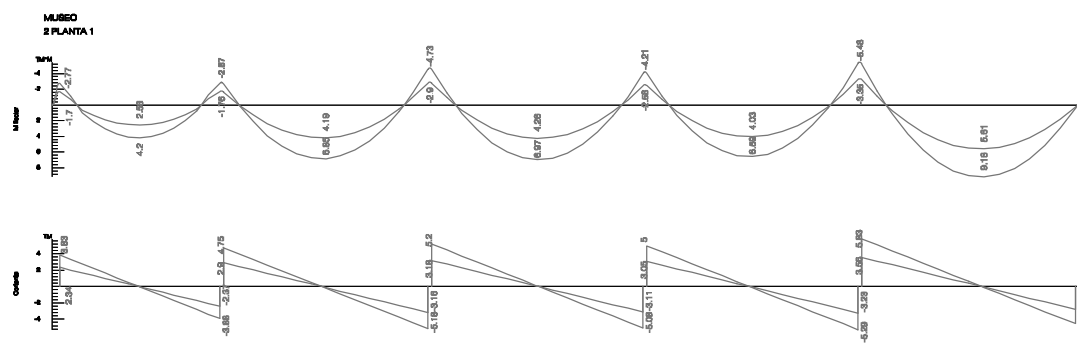
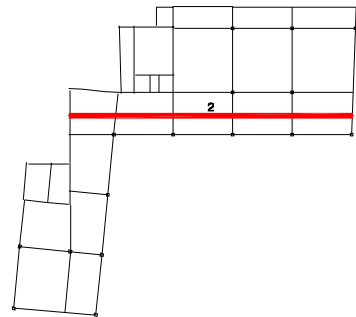
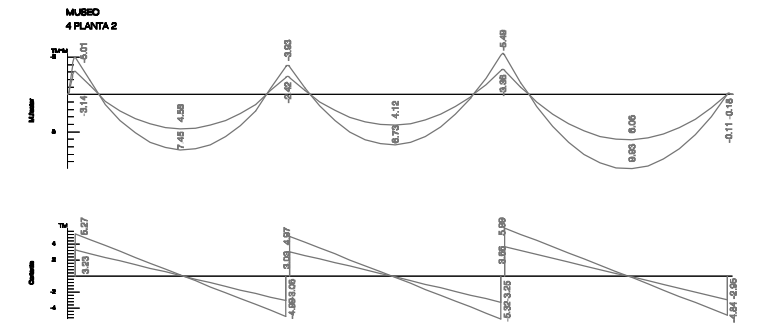
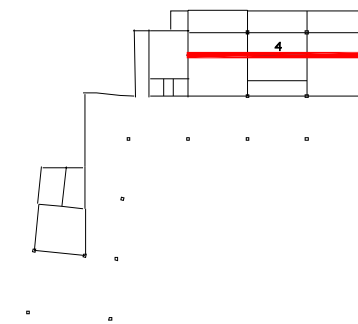
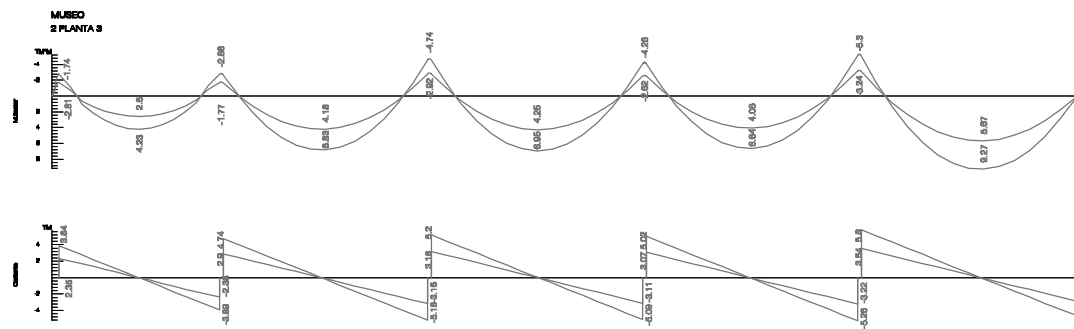
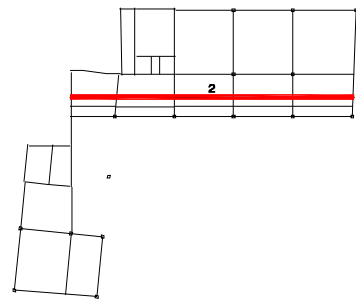
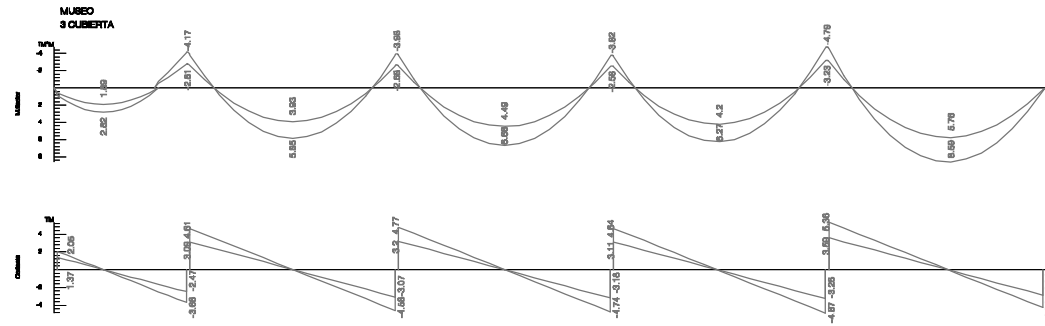
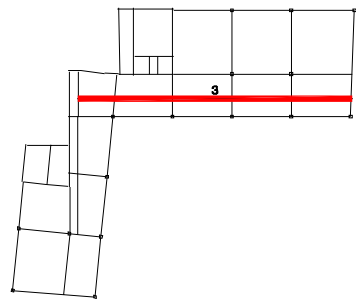


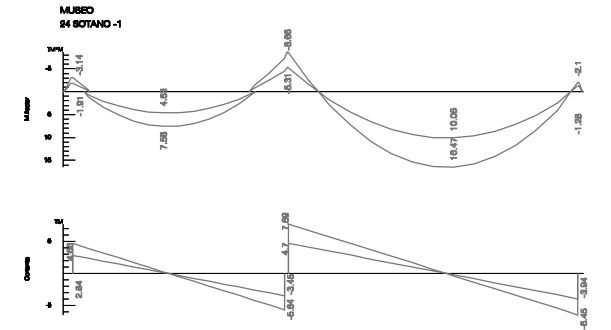
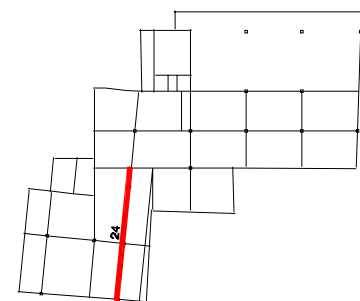
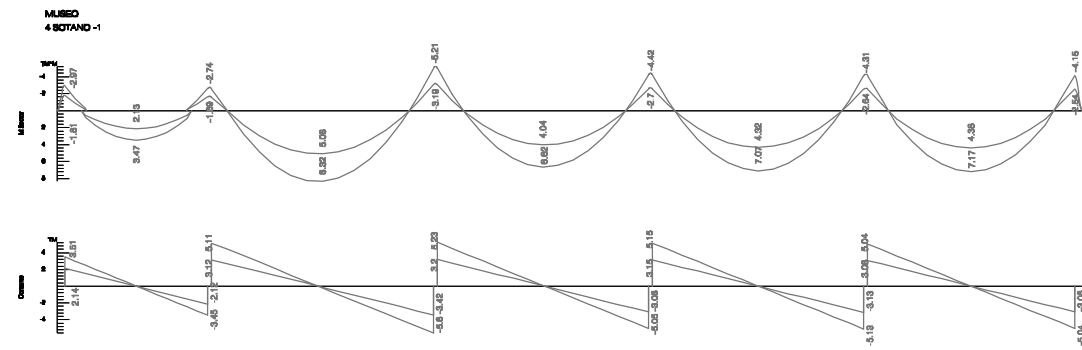
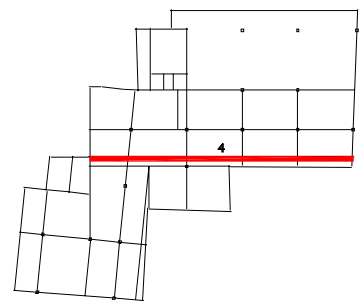
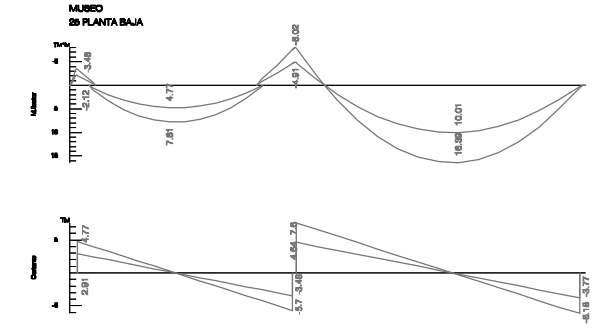
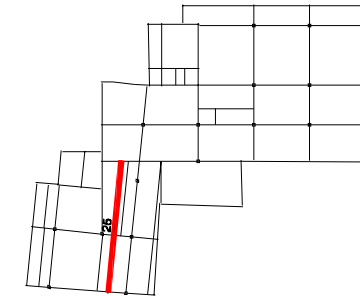
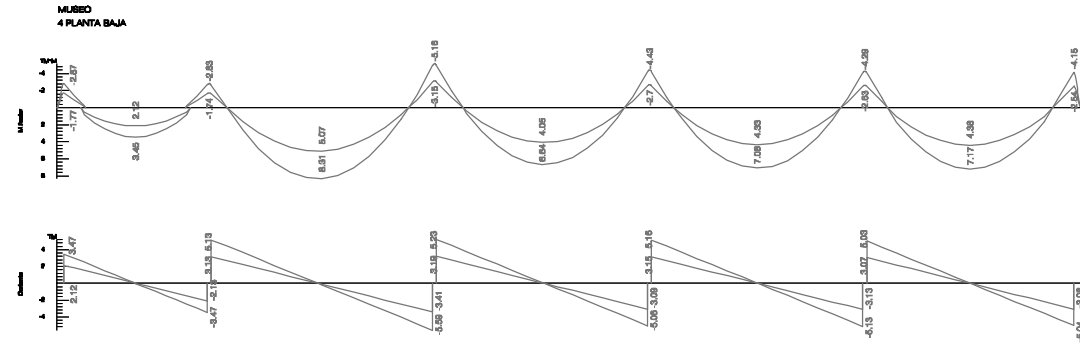
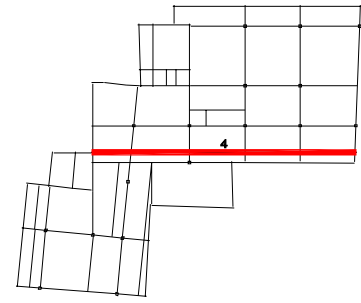
VIGA TIPO A



VIGA TIPO B

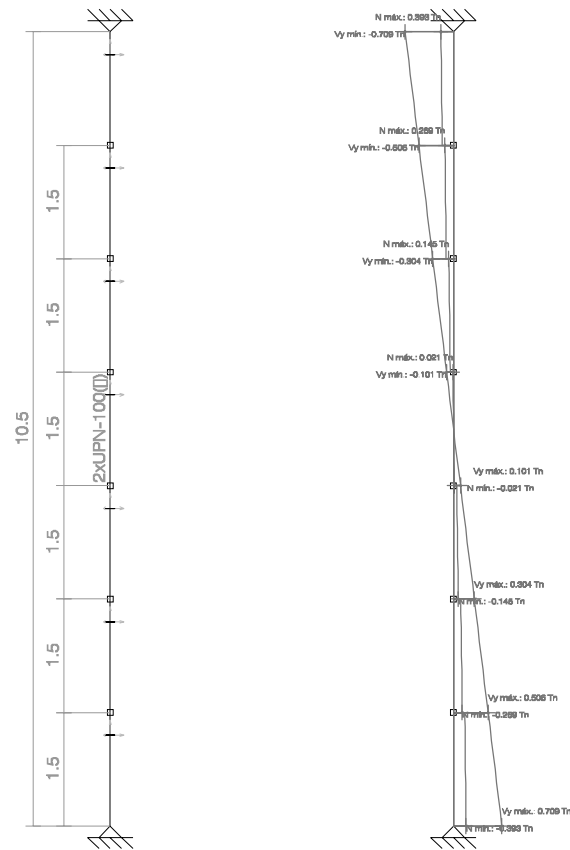




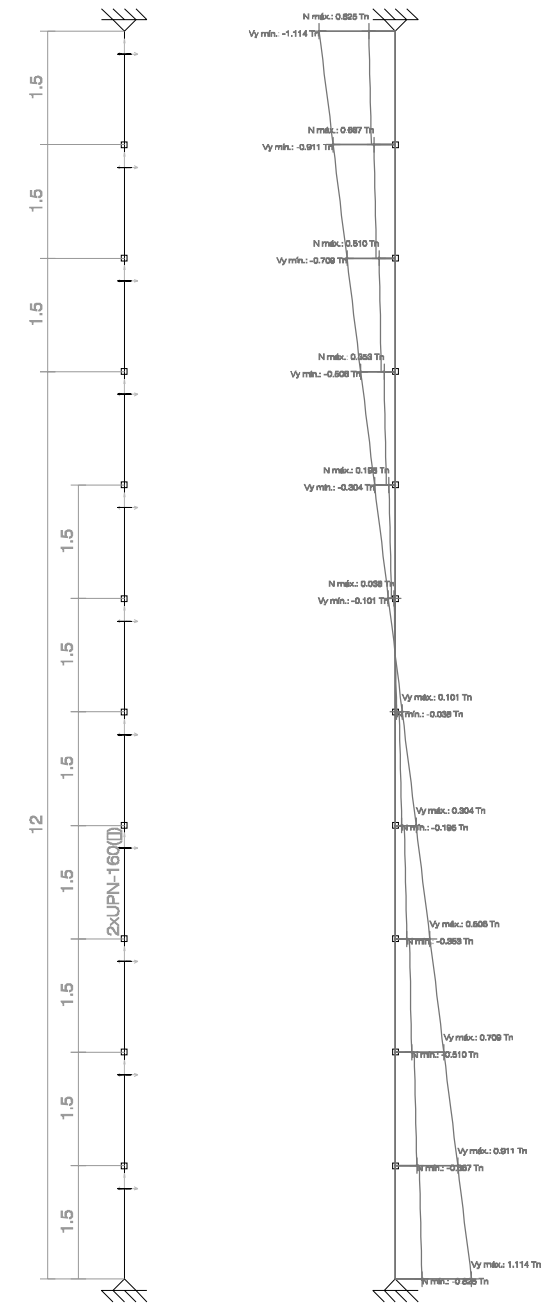


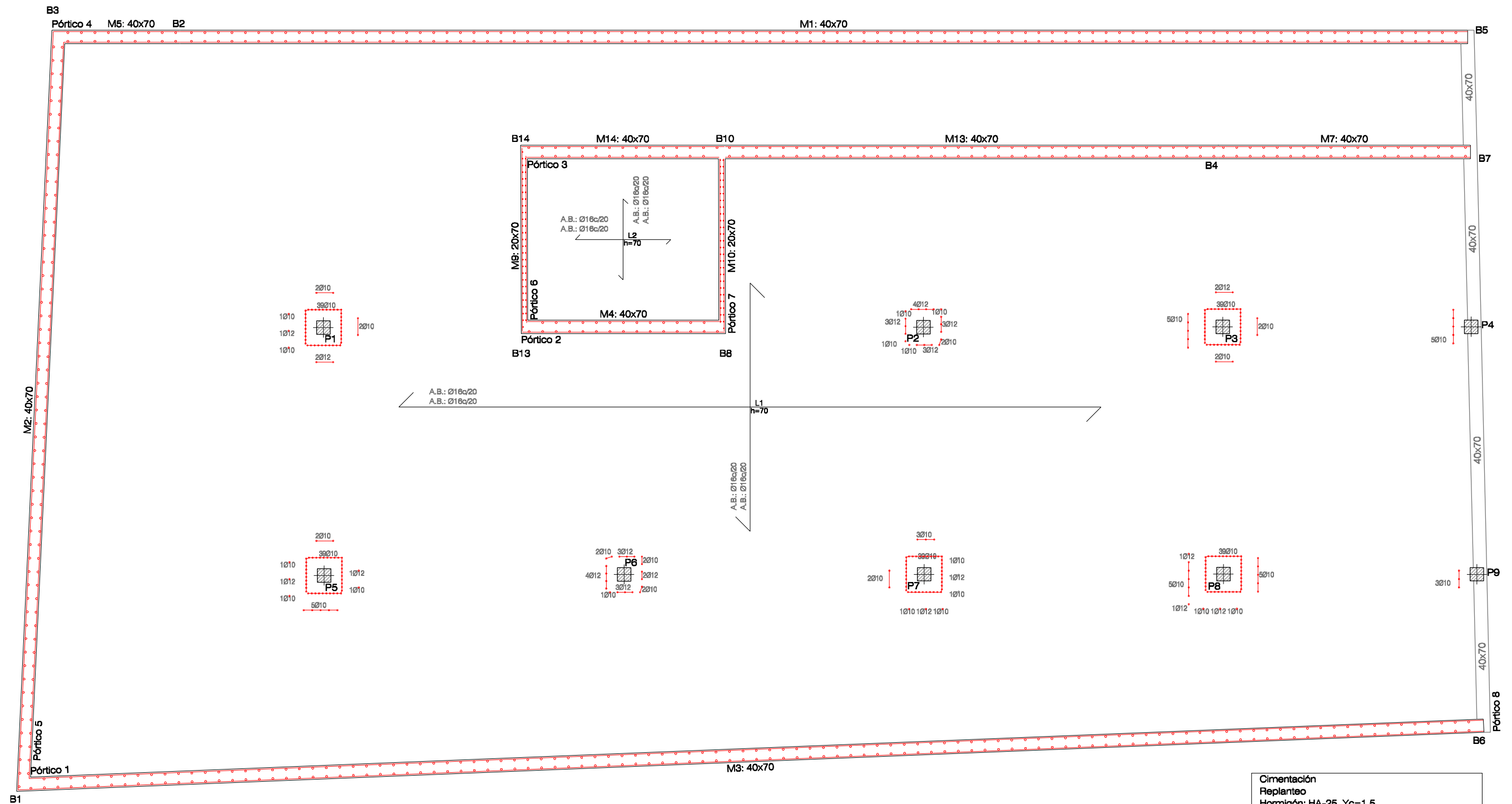
ir a los apartados 03.11_ sección constructiva 1/50 y 03.12_ detalles constructivos 1/10 y 1/5 del apartado de planos de la memoria constructiva para ver detalles de la estructura y encuentros tipo

ST FACHADA
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275



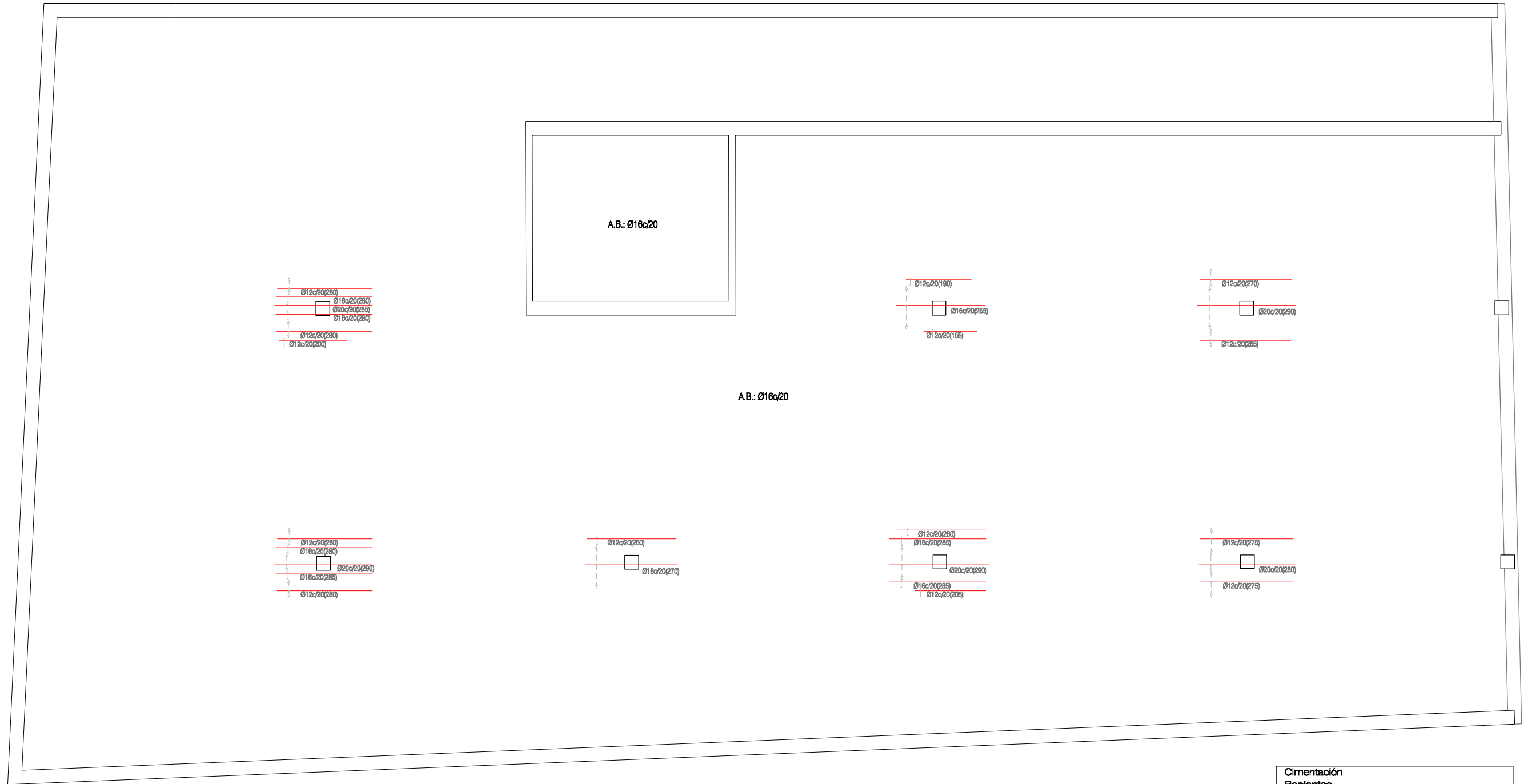
ST FACHADA
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275





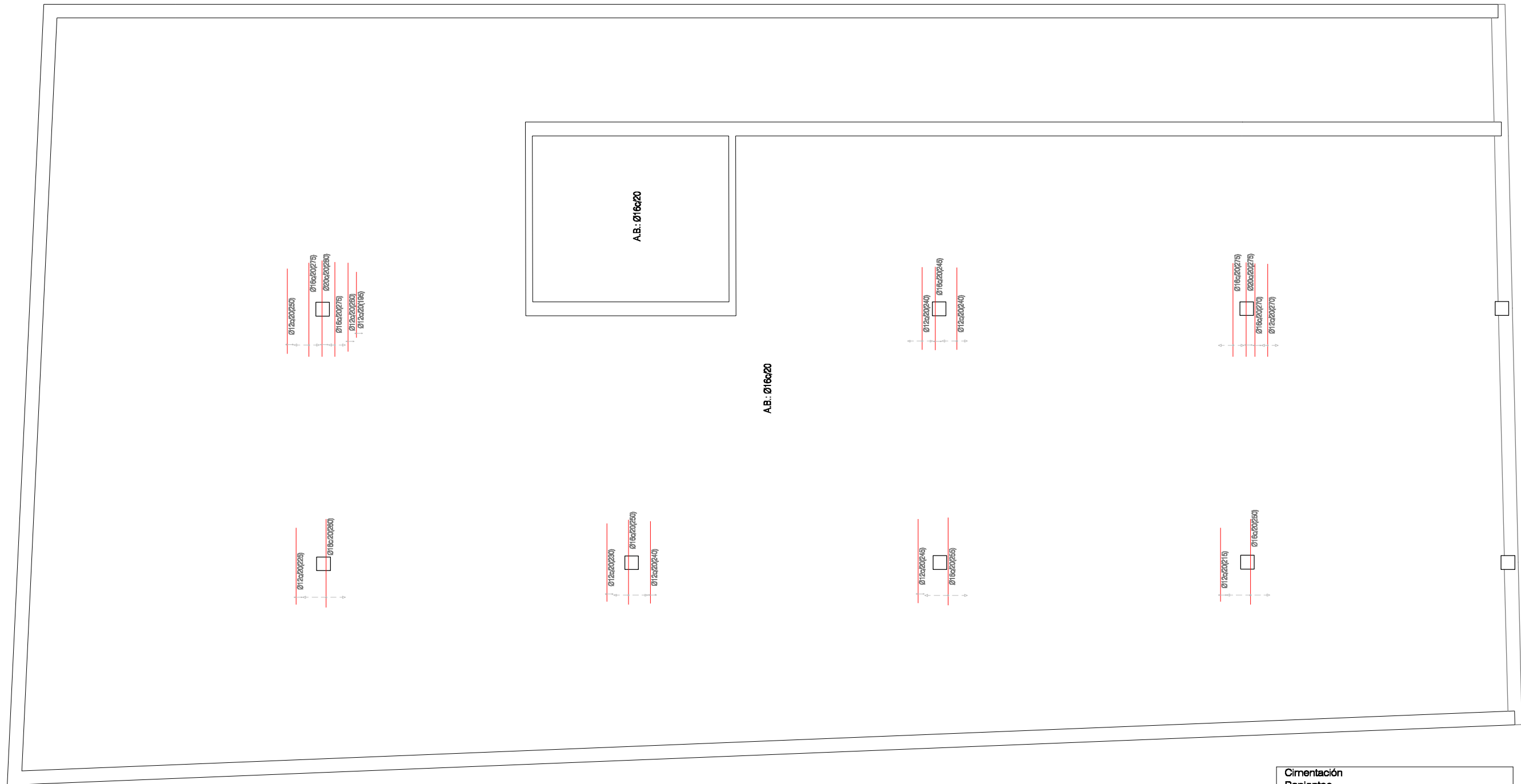
Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1..L2
 Superior: Ø16 cada 20 Inferior: Ø16 cada 20
 No detallada en plano



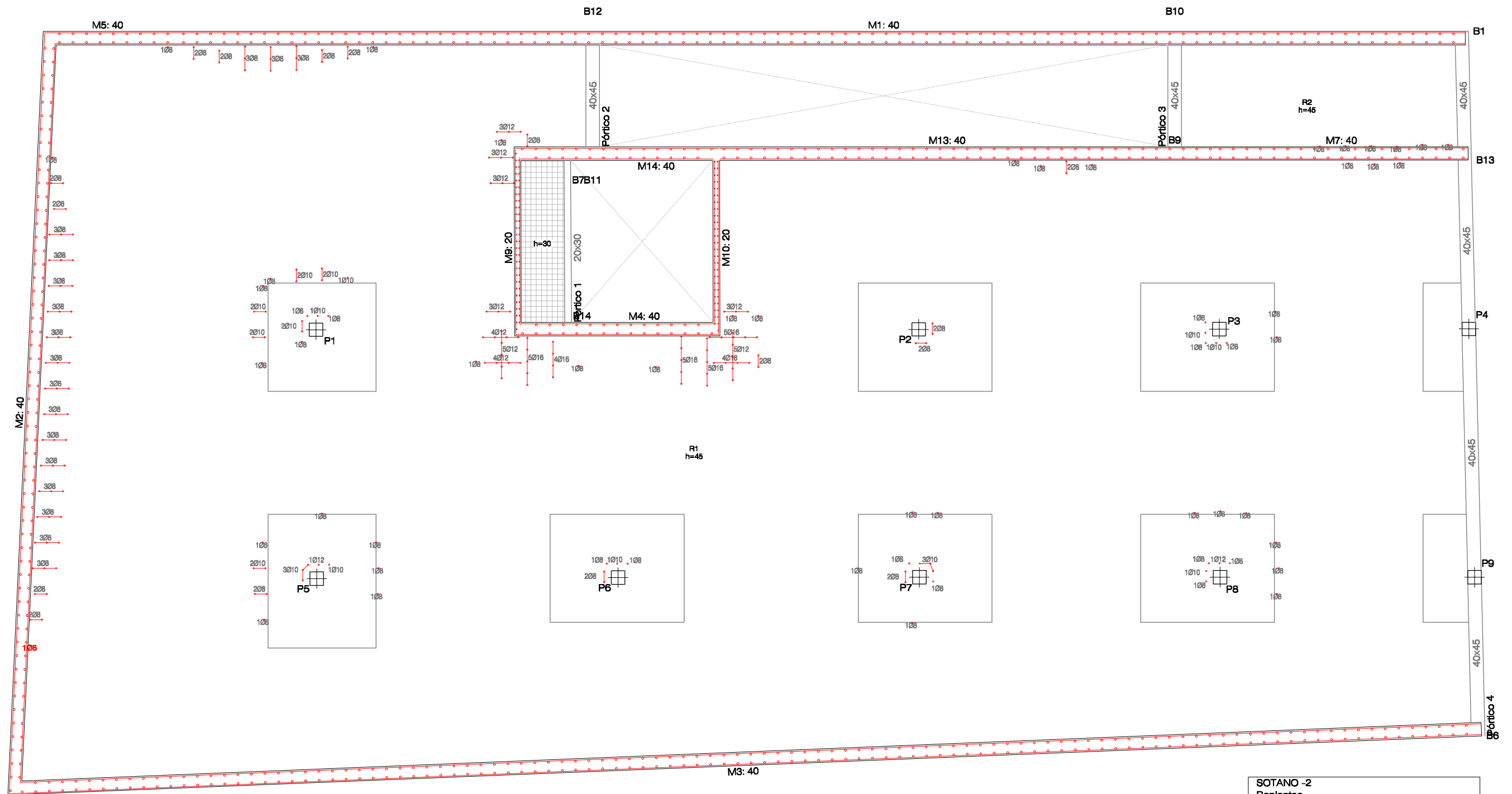
Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1..L2
 Superior: Ø16 cada 20 Inferior: Ø16 cada 20
 No detallada en plano



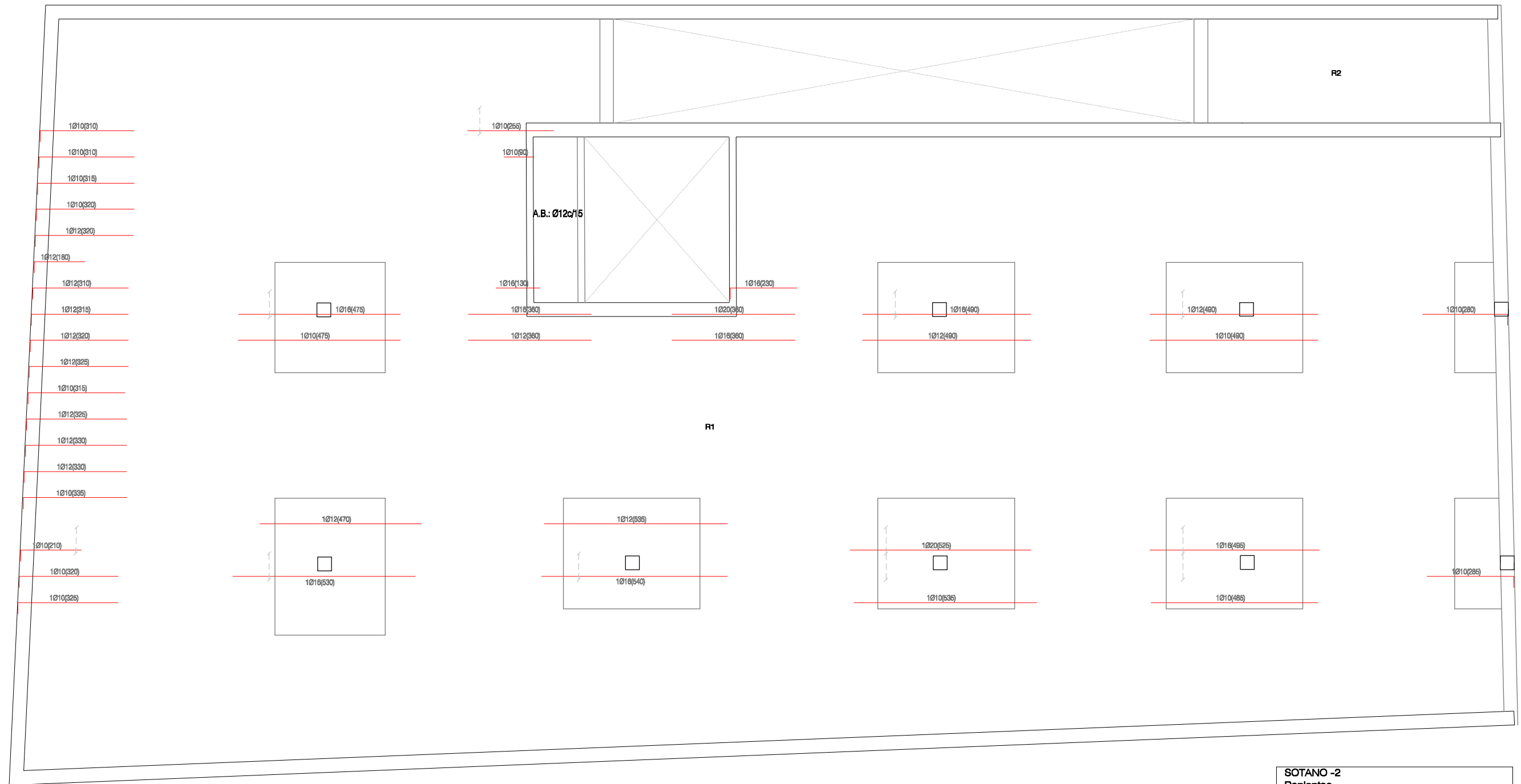
Cimentación
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas de cimentación
 Paños: L1..L2
 Superior: Ø16 cada 20 Inferior: Ø16 cada 20
 No detallada en plano



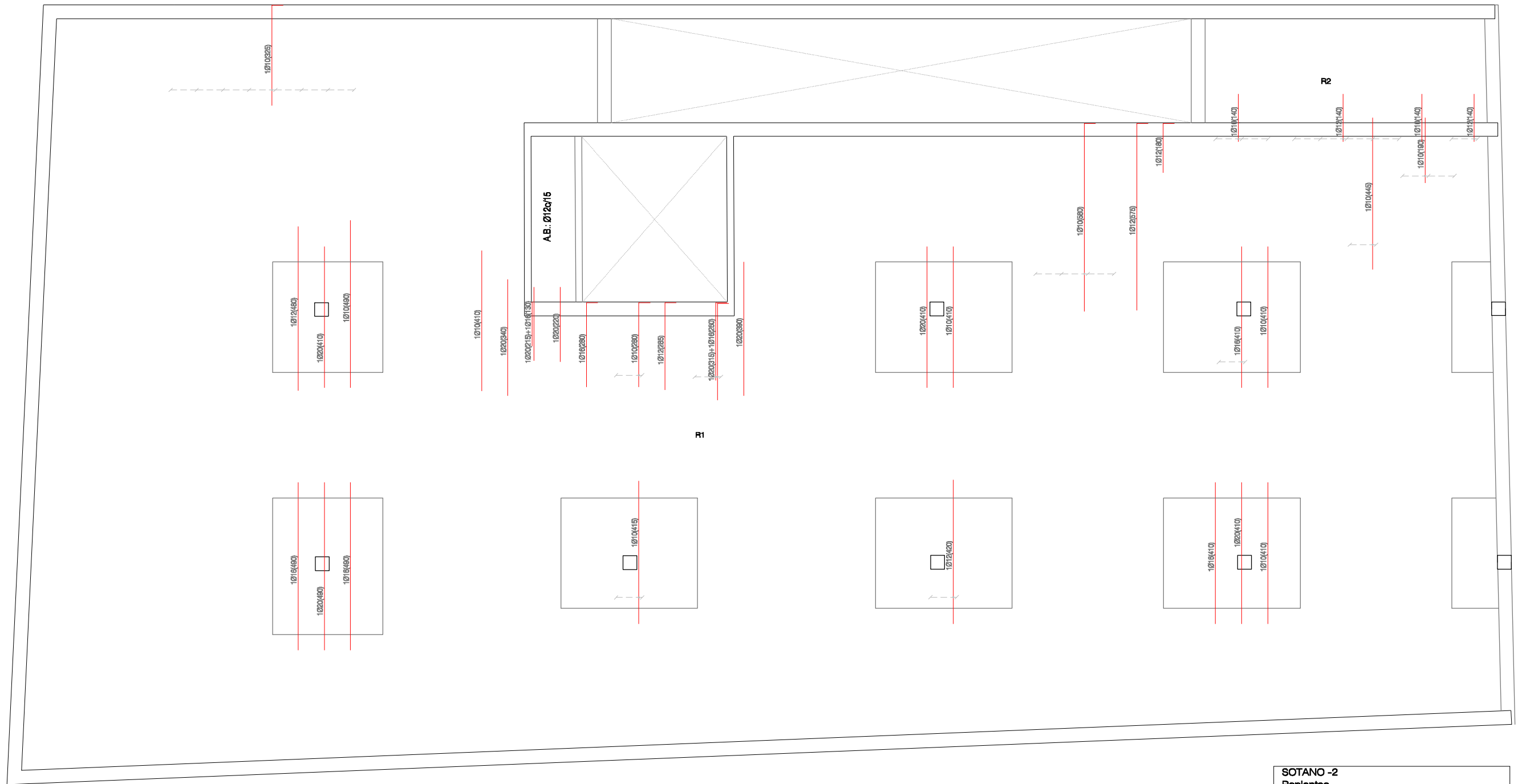
SOTANO -2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Aceros en forjados: B 500 S, $Y_s=1.15$

Armadura base en losas macizas
 Superior: $\varnothing 12$ cada 15 Inferior: $\varnothing 12$ cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Paños: R1
 Superior: $1\varnothing 20$ Inferior: $1\varnothing 20$
 Paños: R2
 Superior: $1\varnothing 16$ Inferior: $1\varnothing 16$
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: $2\varnothing 10$ Inferior: $2\varnothing 8$
 No detallada en plano



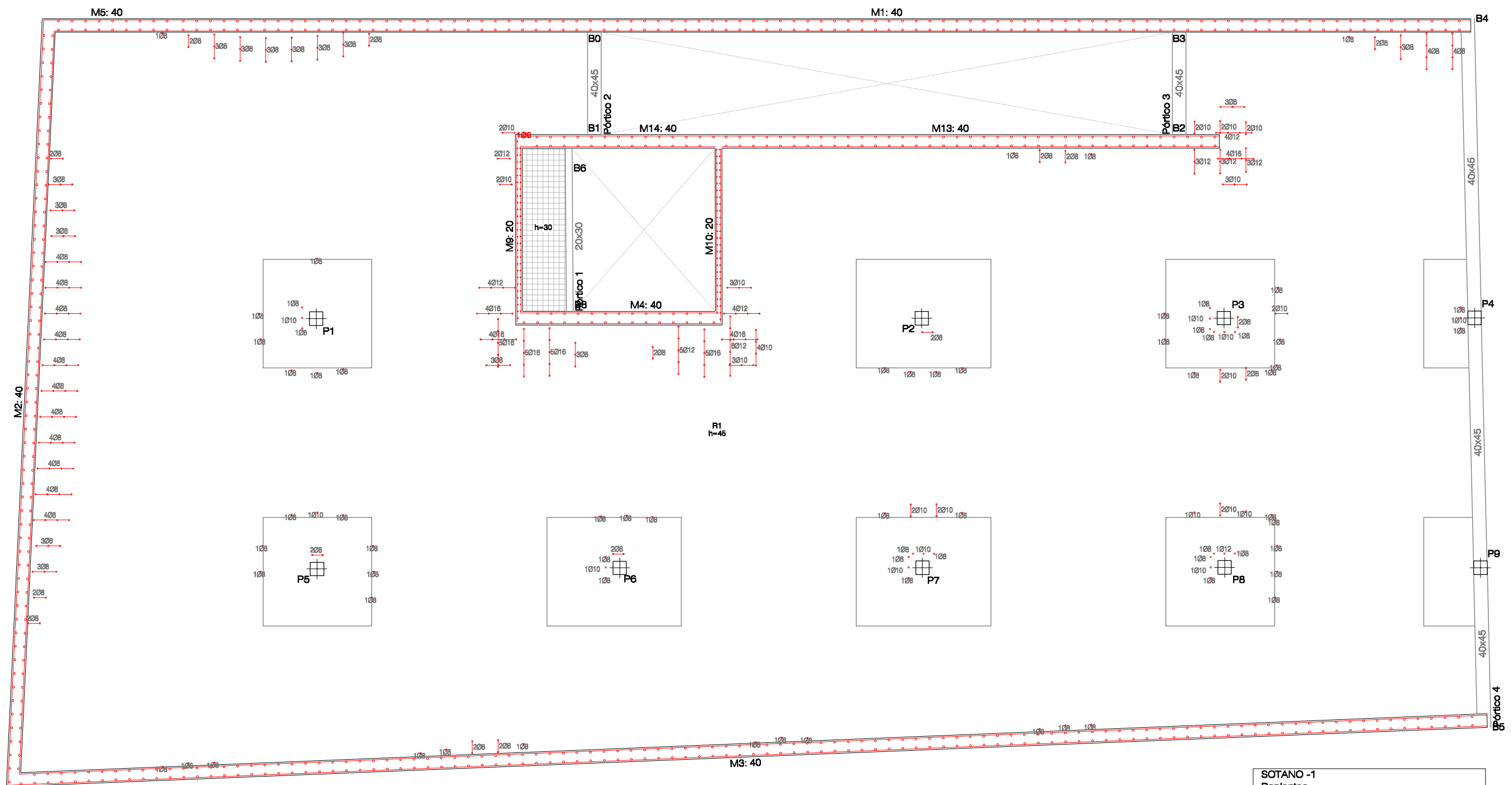
SOTANO -2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Paños: R1
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Paños: R2
 Superior: 1Ø16 Inferior: 1Ø16
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



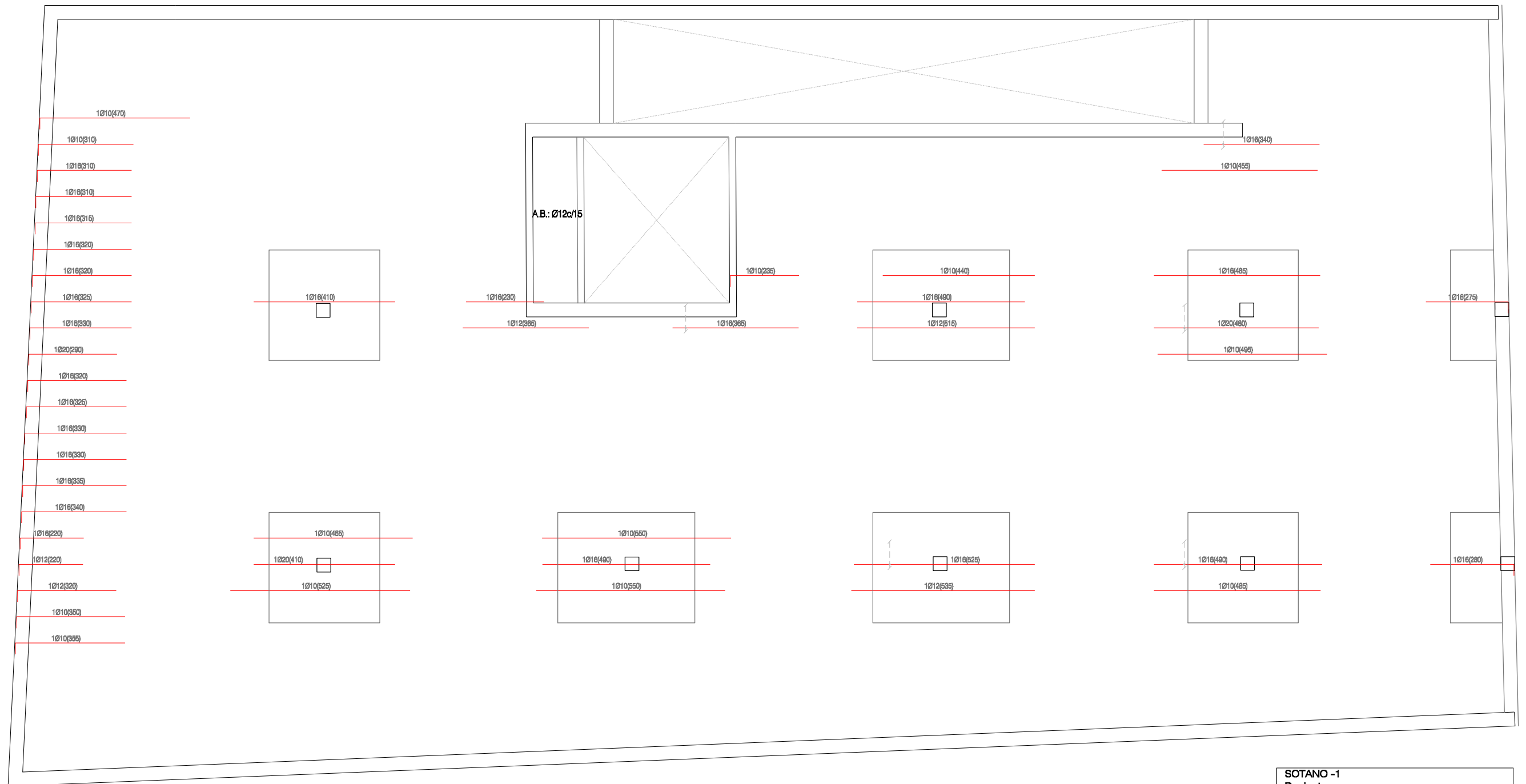
SOTANO -2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Paños: R1
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Paños: R2
 Superior: 1Ø16 Inferior: 1Ø16
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



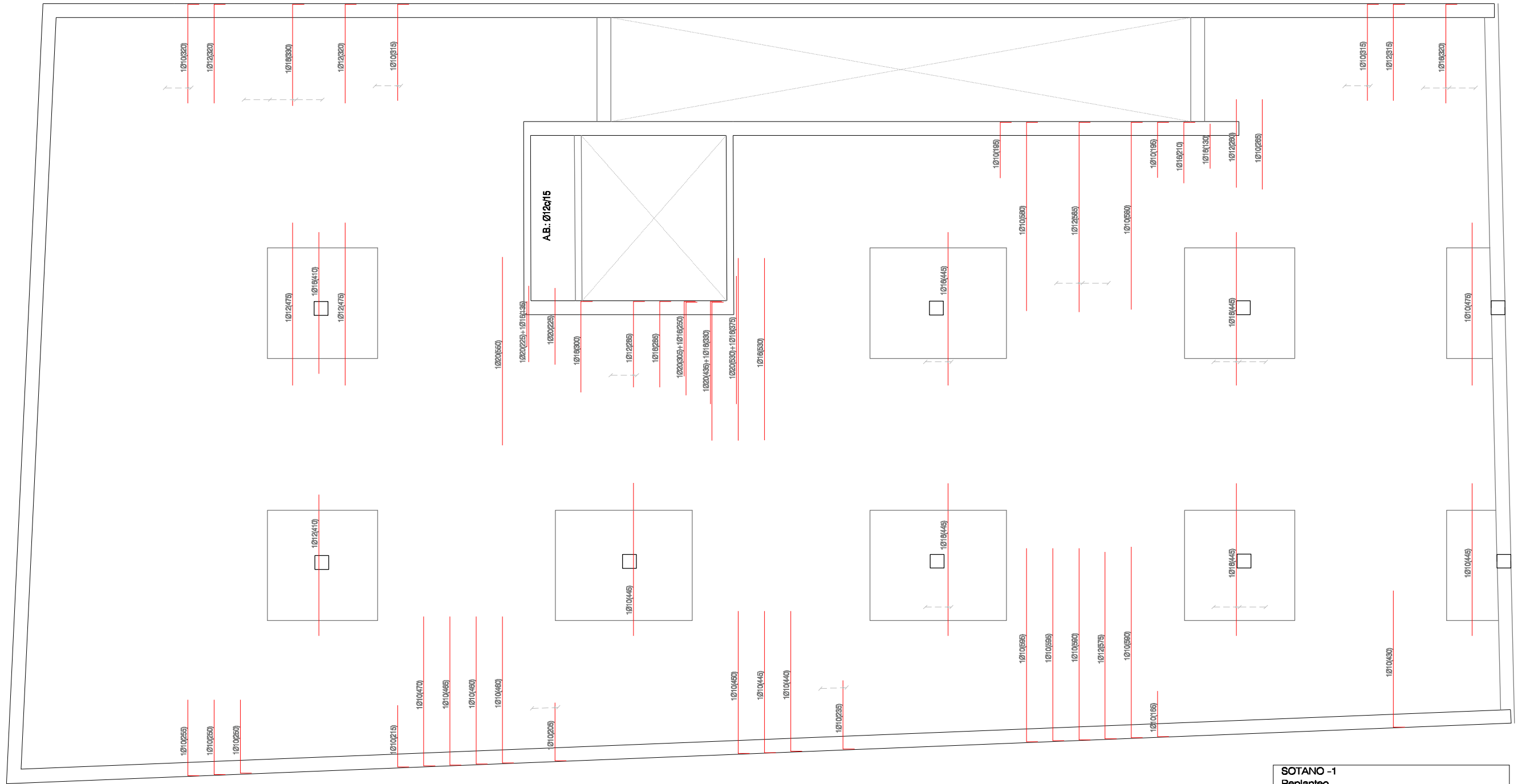
SOTANO -1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



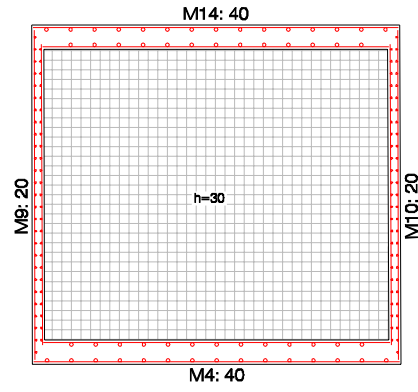
SOTANO -1
Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



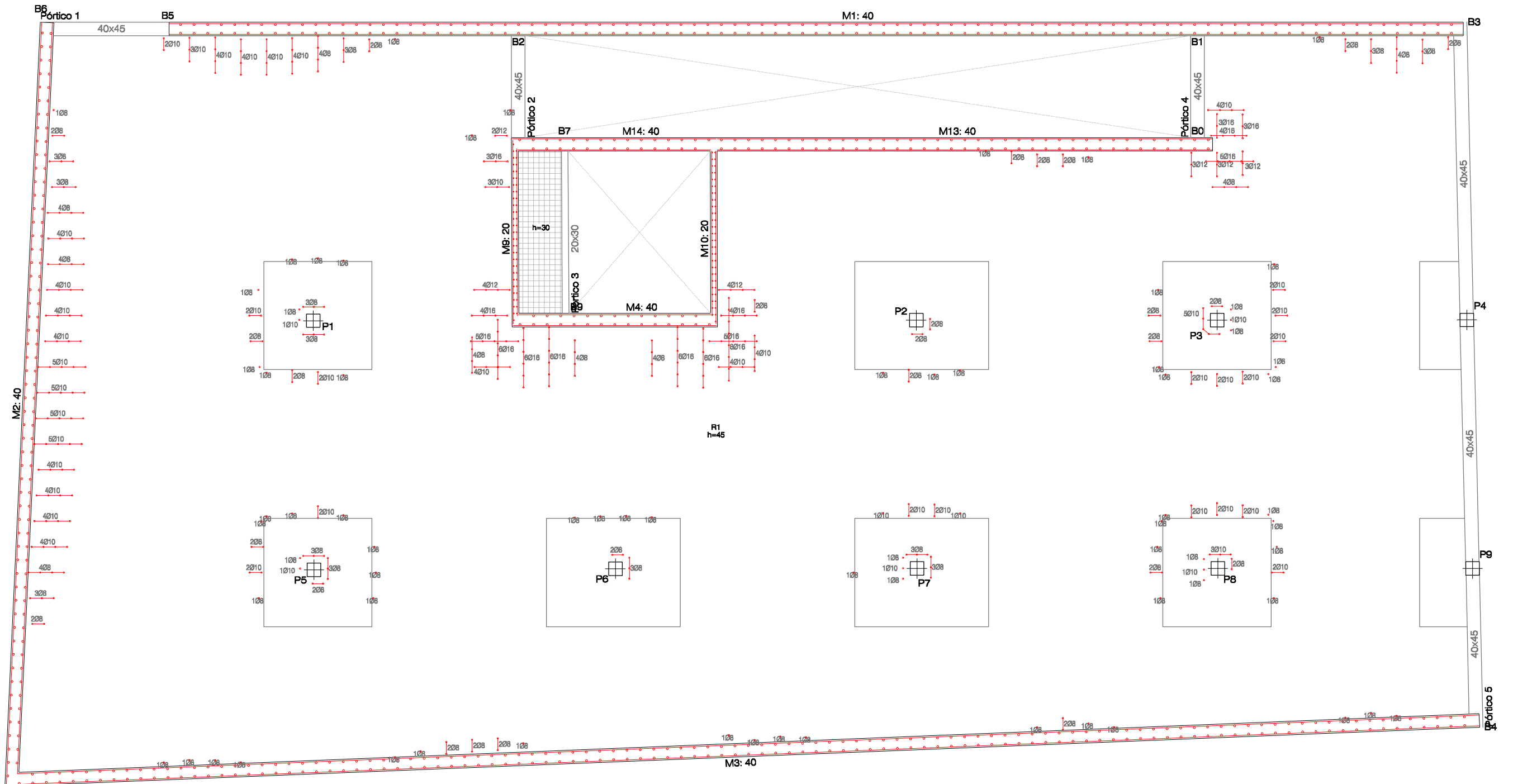
SOTANO -1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

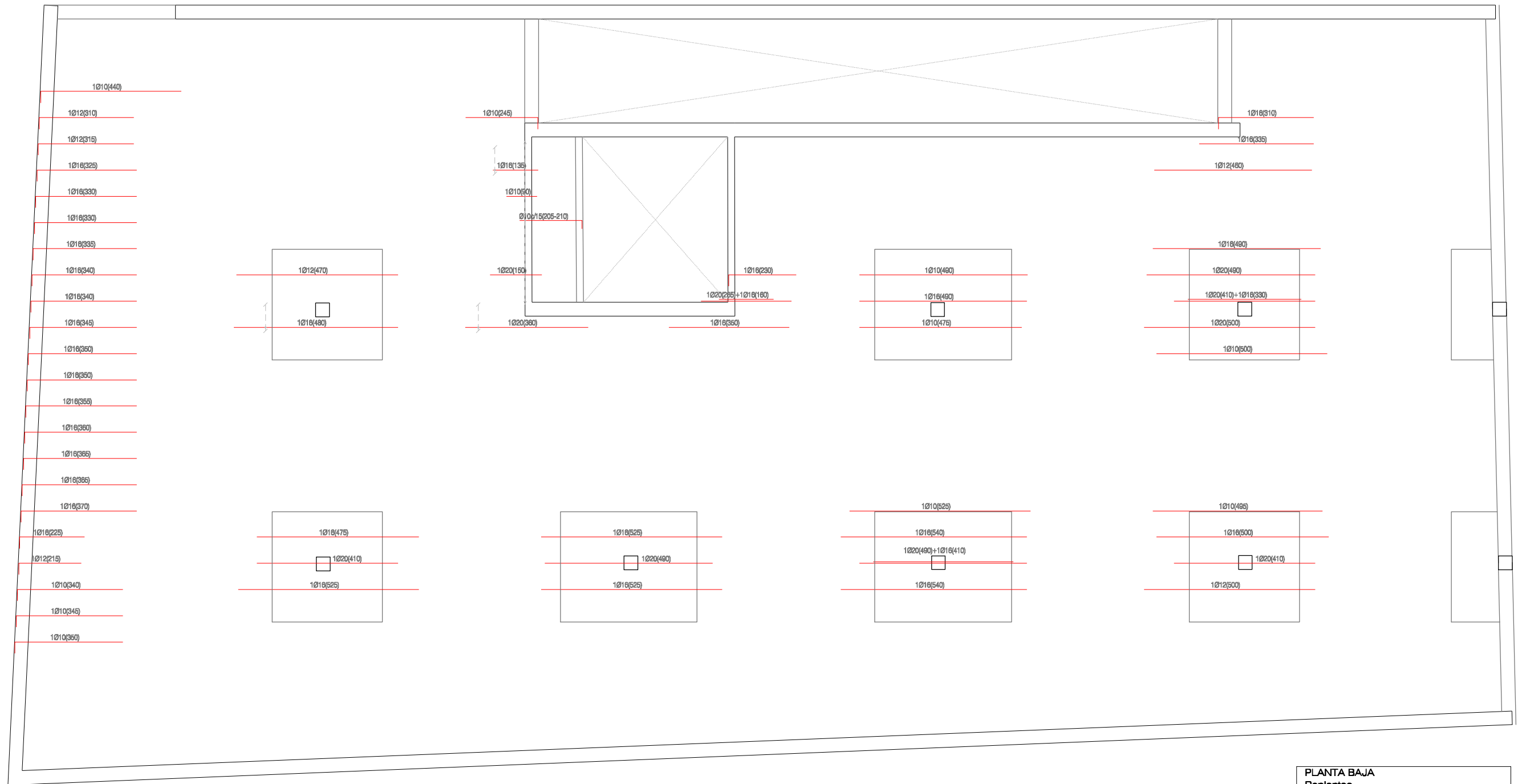
 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



PLANTA BAJA
Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15
 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano

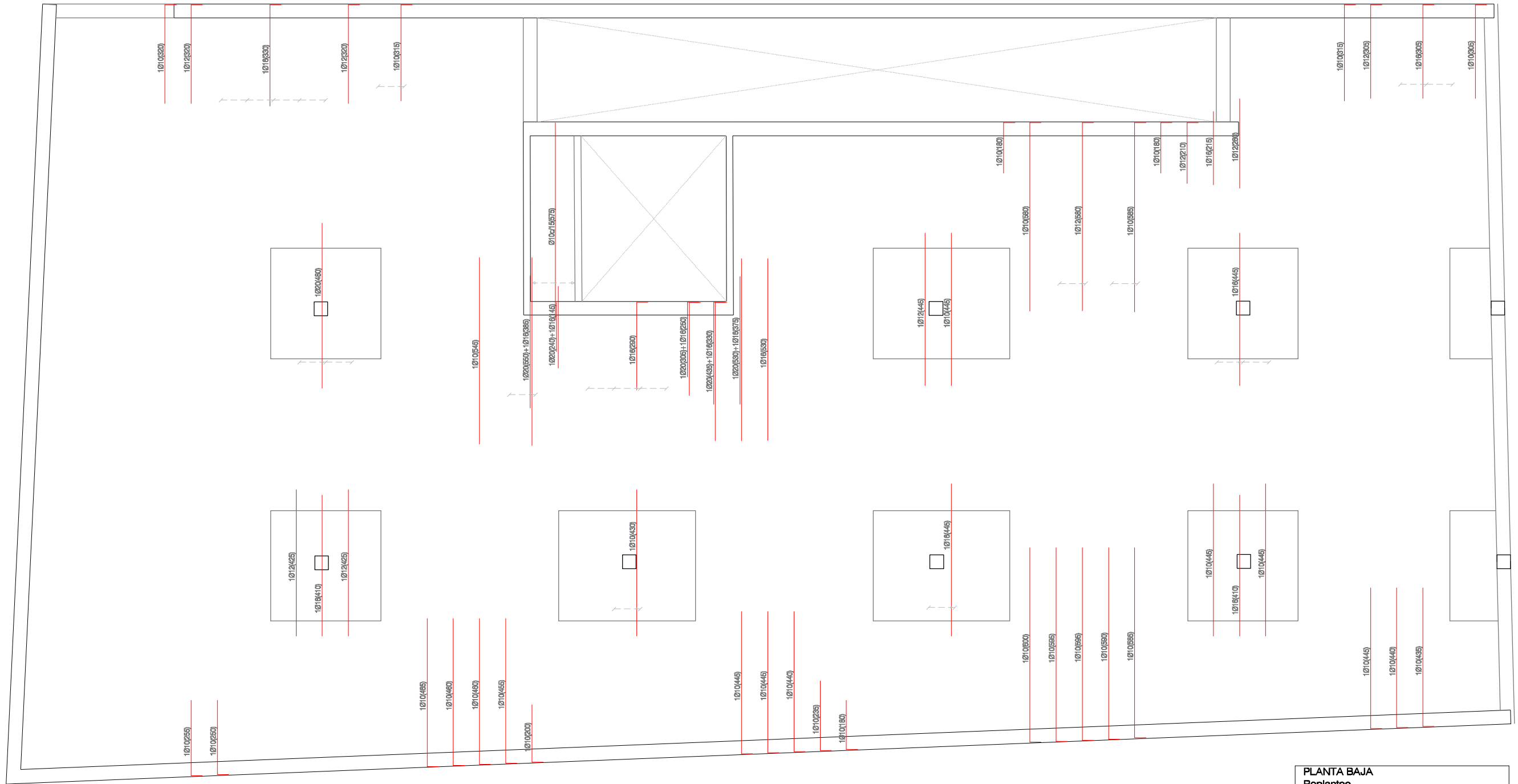
CASETÓN
Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15
 Armadura base en losas macizas
 Superior: Ø12 cada 15 Inferior: Ø12 cada 15
 No detallada en plano





PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano



PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

 Armadura base en nervios de reticular
 Superior: 1Ø20 Inferior: 1Ø20
 Armadura base en ábacos (por cuadrícula)
 Superior: 2Ø10 Inferior: 2Ø8
 No detallada en plano

05_ MEMORIA DE INSTALACIONES

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANOS

05.02_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

05.03_ CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA, RENOVACIÓN DE AIRE Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBALKG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

06. EQUIPAMIENTO

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA
08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

05.04 _INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPIA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

05.05_ OTROS

- 01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA
- 02. AUDIOVISUALES
- 03. MEGAFONÍA
- 04. ALARMA Y SEGURIDAD

06_ CUMPLIMIENTO DEL CTE

06.01_ DB-SE

- 01. OBJETO
- 02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
- 03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
- 04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
- 05. VARIABLES BÁSICAS
- 06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
- 07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
- 08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
- 09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
- 11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

06.02_ CUMPLIMIENTO DB-SI

- 01. OBJETO
- 02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
- 04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
- 05. PROPAGACIÓN INTERIOR
- 06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
- 07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
- 08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- 10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
- 11. PLANOS

06.03_ DB-SUA

- 01. OBJETO
- 02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
- 04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
- 05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
- 06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
- 07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
- 08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
- 09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
- 10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
- 11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
- 12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
- 13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
- 14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
- 15. PLANOS

06.04_ DB-HS

- 01. INTRODUCCIÓN
- 02. SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
- 03. SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
- 06. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
- 06. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
- 06. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA
- 07. PLANOS

06.05_ DB-HR

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR
05. GENERALIDADES

06.06_ DB-HE

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANOS

05.02_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

05.03_ CLIMATIZACIÓN, RENOVACIÓN DE AIRE Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBAL KG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
06. EQUIPAMIENTO

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

05.04 _INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

05.05_ OTROS

01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA
02. AUDIOVISUALES
03. MEGAFONÍA
04. ALARMA Y SEGURIDAD

05.01_ ELECTRICIDAD

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
04. BAJA TENSIÓN
05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
06. INSTALACIÓN INTERIOR
07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO
08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO
09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
10. PLANO

01. OBJETO

El presente punto tiene por objeto señalar las condiciones técnicas para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión, de acuerdo con la reglamentación vigente.

El diseño y el cálculo de la Instalación eléctrica se regirán por el Reglamento Electrónico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. La instalación se diseña teniendo en cuenta las necesidades propias del uso del edificio, teniendo en cuenta la necesaria para el funcionamiento del sistema de acondicionamiento proyectado y la maquinaria de los aparatos elevadores.

02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de espacios dedicados a salas de exposición, talleres, etc., junto con todos los demás espacios que complementan y apoyan a estos usos, como administración, tienda, cafetería, etc.

03. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El artículo 17 del reglamento Electrotécnico establece que, a partir de una previsión de carga superior a los 50 KVA, la propiedad debe reservar un local para el centro de transformación.

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 50 KVA, límite superado por el propio proyecto: y en previsión de futuras Instalaciones se plantea un centro de servicio (Art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

Se ubicará en planta sótano y estará convenientemente ventilado de forma natural, mediante respiraderos situados hacia el exterior y en él no existirán materiales de fácil combustión. Tendrá una superficie aproximada de 100 m².

Conforme al CTE, será considerado de alto riesgo a efectos de las condiciones exigibles respecto a la evacuación, compartimentación y elementos constructivos.

Todas las aberturas se protegerán con rejillas o planchas perforadas que permitan el paso de aire e impidan la entrada de objetos al Interior.

El alumbrado se realizará de forma estanca, siendo necesario un nivel de Iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor junto a la entrada, y una base de enchufe.

Se instalará un equipo autónomo de Iluminación de emergencia, de encendido automático ante la falta de tensión.

Debe de tener puesta a tierra de forma que no exista riesgo para las personas que circulen o permanezcan dentro del recinto. Las tomas de tierra son Independientes de las del edificio.

Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta de 140x90 cm y profundidad no inferior a 50cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectara a un pozo de recogida, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

04. BAJA TENSIÓN

INSTALACIÓN GENERAL

Se seguirán las prescripciones técnicas indicadas en la norma NTE-IEB, para instalaciones de electricidad de baja tensión, 220/380 voltios. De la misma manera se atenderá a lo preceptuado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

ACOMETIDA

Desde el centro de transformación más próximo y una vez transformada la alta tensión en baja, se dispondrá de una acometida hasta la caja general de protección, accediendo de forma protegida y oculta, situada en la planta sótano.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Elemento de la red Interior del edificio en el que se efectúa la conexión con la acometida de la compañía suministradora. Se utiliza para protección de la instalación interior del edificio contra mayores intensidades de corriente. Se situará en cada una de las acometidas existentes, en el interior de un nicho. Se fijará sobre una pared de resistencia no inferior a la de un tabicón, en este caso, un muro de hormigón armado de 50 cm. En el Interior del nicho se preverán dos edificios para alojar dos tubos de fibrocemento de 120mm de diámetro para la entrada de la acometida de la red general. La caja general de protección se situará en el cuarto creado a tal efecto en la planta cota -5.00m.

LÍNEA REPARTIDORA

Enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores. Está constituida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección. Se situará un único contador para todo el complejo.

Al ser único el suministro para todo el edificio el contador quedará alojado en el mismo recinto que la CGP. Por ello la línea repartidora tendrá un trazado corto y recto.

RECINTO DE CONTADORES

Colocaremos dos en previsión de la posible concesión de la cafetería. Este quedará alojado en el mismo recinto que la CGP.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

El cuadro general de distribución quedará ubicado en la planta baja, de tal forma que es accesible sólo por el personal encargado de su control.

Existe un cuadro de control para cada una de las líneas de distribución, de manera que se pueda controlar cada una independientemente. Se constituye por un interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. El Interruptor diferencial actuará, además, como dispositivo general de mando de la Instalación interior.

Desde este cuadro saldrán las distintas líneas que darán servicio, por separado, a cada una de la plantas de cada módulo funcional, a la instalación de climatización y al ascensor, quedando cada una de ellas, separada mediante cuadros de protección secundarios. Los aparatos de mando o maniobra, que posibilitan el corte de la corriente máxima del circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abrirán o cerrarán aquellos sin posiciones intermedias, y serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que no se permitan temperaturas superiores a los 65 °C en ninguna de ellas. La construcción de los mismos será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su Intensidad y tensiones nominales y estarán verificados a una tensión de 500 y 1000 V. Los aparatos de protección son los disyuntores eléctricos y los interruptores diferenciales.

Los primeros serán del tipo magneto-térmico, de seccionalmente manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando circuitos sin posiciones Intermedias. De nuevo registrarán la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

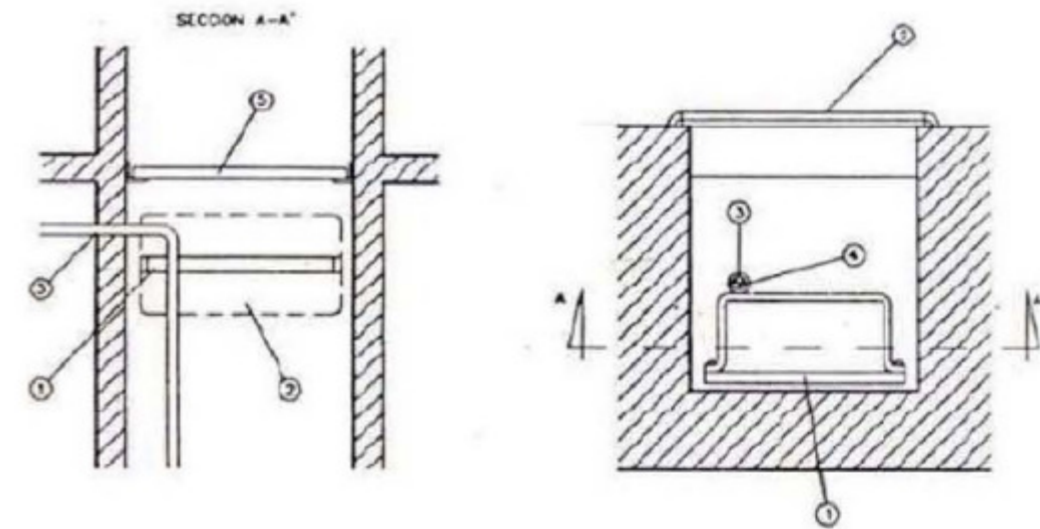
CUADROS SECUNDARIOS

Independizamos los circuitos para que, frente a una posible avería, no le afecte al resto de usos (talleres, salas de exposición, cafetería...)

05. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Son las líneas que partiendo desde una línea repartidora alimentan la Instalación de los usuarios. Están constituidas por conductores unipolares en el Interior de tubos de PVC empotrados.

Su tendido se realizará a través del falso techo de la planta baja hasta llegar a sus respectivas conducciones verticales. Dichas conducciones tienen unas dimensiones de 0,50 x 0,60 m y se disponen cada 6 m de modo Intercalado con la estructura. Se instalará en cada planta una tapa de registro de dimensiones 30 x 30 cm. para los tubos de material M0 según NBE-CPI-91 y a una distancia del techo de 20 cm, dicho conducto vertical se verá seccionado cada tres plantas por una placa cortafuego, situada Inmediatamente debajo de la tapa de registro. Desde la centralización de contadores hasta la última planta, se dejará un tubo libre por cada doce o fracción de derivaciones individuales (ver sección y tabla anexa).



IDENTIFICACIÓN	DESIGNACION	OBSERVACIONES
1	base soporte	
2	tapa registro	una por planta
3	tubo derivación individual	
4	cable derivación individual	
5	placa corta fuego	mínimo 1 cada 3 plantas

Cada derivación Individual en acanaladuras se Instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido curvado en caliente ó 7 si es flexible. La derivación estará formada por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección.

Para su cálculo se siguen las Instrucciones 004 y 007 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, y el tubo protector debe permitir ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%. El tubo protector se tendrá sujeto por la base soporte y por los orificios de la placa cortafuegos situados en la canalización.

Los conductores de las líneas derivadas a tierra para locales y servicios generales, serán conductores unipolares de cobre con el mismo tipo de aislamiento y sección que el conductor neutro de su derivación individual, y discurrirá por el mismo tubo que ésta. El tubo conductor deberá envolver a tres conductores de igual sección, cumpliendo la Instrucción MIE BT014, que indica que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%, siendo el diámetro mínimo de 23mm (415,48mm²). Dicho tubo permitirá la instalación de dos conductores según UNE 21031 (mayo 1.983) de 1,5mm² de sección, para el mando necesario en los suministros con discriminación horaria nocturna.

06. INSTALACIÓN INTERIOR

Se prevé la instalación individual por planta de los siguientes circuitos:

- Iluminación, (un circuito por cada tipo de iluminación dispuesta en las salas)
- Tomas de corriente de baja intensidad
- Tomas de corriente de alta intensidad
- Alumbrado de emergencia

A su vez, existirá para cada módulo, un circuito independiente para la climatización, y en los casos donde aparezcan aparatos industriales, otro circuito para cada uso diferente (bombas hidráulicas y ascensores).

El objetivo a perseguir es la total autonomía entre plantas y funciones que aseguren el correcto funcionamiento del resto de los sistemas en caso de que uno fallara.

Se colocará un generador autónomo en el cuarto eléctrico que entrará en funcionamiento de manera automática para asegurar, al menos, corriente para los circuitos de emergencia. Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes.

Se instalarán tomas de corriente distribuidas en los paramentos, pero en su gran mayoría irán integradas en el pavimento mediante cajas de registro lineales.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior de 5 cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación con una distancia al techo de 20 cm.

Las líneas de distribución están constituidas por conductores unipolares dispuestos en el interior de un tubo de PVC. Estas discurren en vertical por los huecos previstos para el paso de instalaciones junto al ascensor. Una vez en cada planta la instalación se distribuye por el falso techo y por el interior de los paramentos de compartimentación del edificio.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1000 voltios, para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citadas en la Instrucción MIE BT044).

Las secciones serán como mínimo las siguientes:

Tipos de conductores	secciones (mm)
Para puntos de alumbrado y puntos de toma de corriente de alumbrado	1,5
Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza	2,5
Para circuitos de alimentación a las tomas de corriente de los circuitos de fuerza	4
Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza	6

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- AZUL CLARO_ para el conductor neutro.
- AMARILLO Y VERDE_ para el conductor de tierra y protector.
- MARRÓN, NEGRO Y GRIS_ para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que puedan curvarse con las manos, de PVC rígidos.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de albergar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019.

Para más de cinco conductores por tubo para conducciones de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de esta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deben soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Están destinadas a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones.

Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario.

La tapa será desmontable y se constituirá con material aislante.

Estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios.

LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA

Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una Instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación.

La instalación no tendrá, en ningún caso, ningún uso aparte del Indicado, siendo en cualquier caso la tensión de contacto inferior a 24V y la resistencia inferior a 20 ohmios.

Se conectará a puesta a tierra:

- la instalación de pararrayos,
- las instalaciones de fontanería, calefacción, etc,
- los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, vestuarios, etc,
- el centro de transformación,
- los sistemas informáticos,
- el equipo motor y las guías del ascensor,
- depósitos metálicos, calderas, etc,
- y en definitiva cualquier masa metálica importante, y es accesible con la arqueta de conexión según la Norma NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad y Protección".

BARRA DE PUESTA A TIERRA

Se diseñará y ejecutará de acuerdo con las prescripciones contenidas en la NTE-IEP. En el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm, se pondrá un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm² y resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0,514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A él se conectarán electrodos verticalmente alineados hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra.

También se colocarán electrodos en los espacios exteriores del complejo. Se dispondrá una arqueta de conexión para hacer registrable la conducción.

Se utilizará para la conexión centralizada a una arqueta de conexión, según NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad y Puesta a tierra", de la línea principal de tierra.

CANALIZACIÓN DE SERVICIOS

Se utilizará para alojar las líneas de fuerza motor del ascensor, la línea general de alumbrado de escaleras y la línea principal de tierra, y dispondrá de espacio para la instalación, según NTE-IAI "Instalaciones Audiovisuales e Interfonía", de las líneas de control audiovisual. Habrá una conducción junto a la caja de ascensor, que estará destinada a la canalización de servicios de los circuitos eléctricos, con sus correspondientes puertas de registro en cada planta.

ELECTRIFICACIÓN EN CUARTOS HÚMEDOS

CUARTOS DE BAÑO:

La Instrucción MIE BT024 establece un volumen de prohibición y otro de protección:

- Volumen de prohibición: es el limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera o duchas y los horizontales constituidos por el suelo y un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de estos, o por encima del suelo si estuvieran empotrados en el mismo. En este volumen no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.

- Volumen de protección: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados por el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro del citado volumen. En este volumen no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad, así como aparatos de alumbrado de instalación fija y preferentemente de protección clase II de aislamiento o, en su defecto, no presentará ninguna parte metálica accesible. En estos apartados de alumbrado no se podrán disponer interruptores ni tomas de corriente a menos que los últimos sean de seguridad.

Todas las masas metálicas existentes en el cuarto de baño (tuberías, desagües, etc.) deberán estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial, (al mismo potencial), uniéndose esta red al conductor de tierra o protección.

COCINAS:

Para conseguir una buena organización tengamos en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada electrodoméstico debe tener su propia toma de corriente.
- Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia que transporte.
- Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato en cuestión, por lo que distinguiremos los valores en cuanto a intensidad se refiere, de 10A, 16A y 25A.

07. PREVISIÓN DE CARGAS: CÁLCULO

En el siguiente apartado se va a establecer la potencia eléctrica del edificio basándose en las prescripciones recogidas por el Reglamento de Baja Tensión.

Según la norma se debe considerar una potencia mínima de cálculo de 100 W por metro cuadrado y planta con coeficiente de simultaneidad 1, lo que supone una potencia de cálculo para el centro de 1000KW. Esto no exime de posibles ampliaciones de potencia. Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA. En este caso; y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

El centro de transformación doble trifásico (según NTE IET-5) está colocado en la zona de instalaciones de la planta sótano, y se conectará a un pozo de recogida de pérdidas de líquido refrigerante, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, para lo cual se colocarán al menos dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

El local contará con una ventilación al exterior mayor a 12.000 cm². El hueco estará protegido con una rejilla que permitirá el paso del aire e impedirá la introducción de cualquier elemento rígido en el interior. Las dimensiones interiores mínimas del local para un tipo de transformación doble y una tensión nominal de la línea de distribución en alta tensión no superior a 20 KV son: 420x600x280 cm³. La intensidad de la línea repartidora según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (Cos) es la siguiente: La caída de tensión será como máximo 0,5%, y viene dada por la expresión, con la longitud del conductor (L), la sección del conductor (S), y la conductividad del cobre (γ).

MATERIALES A EMPLEAR

Se indican a continuación los materiales que van a ser utilizados en el aislamiento de los conductores de cobre:

- Línea repartidora Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
- Derivación individual Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
- Instalación Interior Goma butílica y PVC.

ACOMETIDA SIMULTÁNEA

Resistencia al choque no inferior a 7 según norma UNE 2034 (octubre 1978).

INSTALACIÓN INTERIOR

- Tubo metálico rígido normal con aislamiento interior (E).
- Metálico flexible normal con/sin aislamiento interior (E).
- Aislante flexible normal (E).
- Metálico rígido blindado (A-E).
- Aislado rígido normal curvable en caliente (A).
- Metálico flexible blindado con/sin aislamiento interior (A-E).

08. CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO

TALLERES

En estos espacios habrá posibilidad de conectar ordenadores y cualquier aparato electrónico.

Se estima una potencia de 150 w por m² al hacer una estimación de carga de 10 Kw. Pues se consideran numerosos enchufes con tomas de tierra para la conexión de ordenadores y proyectores.

$$P \text{ talleres} = 319,33 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ Kw} = 47,89 \text{ Kw}.$$

SALAS DE EXPOSICIÓN

Estimamos una potencia de 150 w por cada m² de superficie.

$$P \text{ salas exposición} = 2.545,26 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ Kw/m}^2 = 381'79 \text{ Kw}$$

SALAS DE USOS MÚLTIPLES

Como la sala de usos múltiples deriva de la partición de una zona expositiva en planta sótano -1, la potencia necesaria queda incluida en el cálculo de las salas de exposición.

SERVICIOS Y OTROS

En principio vamos a estimar la carga con arreglo a 100 w/m², para todas las actividades.

$$P \text{ resto de usos} = 2.049,89 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ Kw/m}^2 = 204,98 \text{ Kw}$$

POTENCIA TOTAL APROXIMADA DEL EDIFICIO

$$P \text{ talleres} + P \text{ salas exposición} + P \text{ resto de usos} = 47,89 + 381'79 + 204,98 = 634,67 \text{ Kw}$$

09. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

En cuanto a los conductores, serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, con tensiones nominales de 1000 V para línea repartidora y de 750 V para el resto de la instalación, debiendo encontrarse correctamente homologados según las normas UNE citadas en la instrucción del MI-NT-044 y publicadas por el BOE de 20/27-4-74 y 4-5-74.

Las secciones utilizadas serán, como mínimo, las siguientes:

- 1,5 m para los puntos de alumbrado y los puntos de toma de corriente de alumbrado.
- 2,5 mm² para los puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A. de los circuitos de fuerza.
- 4 mm² para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente de los circuitos de fuerza.
- 6 mm² para los puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A. de los circuitos de fuerza.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos. Se identificará cada uno de ellos por colores, siendo éstos los siguientes:

- Azul claro para el neutro.
- Amarillo-verde para el protector o toma a tierra.
- Marrón, negro o gris para las fases.

Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz, disponiéndose además las canalizaciones a 5cm como mínimo de otras de carácter eléctrico. La ejecución de las mismas se efectuará siguiendo preferentemente las líneas paralelas verticales y horizontales que limitan el local. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión, realizando ésta a los interruptores unipolares sobre el conductor de fase, mientras que no se utilizará el mismo neutro para varios circuitos.

Los materiales de interruptores, conmutadores, bases de enchufe, altavoces, reguladores de sonido, bases de empotrar, armarios, cajas, etc. serán marca SIMON, de la serie 82 Nature acabado cristal: diseño extraplano de líneas puras y suaves dibujan la esencia de un nuevo concepto de la serie; marco luminoso: para localizar mecanismos en la oscuridad, como pasillos, rellanos de escaleras, etc.

Tecla luminosa personalizable: permite identificar la función de mecanismos, personalizar las teclas con los logotipos que se desee y disponer de un decorativo quitamiedos infantil.

Tapa articulada para base de enchufe: su diseño extraplano permite disponer de una nueva solución estética para bases de enchufe, integrándolas a la perfección en ambientes de diseño.

Los tubos protectores serán aislantes y flexibles, de manera que puedan curvarse con las manos. El material a emplear será policloruro de vinilo o polietileno, debiendo soportar en cualquier caso, y sin deformación alguna, temperaturas del orden de 60 °C.

Las cajas de empalme y derivación serán de material aislante, con dimensiones suficientes para alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.



SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

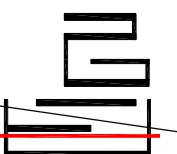
- Iluminación de elementos embebidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación





SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

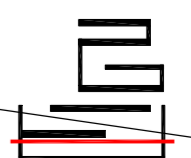
- Iluminación de elementos embudados en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación





SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

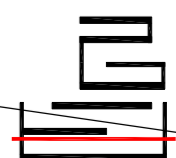
- Iluminación de elementos embudidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

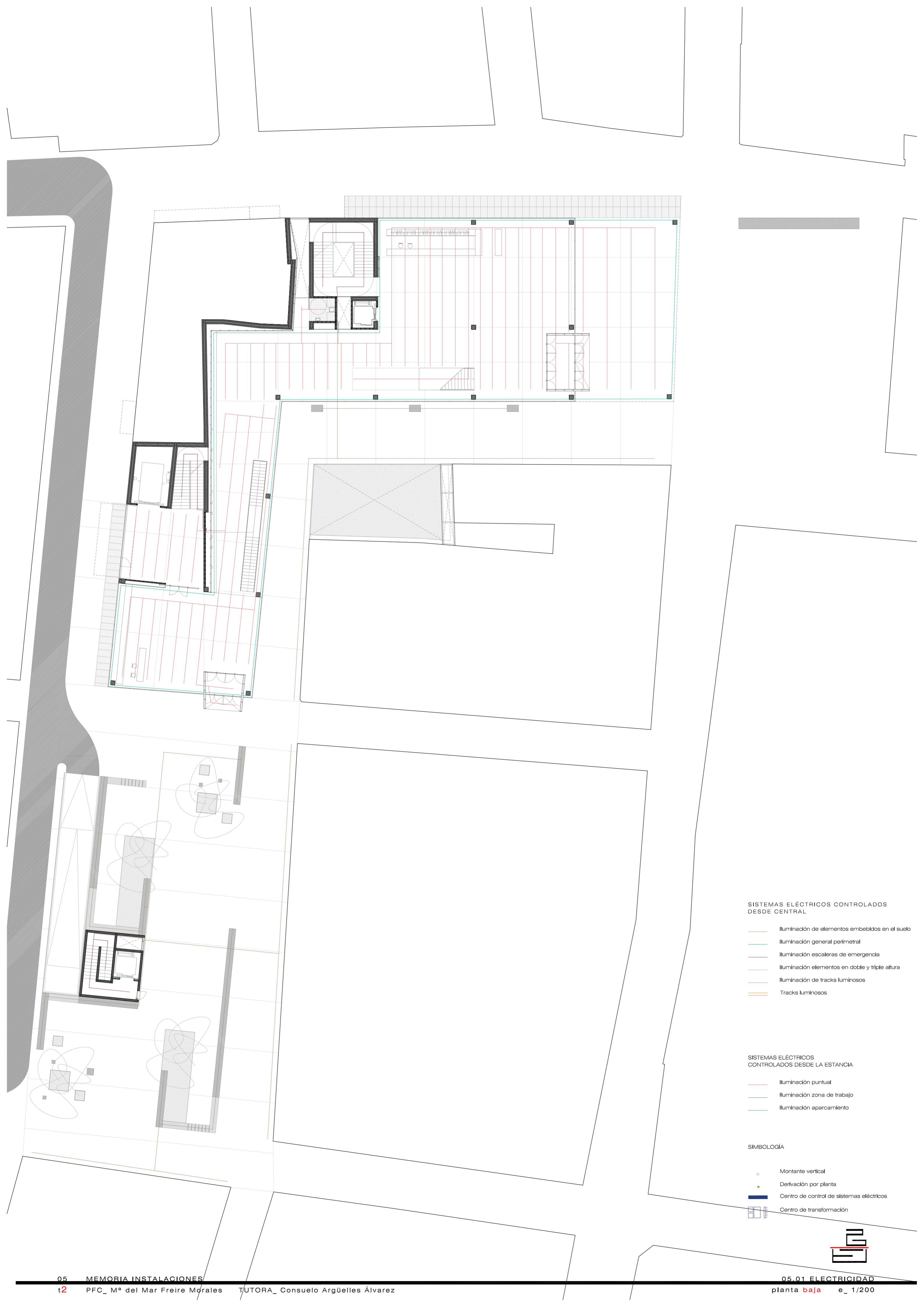
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación





SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

- Iluminación de elementos embebidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

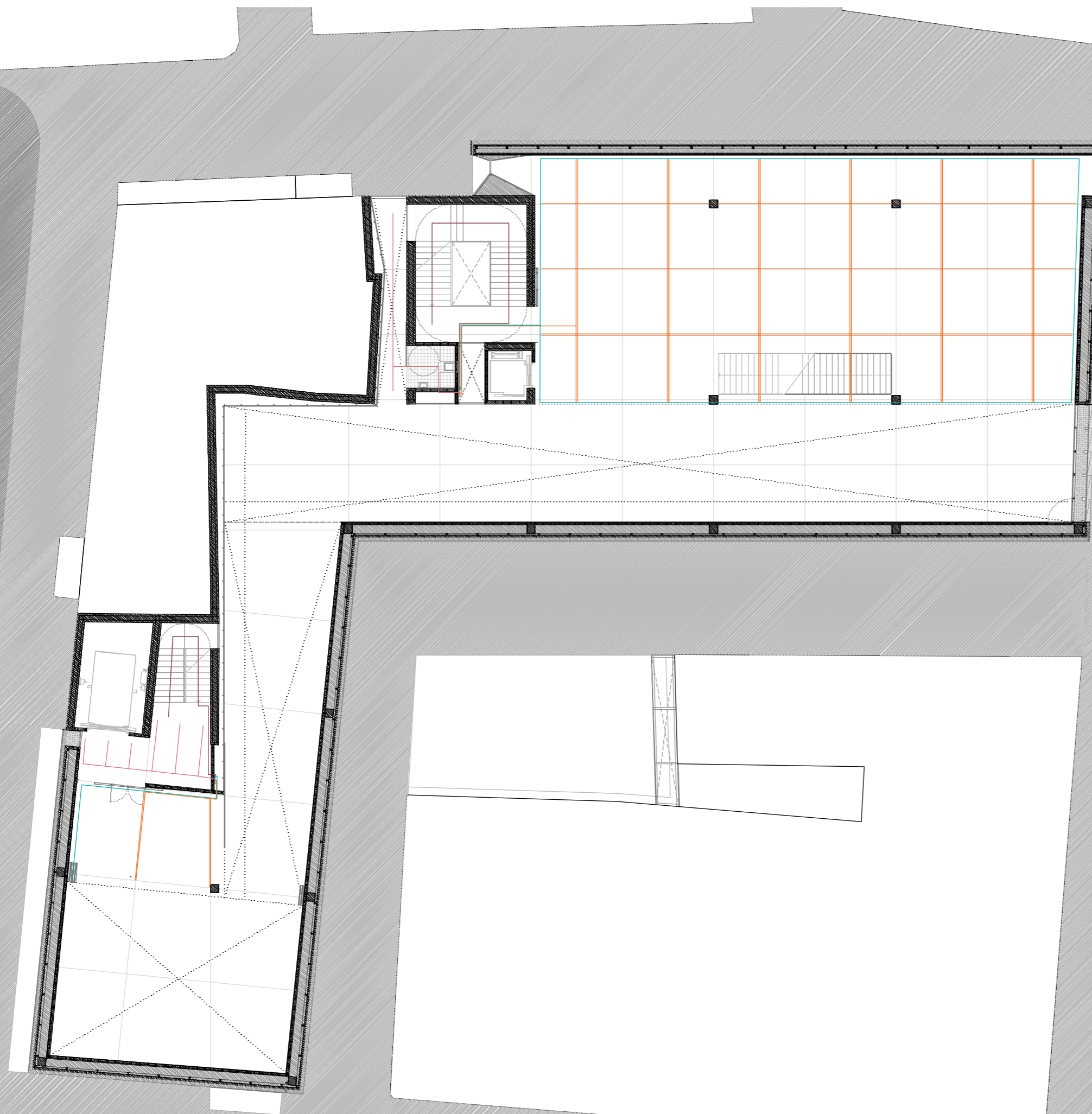
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento







SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
- Centro de transformación












SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

-  Iluminación de elementos embebidos en el suelo
-  Iluminación general perimetral
-  Iluminación escaleras de emergencia
-  Iluminación elementos en doble y triple altura
-  Iluminación de tracks luminosos
-  Tracks luminosos

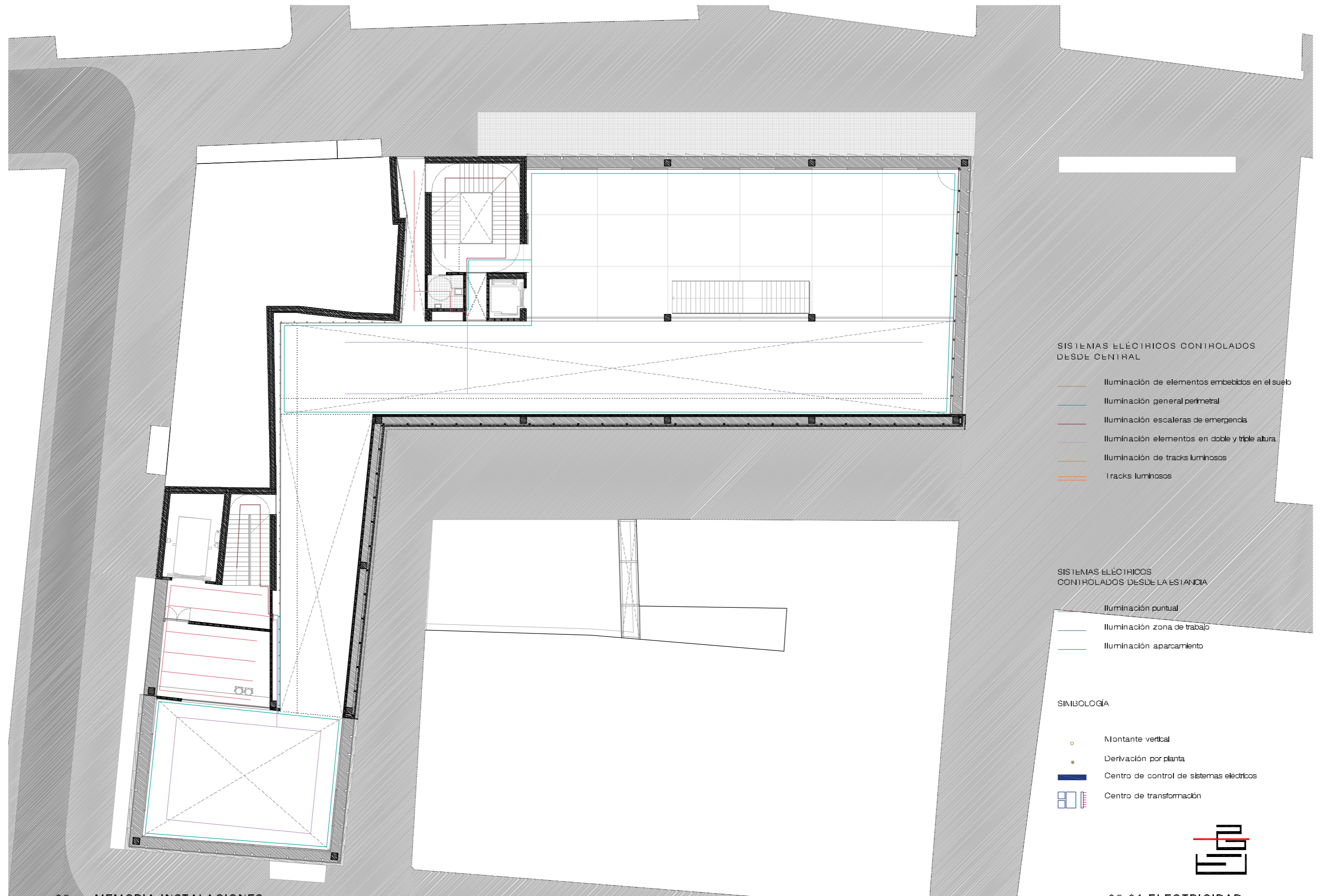
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

-  Iluminación puntual
-  Iluminación zona de trabajo
-  Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

-  Montante vertical
-  Derivación por planta
-  Centro de control de sistemas eléctricos
-  Centro de transformación






SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

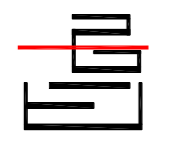
- Iluminación de elementos embebidos en el suelo
- Iluminación general perimetral
- Iluminación escaleras de emergencia
- Iluminación elementos en doble y triple altura
- Iluminación de tracks luminosos
- Tracks luminosos

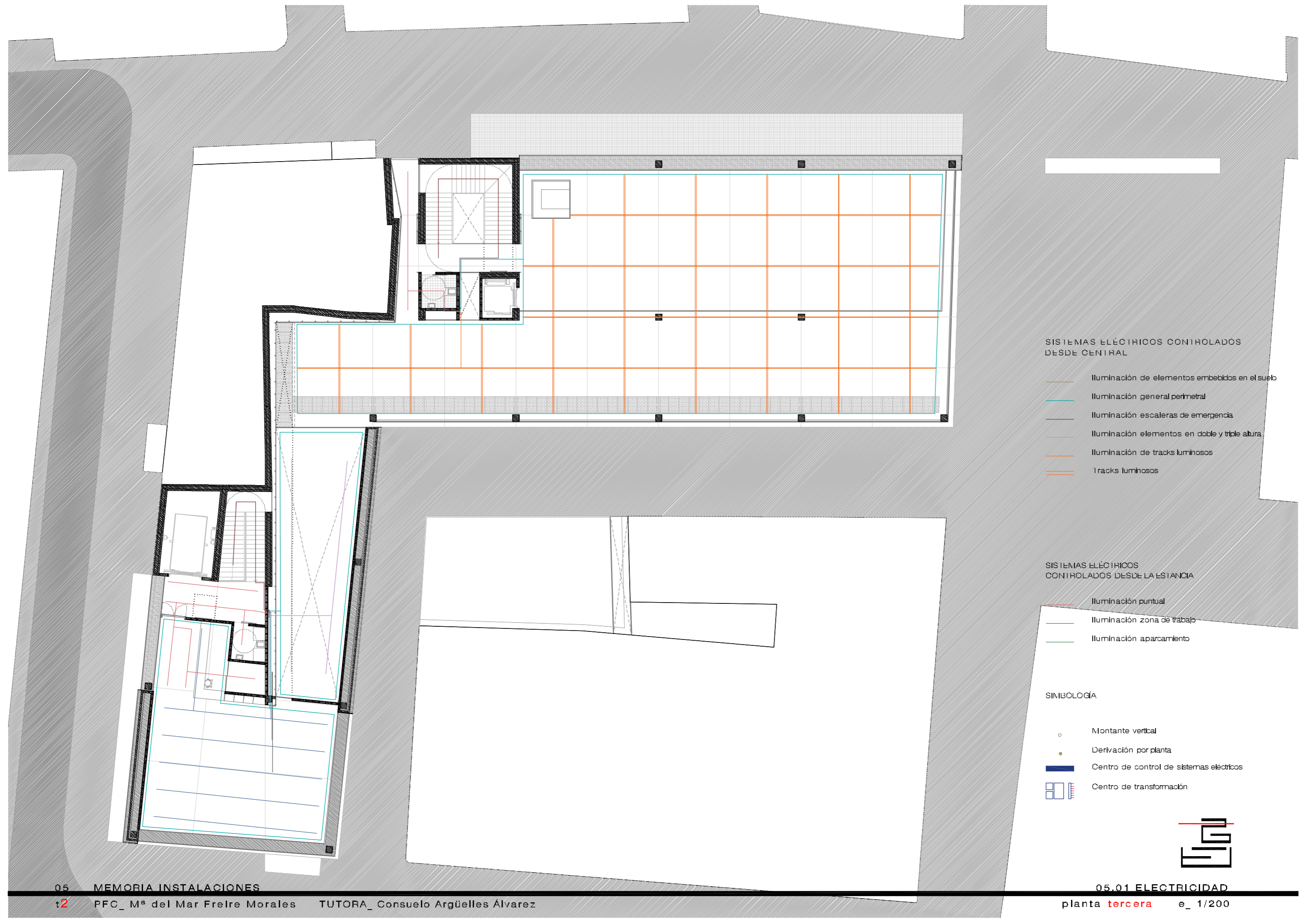
SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

- Iluminación puntual
- Iluminación zona de trabajo
- Iluminación aparcamiento







SIMBOLOGÍA

- Montante vertical
- Derivación por planta
- Centro de control de sistemas eléctricos
-  Centro de transformación












SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE CENTRAL

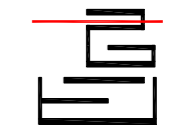
-  Iluminación de elementos embebidos en el suelo
-  Iluminación general perimetral
-  Iluminación escaleras de emergencia
-  Iluminación elementos en doble y triple altura
-  Iluminación de tracks luminosos
-  Tracks luminosos

SISTEMAS ELÉCTRICOS CONTROLADOS DESDE LA ESTANCIA

-  Iluminación puntual
-  Iluminación zona de trabajo
-  Iluminación aparcamiento

SIMBOLOGÍA

-  Montante vertical
-  Derivación por planta
-  Centro de control de sistemas eléctricos
-  Centro de transformación



05.01_ ILUMINACIÓN

01. OBJETO
02. CONSIDERACIONES PREVIAS
03. CONSIDERACIONES GENERALES
04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO
05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN
06. CÁLCULO
07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
08. PLANOS

01. OBJETO

La presente memoria pretende definir los criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de luminotecnía en los espacios del Centro de Arte y exteriores del conjunto.

Esta parte de la memoria técnica es una de las más relevantes en la percepción del edificio es por ello que la iluminación empleada en el proyecto intenta destacar determinadas características en el proyecto, lo que ayudará a transmitir determinadas sensaciones en el visitante para que el espacio que perciba sea recordado.

02. CONSIDERACIONES PREVIAS

Basado en el libro "Iluminación en Museos y Galerías de Arte" realizado por Ing. Alexis Álvarez Rodríguez:

Sin iluminación nada es visible y una iluminación demasiado fuerte ciega y amenaza la integridad del mundo físico. En el contexto de la museografía, este margen de maniobra está definido en función de dos factores de importancia: de una parte, la calidad de la experiencia visual buscada por el visitante tanto sobre el plano cognoscitivo como sensorial, por otra; los imperativos de conservación de los objetos de la colección.

Para lograr que esta contraposición esté correctamente dirigida, es necesario tomar en cuenta una serie de factores que determinan un proyecto de iluminación de obras de arte:

SELECCIÓN DE LA FUENTE DE LUZ A UTILIZAR

LUZ NATURAL

Es una luz utilizada durante años para iluminación de museos, con excelentes resultados, por su amplio espectro cromático y la agradable sensación de espacialidad que brinda.

Además de las anteriores bondades, es un dispositivo de luz muy barato cuando su uso es para crear un escenario de luz suave para las obras. Pero ha sido erróneamente utilizada muchas veces, usándose valores indiscriminadamente altos y no propiamente protegidos.

En primer término, por ser la luz diurna un elemento muy dinámico, por su rápida variación en intensidad, orientación, etc. es necesario difundirla y lograr que nunca incida directamente en la obra, ya sea a través de diseños muy precisos de elementos que logran su inserción en el ambiente o a través de configuraciones de techos que cumplan ambas exigencias. Siempre es aconsejable su combinación con fuentes artificiales, por los aspectos anteriormente expuestos.

En segundo lugar, debe ser correctamente filtrada para eliminar efectos tan dañinos como las radiaciones infrarrojas (IR), por su daño térmico, y las ultravioletas (UV), que inciden en la

degradación fotoquímica. Además, por los altos valores que posee, es necesario muchas veces el uso de pantallas o persianas para su control.

Existen varias formas de introducir la luz natural en un ambiente museográfico, tres de ellas son:

. Luz lateral: es la que proviene fundamentalmente de aberturas en muros y ventanas. Económicamente es la más barata de lograr, sin embargo, introduce las radiaciones directamente sobre las obras, lo que aumenta el deterioro de éstas y provoca los peores efectos de deslumbramiento por sus altos valores y ángulos de incidencia.

. Luz cenital: se obtiene a través de lucernarios ó tragaluces y al contrario de la anterior, es la más costosa de obtener, por la precisión en la ejecución para lograr niveles de impermeabilización altos. Este tipo es el menos perjudicado por el carácter dinámico de la luz natural y muchas veces se logra el control de las radiaciones incidiendo directamente sobre las obras. .

. Luz indirecta: se puede lograr mediante muchas opciones, pero básicamente se basa en el principio de introducirse en el ambiente por reflexión. Es también una variante costosa y necesita de especialistas capaces de evaluar las condiciones, mediante simulaciones (en maquetas), para obtener el efecto resultante que se pretende.

CONTROL DE LUZ NATURAL:

Desde un inicio el proyecto pretendía dar al artista de un espacio neutro donde trabajar cualquier tipo de iluminación natural, creando espacios y atmosferas adecuados para las diferentes y variadas instalaciones que los artistas quisieran crear. Por ello se creó una envolvente permeable protegida con:

- mallas: únicamente se recurre a este sistema, dentro de los espacios de exposición, en la fachada norte. De este modo simplemente se emplea como tamiz visual, siendo la luz proveniente de esta orientación de forma natural muy difusa.

- lamas: que el artista pudiera cegar a su antojo en cualquier momento, modificando atmósferas y creando una gran diversidad de intensidades e incidencias de la luz.

- sistemas de oscurecimiento: muchas veces por motivos del tipo de exposición o simplemente por decisiones más teatrales se busca el mayor oscurecimiento del espacio posible, por este motivo se integra un sistema de cortinas automáticas en todos los huecos.

LUZ ARTIFICIAL

Existen dos tipos principales de Iluminación protagonista de las obras de arte: fuentes difusas y puntuales.

Fuentes difusas:

Su cometido es bañar las superficies sobre las cuales se colocan las obras de arte.

Por esta razón, es de uso prácticamente generalizado la utilización de fuentes fluorescentes tubulares y compactas, incrementándose el uso de luminarias con ópticas asimétricas que permiten una distribución más amplia sobre las obras creando superficies homogéneas a lo largo de toda el área.

En diversos casos, es solamente lo que se necesita para iluminar; en otros, se requiere de fuentes focalizadas o puntuales.

Fuentes puntuales.

Su función básica es crear el énfasis necesario para darle protagonismo a la obra e incorporar valores cromáticos más definidos para ciertos objetos. Se basa fundamentalmente en el uso de proyectores, que pueden estar colocados en raíles electrificados o empotrados, con lámparas Incandescentes del tipo PAR o halógeno de todo tipo. Mediante un cuidadoso estudio de los haces de luz, posicionando proyectores de radiación extensiva combinados con intensivos, se crea una atmósfera ideal para iluminar de forma óptima los detalles y conseguir una correcta percepción de las obras.

En este tipo se debe incluir el uso de los Iluminadores de fibra óptica con sus apreciables ventajas:

- eliminación de los rayos infrarrojos y la posibilidad de obtener niveles de luminosidad bajos sin pérdida de color,
- posibilidad de instalar las fuentes de luz externamente a las vitrinas,
- facilidad de instalación y
- facilidad de mantenimiento, cuando una fuente puede alimentar varios puntos de luz.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

CANTIDAD DE LUZ O ILUMINANCIA (E)

La luz, como manifestación de la energía en forma de ondas electromagnéticas, es capaz de afectar o estimular la visión.

En los museos se deben considerar los límites exactos de la cantidad de luz que se proyecta sobre las obras, para no contribuir al deterioro de las mismas.

El término iluminancia especifica la cantidad de energía luminosa que recibe la obra; es un parámetro que se expresa en luxes y es directamente proporcional al flujo emitido por la fuente de luz hacia el objeto e inversamente proporcional al área que este ocupa. Hay valores de Iluminancia máxima recomendada, los que se han establecido por la sensibilidad de las obras, las radiaciones térmicas y los aspectos de visualización. Esto debe cumplirse tanto para las fuentes de luz diurna como las artificiales.

Niveles de iluminancia máxima recomendada.

Grupo	Materiales	Iluminancia.
A	Acuarelas, telas, papel, grabados, tapices, etc.	50 lux
B	Óleos, témperas, huesa marfil, cuero, etc.	200 lux
C	Piedra, metal, cerámica, fotos en blanco y negro.	300 lux

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA LUZ (T)

Los criterios de Iluminación que rigen el alumbrado de las galerías de arte, donde las obras permanecen un tiempo limitado, son distintos a los aplicados en los museos, donde las exposiciones suelen tener un carácter permanente.

El efecto de degradación o deterioro de la obra es igual al producto del nivel de iluminación sobre la obra por el tiempo de exposición al que está sometida. Esto significa que sufre igual degradación una obra que es iluminada con 100 lux durante 2000 horas, que una que esté iluminada con 50 lux durante 4000 horas.

Este aspecto, si es correctamente controlado, permite al expositor, incrementar niveles de iluminación en ciertas ocasiones, compensado con la reducción del tiempo de exposición al público o recurriéndose frecuentemente a la rotación de las obras expuestas.

En la tabla siguiente se muestran los valores acumulativos máximos recomendados que son aceptados en la práctica para reducir el daño y, a su vez, mantener condiciones adecuadas de visibilidad.

Valores acumulativos de exposición máximos recomendados

Grupo	Materiales	Valores
A	Acuarelas, telas, papel, grabados, etc.	50 000 lux-h/año
B	Óleos, témperas, hueso marfil, cuero, etc.	600 000 lux-h/año
C	Piedra, metal, cerámica, fotos en blanco y negro.	

FACTOR DE DETERIORO (FD)

Está estrechamente ligado a los factores de daño que provocan un deterioro acumulativo, y muchas veces irreversible, sobre las obras, me refiero a las radiaciones infrarrojas y ultravioletas.

De las dos anteriores, las más severas, son las de componente de onda corta UV (100 - 400 nm), y que depende de la fuente de luz utilizada. El término es aplicable tanto para la luz diurna como la artificial.

El potencial de deterioro de una fuente determinada de luz puede expresarse mediante el denominado factor de deterioro. Los factores de deterioro de las lámparas aptas para la iluminación de museos y galerías de arte se relacionan en la tabla siguiente.

Factores de deterioro y temperatura de color de algunas fuentes luminosas.

FUENTE	Fd	TEMP [K]
Sodio blanco	0.10	2500
Lamparas incand.	0,15	2800
Halógena [abierta]	0.20	3000
Mastercolour (HM)	0.20	3000
Inducción QL	0.20	3000
Tubos fluorescentes, color:		
84	0.21	1000
34	0.18	3800
86	0.34	6500
Luz Diurna	0.68	

Se puede concluir que el deterioro de una obra está dado por: Deterioro = E x T x Fd

COMPOSICIÓN DE LA OBRA

Según los componentes químicos que conforman la obra, será necesario implantar los puntos anteriormente descritos para evitar la descomposición química de los materiales.

Se dividen en tres grandes tipos:

- Materiales orgánicos: usualmente están incluidos en este tipo los materiales que componen los grupos A y B.
- Materiales inorgánicos: incluye los comprendidos en el grupo C.
- Materiales compuestos.

El deterioro causado a los materiales por la luz puede dividirse, a su vez, en dos tipos principales:

- fotoquímicos (luz ultravioleta) y
- térmicos (luz infrarroja).

Los **efectos fotoquímicos** son atribuidos al contenido de emisión ultravioleta de la fuente luminosa y el cual depende de su composición espectral. Éste es el efecto más importante a eliminar por lo irreversible de su deterioro. El valor máximo recomendado que deben contener las fuentes luminosas para museos es de 75 mW/lumen.

La luz ultravioleta, que normalmente constituye un 1% del espectro cromático de las fuentes lumínicas, manifiesta de forma rápida su efecto de deterioro sobre las obras debido a la duración de la radiación sobre los materiales sensibles y ocasiona especialmente alteraciones en materiales orgánicos. Las sustancias colorantes de textiles y los colorantes orgánicos de las pinturas pierden color, mientras que los barnices y aglutinantes se hacen más oscuros. El papel amarillece y se hace quebradizo, por lo que en poco tiempo el material de baja calidad queda destruido.

Según las diferentes longitudes de onda, las radiaciones ultravioletas se clasifican en:

- UV-A (onda-larga) 315-400 nm
- UV-B (onda-media) 280-315 nm
- UV-C (onda-corta) 100-280 nm

Actualmente, es práctica generalizada filtrar las fuentes de luz que emiten altas proporciones de luz ultravioleta, para eliminar valores altos de radiación. Se realiza con filtros de diferentes formas: incorporados a las luminarias, incluso recubriendo las lámparas, o en los casos de la iluminación natural, colocándolos en las ventanas o tragaluces. En caso de no ser suficiente, se le agregan a los filtros algunos componentes químicos para hacerlos más eficientes.

Los **efectos térmicos** están asociados a las radiaciones Infrarrojas. Este aspecto no es tan perjudicial como el anterior, pero su atenuación es también de vital importancia.

La luz infrarroja, cuya proporción en la radiación total de las instalaciones puede alcanzar valores hasta del 90 %, ocasiona daños térmicos que, en combinación con la humedad del aire ocasiona hendiduras por contracción y dilatación en la madera y alabeamientos de tablas pintadas, además de la creación de microorganismos que contribuyen a la destrucción de las obras. Algunos tipos de vidrios sufren rajaduras en la superficie.

Igualmente existe una clasificación en tres tipos según su longitud de onda:

- IR-A (onda-corta) 800-1400 nm
- IR-B (onda-media) 1400-3000 nm
- IR-C (onda-larga) 3000-10000 nm

Es válido señalar que las longitudes de onda de este tipo de radiación se expresan comúnmente en micrómetros ó micrones y no en nanómetros. Un micrón es igual a 1000 nm.

También se aplica el uso de filtros para la protección de las obras más sensibles. Además, con la incorporación de lámparas incandescentes de tungsteno con reflectores dicróicos se reduce en buena medida la entrega de calor sobre las obras aunque no sobre el ambiente, punto que debe tenerse en cuenta para los cálculos de clima en las instalaciones. Se ha introducido el uso de las fibras ópticas con un contenido bajo de emisión de radiaciones IR.

Los instrumentos que se usan para evaluar la cantidad y "calidad" de la Iluminación disponible son:

- Luxómetro: es el destinado a la medición de los niveles de radiación visible, más concretamente la iluminación. Su unidad de medida se expresa en luxes.
- Radiómetro: se utiliza para la medición de las radiaciones ultravioletas. Su unidad de medida es el watt por lumen.
- Sondas de temperatura: utilizadas en pequeñas dimensiones para medir la elevación de la temperatura. Su unidad de medida es el °C.

FACTORES QUE DEFINEN EL CONTROL VISUAL DE LA INSTALACIÓN

CALIDAD DE LA LUZ

Temperatura de color

Es un parámetro que se especifica en las lámparas, que se mide en Kelvin, y se refiere a la apariencia o tonalidad de la luz que emite la fuente luminosa, es decir, le otorga un aspecto "cálido" o "frío" a la obra. En el caso de las pinturas, debe lograrse que esta temperatura se aproxime lo más posible a la original empleada por el artista,

Índice de reproducción cromática (Ra)

Es el parámetro sobre la base del cual se diferencian las distintas fuentes luminosas y que considera la naturaleza de su aspecto cromático y la saturación de los colores, para poder reproducir fielmente los colores de los objetos. El Ra se mide en una escala de 0 a 100.

Deslumbramiento

Es el parámetro más complicado y que necesita de un mayor tiempo de trabajo, porque debe estudiarse en función del confort visual. Se manifiesta de forma directa, cuando el ojo ve la fuente luminosa, o reflejada, cuando la luz se refleja sobre una superficie. Está dado fundamentalmente por dos aspectos:

- **Reflexión.** Este llega a causar distracción y en casos extremos obliga a cambiar la vista del objeto exhibido.

En el momento de colocación de las obras, se debe ser muy cuidadoso en los elementos de superficies lisas y reflectantes o excesivamente claras, que no estén por encima de la altura de la cabeza o en su ubicación tengan un ángulo de posicionamiento que creen tales afectaciones. Además que los cuerpos iluminantes cumplan con las posiciones que no sean los ángulos propicios al deslumbramiento o que emitan lateralmente. El uso de ópticas adecuadas también contribuye a la eliminación de este efecto. A continuación se muestra una tabla con valores de reflexión de diversos materiales:

Material	Tono	Color	Reflexión [%]
Pintura	Muy claro	Blanco nuevo	88
		Crema	81
	Claro	Crema	79
		Azul	55
	Mediano	Amarillo	65
		Gris	61
Oscuro	Azul	8	
	Café	10	
Madera	Caoba		12
	Pino		48
Acabados metálicos	Blanco polarizado		70-85
	Aluminio pulido		75
	Aluminio claro		59

- **Contraste.** Se da fundamentalmente por sobre-iluminaciones de las obras con fuentes focalizadas, que crean valores altos de iluminación del cuadro con respecto al entorno que lo rodea y crea los efectos de sombra que tanto deterioran la buena imagen de un proyecto.

Se recomiendan los siguientes factores de acentuación:

- Pinturas 2:1
- Objetos tridimensionales 5:1

Es válido aclarar que lo anterior está en función de un "mensaje" determinado que pudiera establecer el museógrafo. Este fenómeno debe también analizarse espacialmente; los niveles de contraste entre las áreas de circulaciones y las áreas de exhibiciones pueden provocar efectos secundarios en el subconsciente de las personas, que lleven a provocar cansancio o fatiga, aspecto que debe también ser valorado correctamente.

Se recomiendan los siguientes factores de acentuación:

- Entre vestíbulos y áreas expositivas 2:1
- Entre pasillos y áreas expositoras 3:1

La flexibilidad del sistema de iluminación propuesto contribuye grandemente a la eliminación de este perjudicial efecto, lográndose eliminar los ángulos de incidencia perjudiciales y además el uso de controladores de niveles de iluminación (dimmers), siempre y cuando su correcta colocación permita el trabajo de ajuste por el personal calificado

Iluminancia o nivel de iluminación

Aspecto anteriormente explicado.

TIPOS DE MONTAJE EXPOSITIVO

- Montaje fijo.
- Montaje temporal.

El primero es el que se enriquece diariamente y el cual se ha desarrollado durante años, llegando a necesidades permanentes que aumenten el factor de conservación. El uso de elementos ópticos, filtros que protejan las obras contra las radiaciones dañinas, el uso de sistemas de acondicionamiento de aire con niveles controlados de humedad y temperatura, limitación de valores de iluminancia, son recursos a utilizar para aumentar el factor de conservación.

El montaje temporal busca un proyecto luminotécnico del espacio expositivo en conjunto, sin dejar de contemplar los aspectos anteriores. Se tiende a considerar el espacio escenográfico en función de todo lo que lo rodea, a espectacularizar la exposición. En este caso, el objetivo fundamental del diseño de iluminación está en la flexibilidad de posicionamiento de los puntos de luz.

AMBIENTE EN QUE FUE CREADA LA OBRA

Esta valoración es una de las más complejas, porque requiere de un conocimiento adicional y más profundo del material a iluminar. Es donde se demuestra la enorme importancia de la fusión museógrafo - proyectista luminotécnico. Las obras varían en sus concepciones de colores, tonalidades y de ambiente luminoso a medida que el tiempo ha transcurrido. Cada país y época aporta sus características que las diferencian del resto.

Llegan a ser elementos vitales la luz bajo la cual fue creada: a la luz de una vela; luz diurna, que a su vez depende de elementos tan variables como la Intensidad que existía en ese momento o las dimensiones de los huecos de las ventanas, la orientación elegida por el artista, la hora del día hasta la atmósfera luminosa, que es capaz de variar según la región en un mismo país.

En fin, es un tema complejo que no es tomado debidamente en cuenta en muchas ocasiones, pero tiene tanta importancia como revivir los verdaderos efectos cromáticos perseguidos por el pintor.

ARQUITECTURA Y ESPACIO

El diseñador de instalaciones de iluminación debe ser capaz de enfrentarse al reto que significa satisfacer los intereses tanto del conservador, que quiere que sus colecciones y objetos sean correctamente "leídos", y del arquitecto preocupado por los espacios.

Esto puede complicarse aún más cuando se trata de edificios que han sido concebidos para otros usos y que disponen de un entorno arquitectónico competitivo con las exposiciones.

Todo lo anterior depende de las alturas de los techos, la presencia o no de ventanas y tragaluces, es decir, de las condiciones espaciales de la edificación y además de la concepción visual del arquitecto.

Puede que sea necesario que toda la Iluminación sea empotrada para obtener la mayor "limpieza" de los techos, que las luminarias no tengan un papel protagónico y sea necesario recurrir a reflexiones para Iluminar hasta la colocación de sistemas espaciales que otorguen un efecto menos personalizado de la arquitectura.

CONCLUSIONES

La luz natural es considerada por los artistas como la fuente luminosa más apropiada para dar justicia a los colores, así como a las formas. Es por esta razón que, después de decenios, la utilización de la luz natural juega un rol principal en los museos, las galerías de arte y otros lugares de exposición.

En proyectos de este tipo, cuando se trata de aplicar la técnica de Iluminación a las obras de arte no existe en la actualidad praxis de métodos ó normas que no sean algunas recomendaciones dadas por el ICOM o las sugerencias que hacen la IES y CIE, útiles para evitar efectos perjudiciales en las obras.

Cualquiera sea la fuente de luz seleccionada, deben establecerse las medidas de protección contra los factores que deterioran y disminuyen la conservación de las obras.

De vital Importancia es el adecuado mantenimiento y reposición de las lámparas para asegurar la continuidad del criterio Inicial de diseño, aspecto que debe ser concebido desde un principio y mantenido por el personal destinado a estas funciones.

03. CONSIDERACIONES GENERALES

En primer lugar, para el diseño de la instalación de luminotecnia hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de Iluminación (lux). Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Cálida /acogedora: se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- 2800-3500 K Cálida / neutra: se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- 3500-5000 K Neutra / fría: normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- 5000 K y superior: luz diurna / luz diurna fría.

Teniendo en cuenta estas características, podemos diferenciar distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan unos resultados de lámparas y luminarias concretos.

RECINTO O ZONA	NIVEL DE ILUMINACIÓN (lux)
Acceso y recepción	300
Cafetería	400
Aseos	200
Sala de exposiciones	400
Salas de usos múltiples	400
Administración	700
Talleres	1000
Maquinaria e instalaciones	300
Almacén	300
Espacios circulación	300

04. NECESIDADES DE CADA ESPACIO

En este apartado se cita únicamente aquellas estancias que tienen unos requerimientos especiales de iluminación, que precisan un tipo específico de lámpara.

LÁMPARAS

Se ha empleado siempre lámparas de descarga, ya que en los próximos años van a ser las más empleadas.

En la mayoría de los casos, y sobre todo, para la iluminación general del recinto, se ha optado por FLUORESCENTES TL5, con un diámetro de 16mm, que es 40% más delgada de que una lámpara fluorescente común TL'D.



DESCRIPCIÓN

Las lámparas 'TL' 5 HE fueron diseñadas para alta eficiencia y miniaturización del sistema. Con la familia 'TL' 5 HE la más alta eficiencia será alcanzada en la iluminación directa, como por ejemplo en oficinas.

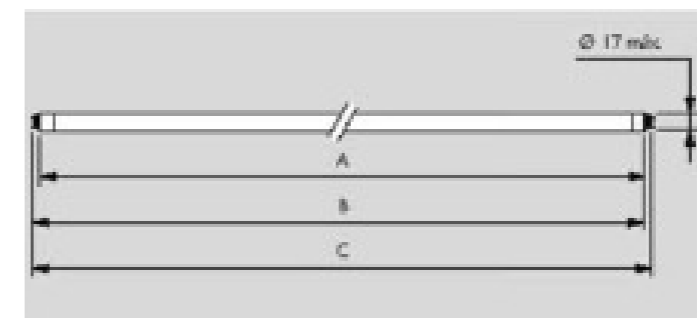
Las últimas tecnologías fueron incorporadas. La capa trifósforo en combinación con un prerecubrimiento y cantidad utilizada llevan a una alta eficiencia ofreciendo un nivel constante de flujo durante su vida.

Si fuese utilizado un balasto electrónico de alta frecuencia (HF) tipo "cut-off" sin un electrodo adicional de calentamiento (diseñado en las especificaciones nominales de la lámpara), el flujo luminoso máximo es alcanzado en aproximadamente 35°C en posición de funcionamiento universal.

Las lámparas 'TL' 5 HE fueron especialmente desarrolladas para funcionar con balasto electrónico. Debido a la alta tensión de la lámpara, la frecuencia de 50 HZ no es recomendada ni aceptada.

El tubo es 40% más delgado que en las existentes 'TL'D que tienen 26mm. Estas lámparas más delgadas proporcionan a los diseñadores de luminarias mayor libertad en el diseño de sus productos.

Las longitudes fueron definidas para facilitar la instalación en sistemas modulares de techo.



CARACTERÍSTICAS

Una alta eficiencia de la lámpara. Arriba de 104 lm/W.

El mantenimiento del flujo luminoso en aproximadamente 92% en 10.000 horas de funcionamiento.

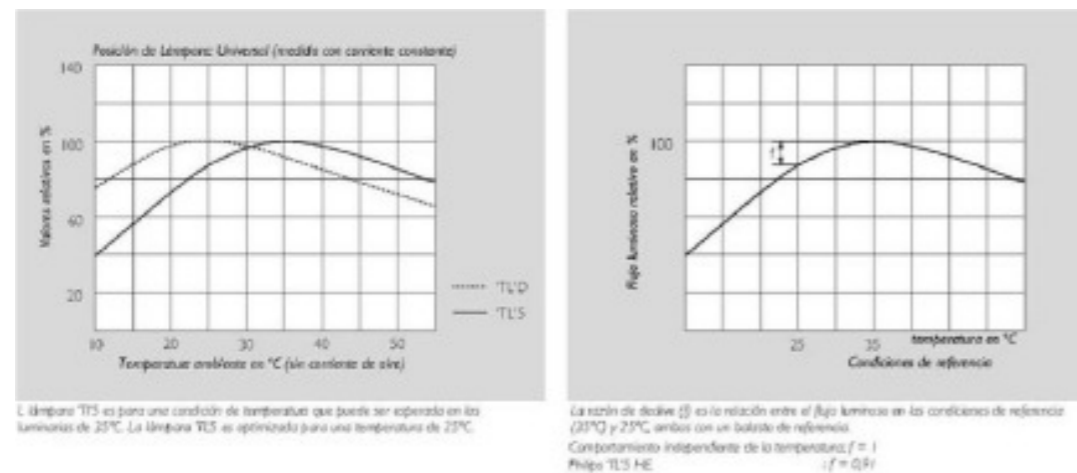
Un índice de reproducción de colores de 85.

Una pequeña cantidad de mercurio (3mg).

En un ciclo de 3 horas de encendido, la lámpara tendrá una vida de 16.000 horas si opera con un balasto de encendido rápido de alta frecuencia.

Estas lámparas son las indicadas para dimerización.

Las lámparas pueden ser encendidas a una temperatura ambiente entre -15°C y +50°C con bajo estriado aún en bajas temperaturas, comparadas a las lámparas 'TL'D.



Tipo	Base	Tensión de la lámpara V	Corriente de la lámpara A	Definido de Color	Flujo Luminoso lm	Eficiencia lm/W	Luminación Media calcos ¹	Peso Líquido g	Código de Pedido
TL5 14W HE	G5	82	170	BLANCO CÁLIDO	1350	96	1,7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	BLANCO NEUTRO	1350	96	1,7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	BLANCO FRÍO	1350	96	1,7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	LUZ DÍA	1300	93	1,7	55	*
TL5 14W HE	G5	82	170	LUZ DÍA FRÍO	1250	89	1,7	55	*
TL5 21W HE	G5	123	170	BLANCO CÁLIDO	2100	100	1,7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	BLANCO NEUTRO	2100	100	1,7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	BLANCO FRÍO	2100	100	1,7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	LUZ DÍA	2000	95	1,7	85	*
TL5 21W HE	G5	123	170	LUZ DÍA FRÍO	1950	93	1,7	85	*
TL5 28W HE	G5	167	170	BLANCO CÁLIDO	2900	104	1,7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	BLANCO NEUTRO	2900	104	1,7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	BLANCO FRÍO	2900	104	1,7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	LUZ DÍA	2750	98	1,7	110	*
TL5 28W HE	G5	167	170	LUZ DÍA FRÍO	2700	96	1,7	110	*
TL5 35W HE	G5	209	170	BLANCO CÁLIDO	3650	104	1,7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	BLANCO NEUTRO	3650	104	1,7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	BLANCO FRÍO	3650	104	1,7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	LUZ DÍA	3500	100	1,7	140	*
TL5 35W HE	G5	209	170	LUZ DÍA FRÍO	3400	97	1,7	140	*

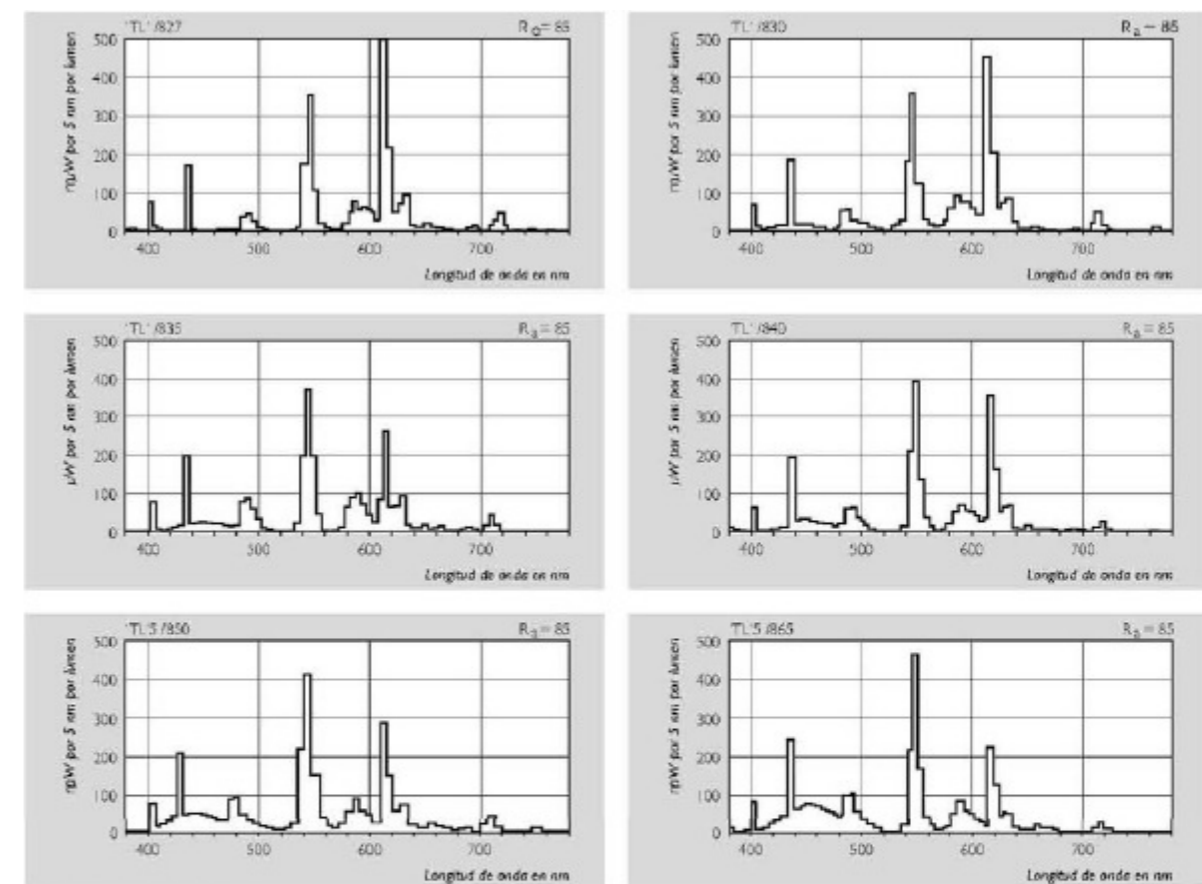
* Consulte a Philips de su país para obtener información sobre disponibilidad de producto y código de pedido.

APLICACIONES

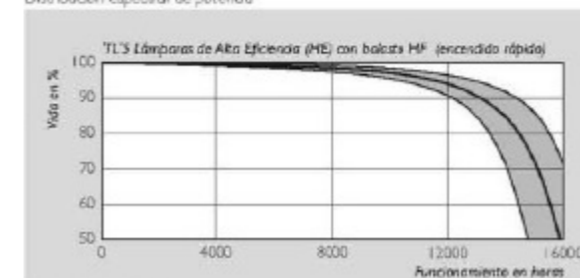
Las lámparas TL5 permiten sistemas más compactos y eficientes. Siendo menor la lámpara permite a los diseñadores de luminarias mayor libertad en el desarrollo de sus productos: la alta eficiencia de la lámpara y del balasto electrónico contribuyen para un medio ambiente más amigable con economía de energía.

Estos factores hacen de la familia TL5 idealmente indicada para luminarias incrustadas, de sobreponer y suspendidas en una gran variedad de aplicaciones donde el alta calidad y eficiencia energética son deseadas además de una alta calidad de iluminación.

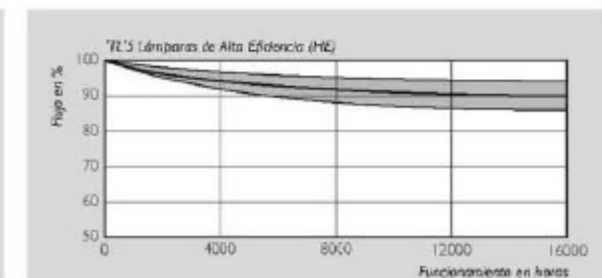
Las aplicaciones incluyen oficinas, almacenes, escuelas, hoteles e industrias.



Distribución espectral de potencia



Expectativa de vida



Mantenimiento de flujo

ILUMINACIÓN GENERAL

Bajo el falso techo en todos los espacios relacionados con la exposición, perimetralmente, se disponen una serie luminarias lineales MODULAR L.C. de LAMP Luminaria, sobre una estructura auxiliar arrojando luz sobre los muros, proporcionando una Iluminación indirecta en las salas.

Estas lámparas y luminarias también se empleará para retroiluminar los cerramientos vidrio-vidrio y lucernarios.

SALAS DE EXPOSICIÓN Y DE USOS MÚLTIPLES

El nivel de exigencias lumínicas en estos espacios es mayor que en el resto. Además, las luminarias deben poseer ciertas características como son la adaptabilidad y movimiento para ajustarse a cada tipo de exposición.

De este modo, por un lado, en el techo de las salas se instalarán una serie de raíles electrificados que permitirán la colocación libre de luces puntuales de contraste, (se opta por el uso de los TRACK TRIFÁSICOS de la casa FLOS).

Para las luminarias se ha optado por el modelo PURE SPOT.

Por otro lado, se instalarán la iluminación perimetral general.

DOBLES Y TRIPLES ALTURAS

Se ha escogido una luminaria modelo CENTRAL 41 SUSPENSIÓN DE IGUZZINI.

CAFETERÍA, ALMACENES

Para lograr una Iluminación propia de este tipo de espacios, se disponen una serie lámparas lineales MODULAR L.C. de LAMP luminaria empotrada de Iluminación directa, destinada al uso de lámparas de halogenuros metálicos.

OTROS ESPACIOS

En almacenes auxiliares, salas de máquinas y salas de Instalaciones, se dispone de lámparas fluorescentes. En servicios y escaleras se disponen luminarias puntuales MODELO LUMINARIA DOWNLIGHT DE ERCO.

ILUMINACIÓN EXTERIOR

Al poseer una fachada de cristal, el edificio arrojará Luz desde dentro, quedando iluminado desde el mismo interior mediante la iluminación general del mismo.

Además nuestras ciudades actualmente muestran un nivel de iluminación excesivo, y especialmente Valencia, por ello únicamente se han combinado para éste fin dos elementos muy puntuales:

- Tubos fluorescentes, ya descritos, integrados bajo los bancos exteriores (ver apartado de mobiliario). De este modo el propio banco hará la función de difusor y disminuirá halo lumínico de las lámparas, tan molesto para los vecinos.

- Iluminación de señalización compuesta por LEDs integrados en el pavimento 70x56 mm de luz blanca de la marca ERCO. De este modo se significará la existencia de elementos puntuales y se guiará el recorrido.

05. SISTEMA CENTRALIZADO CONTROL ILUMINACIÓN

Para satisfacer la necesidad de empleo de un sistema de iluminación de escenas, que permite la modificación de las intensidades de la luz desde la cabina. Se ha empleado el programa LIGHT SYSTEM DALI de la casa ERCO.

El sistema de control de luz Light System DALI de ERCO se rige por un concepto innovador: La aplicación inteligente de la tecnología DALI (Digital Addressable Lighting Interface) a unas luminarias que pueden ser direccionadas individualmente constituye, junto con el software Light Studio de ERCO, un sistema integrado para la iluminación escenográfica. En combinación con el extenso programa de ERCO que comprende las luminarias para espacios exteriores e interiores que son idóneas para DALI, así como con el raíl electrificado DALI de ERCO, es posible crear efectos luminosos escenográficos, tales como luz de color, transiciones dinámicas, escenas luminosas, funciones de Timer y secuencias luminosas y aplicarlos a la arquitectura de una manera más sencilla y económica que nunca.

La eficaz integración lograda entre el software y el hardware establece nuevos hitos en lo que a cómodo manejo, número de funciones y creatividad en el control se refiere. La tecnología de bus, así como las funciones de conmutación y regulación integradas en los equipos auxiliares, convierten en innecesarios el cableado en fijo de los circuitos eléctricos individuales y la instalación de voluminosos cuadros de dimmer en los armarios de mando. Al ponerla en funcionamiento, la instalación, las luminarias ERCO idóneas para DALI los denominados Light Client son automáticamente identificadas por el Light Server y reproducidas de una manera fácilmente comprensible en el software, a través de una codificación de fábrica de su equipo auxiliar DALI. También las luminarias idóneas para DALI de otras marcas pueden ser integradas en el Light System DALI y controladas con tanta comodidad como los Light Client de ERCO. Con el LightServer para hasta 64 direcciones DALI, el Light System ya está en condiciones de hacerse cargo de numerosas aplicaciones típicas de control de luz, por ejemplo espacios multifuncionales, comercios y escaparates, restaurantes, antesalas u otras entidades representativas.

Las instalaciones de gran tamaño, con más de 64 direcciones, se realizan combinando en red hasta 12 Light Server mediante las interfaces Ethernet incluidas. Esto permite gestionar hasta 768 direcciones

DALI. A fin de identificar luminarias en espacios complejos con contacto visual limitado, cada Light Client cuenta con una ID de luminaria electrónica que se memoriza en el equipo auxiliar, así como de una pegatina que se coloca directamente in situ en un plano de iluminación. La ID de luminaria electrónica es reconocida automáticamente por el software de control de la luz.

El Light System DALI está compuesto por los componentes de hardware Light Server y Light Changer, así como por el software Light Studio. El Light Server es un controlador DALI que memoriza los datos del sistema y de las escenas, y que pone a disposición las funcionalidades de mando. Para el manejo cotidiano se utiliza el elemento de mando compacto ERCO Light Changer montado en la pared, mediante pulsadores o mediante el mando a distancia por radiofrecuencia.

En cambio, la creación de las escenas luminosas y de otros pasos de manejo más complejos tiene lugar mediante el Software ERCO Light Studio instalado en un PC, el cual se conecta al Light Server o al Light Changer a través de un puerto USB. A través de un cable de bus de dos conductores, el Light Server se comunica mediante el protocolo DALI con los Light Client, es decir, las luminarias idóneas para DALI conectadas. El uso de los accesorios DALI para raíles electrificados permite utilizar el acreditado raíl electrificado de ERCO para operar, con el Light System DALI, proyectores ERCO idóneos para DALI. Las entradas binarias permiten integrar en el sistema sensores de movimiento o de luz natural.

Gracias a la conexión Ethernet estandarizada, es posible conectar fácilmente el Light System DALI a una técnica de medios.



SOFTWARE

El software Light Studio sirve para la creación de instalaciones de Iluminación con Light System DALI y permite acceder cómodamente a sus funciones complejas. Comprende cuatro módulos: Light Master, Light Book, Light Timer y Light Sequencer. En el módulo Light Master se crean, diseñan y editan las escenas, las cuales pueden contener efectos cromáticos y transiciones dinámicas.

El Light Book sirve para la organización y estructuración tridimensional de las Instalaciones de Iluminación. Para espacios multifuncionales con paredes móviles, pueden asignarse distintas funciones a los pulsadores, los interruptores y los Light Changer. Mediante el Light Timer es posible automatizar cronológicamente la selección de las escenas. En el Light Sequencer puede establecerse una secuencia de escenas luminosas. En el Light Master está Integrada una interfaz para la configuración de los Goborotator Emanon.

UNIDADES DE SALIDA

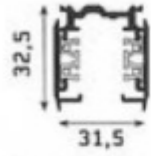
Con el Light Server se pueden activar ERCO Light Clients. Éstos pueden consistir en luminarias idóneas para DALI o reactivancias electrónicas Idóneas para DALI, dImmers, actuadores de conexión o transformadores. En el Light Server se memorizan los datos de las luminarias, escenas luminosas, de los programas de Timer y de la gestión de locales. Para la configuración mediante el software Light Studio es posible conectar un PC a la interfaz USB Integrada. Cada Light Server 64+ puede direccionar hasta 64 unidades DALI acopladas. Cuenta con una interfaz que permite combinarlo en red con otros Light Server 64+ adicionales.

Mediante las interfaces Ethernet integradas pueden gestionarse hasta 768 direcciones DALI. Pueden utilizarse ocho entradas digitales/de interruptor, cuatro de ellas también como entradas analógicas, para la configuración Individual para pulsadores, interruptores, detectores de movimiento o Interruptores crepusculares. A través de Ethernet puede establecerse una interfaz con técnica de medios, o bien conectar un PC con Light Studio.

UNIDAD DE INTRODUCCIÓN

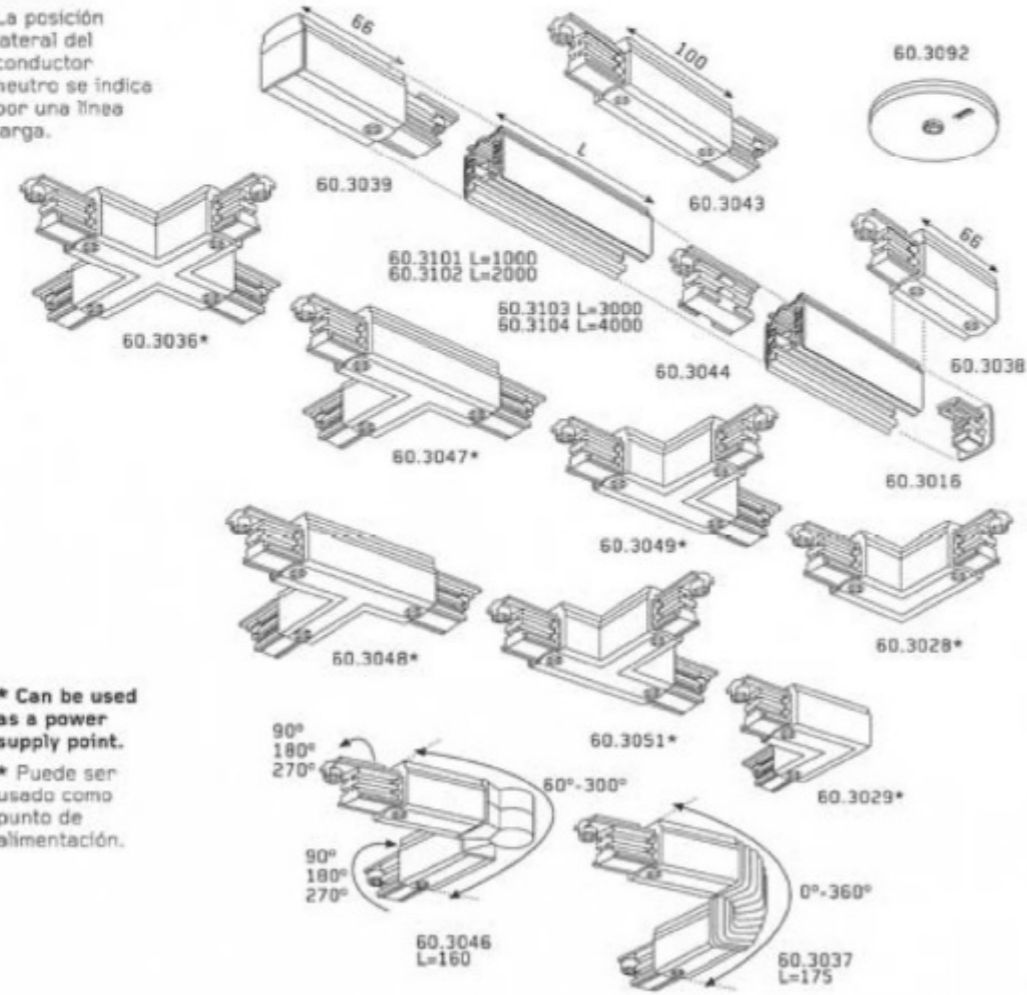
Mediante el Light Changer es posible activar las escenas, las secuencias y los programas de Timer que se tengan convenientemente memorizados en el Light Server. El Light Changer cuenta con una cómoda pantalla táctil para navegar por el menú. Está provisto de un pulsador con función On/Off para conectar y desconectar todos los clientes. El cuerpo es de material sintético y se puede montar sobre revoque o con el marco empotrable en forma enrasada en la pared. El Light Changer posee una interfaz USB para poder conectar un PC a la instalación Light System. Están disponibles transmisores manuales y de pared sin pilas para facilitar la activación de escenas luminosas, así como un receptor para mando a distancia por radiofrecuencia.

INSTALLATION INSTRUCTIONS FOR THE THREE-PHASE TRACKS
INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS CARRILES TRIFÁSICOS
 (3P+N+PE) Un 400V, In 16A, 50Hz, Clase I, IP 20

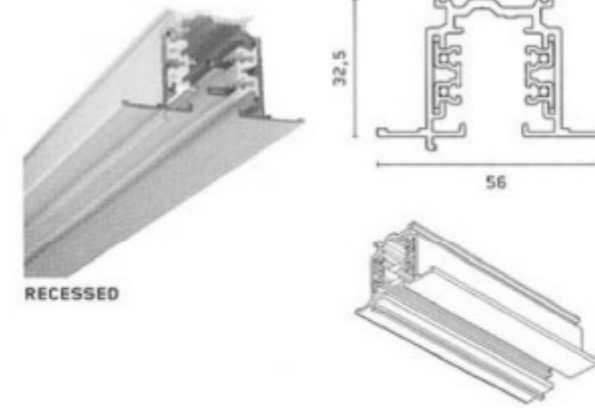


The position of the neutral lead is shown by the thick line.

La posición lateral del conductor neutro se indica por una línea larga.

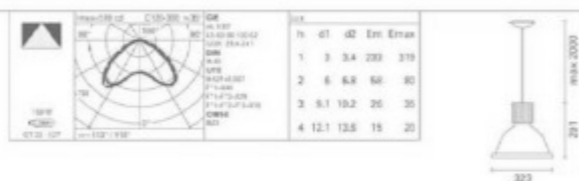


* Can be used as a power supply point.
 * Puede ser usado como punto de alimentación.

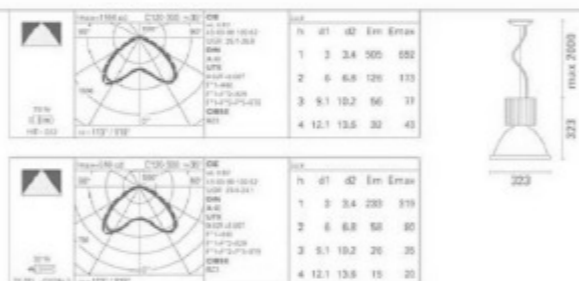




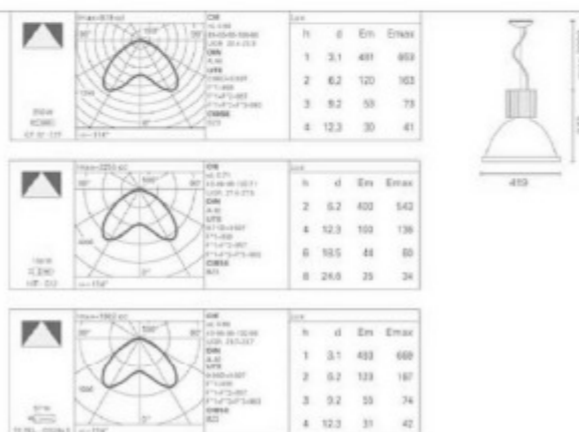
Suspensión con emisión de luz directa con difusor de aluminio
SM05 150 W QT 32
 150 W QT 48
 IP40
 Incluye cables de suspensión y alimentación
 Kg. 1,10



Suspensión con emisión de luz directa con difusor de aluminio
SM06 70 W HIT
SM07 32 W TC-TEL
 IP40
 Incluye cables de suspensión y alimentación
 Kg. **SM06 SM07**
 4,40 2,60

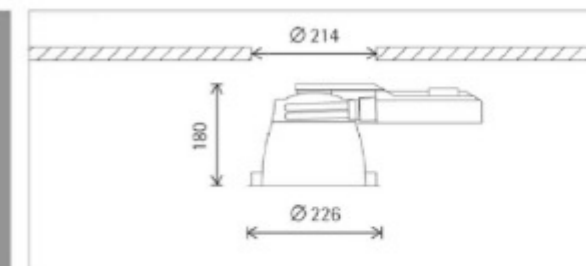
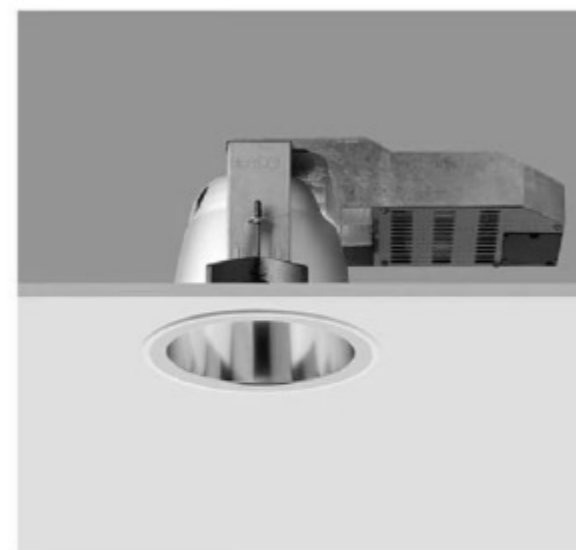


Suspensión con emisión de luz directa con difusor de aluminio
SM10 250 W QT 32
 250 W QT 48
SM17 70 W HIT
SM08 150 W HIT
SM09 57 W TC-TEL
 IP40
 Incluye cables de suspensión y alimentación
 Kg. **SM10 SM17 SM08 SM09**
 3,40 5,40 5,90 3,60



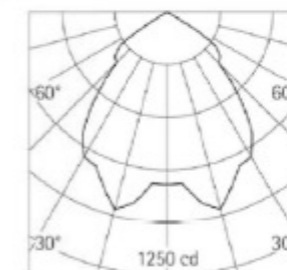
ERCO Lightcast Downlight

para lámparas TC-D



22120.000 Reflector plateado
 2xTC-DEL 18W G24q-2 1200lm
 RE DALI

Descripción del producto
 Cuerpo: fundición de aluminio, como cuerpo de refrigeración.
 Aro empotrable: fundición de aluminio, blanco (RAL 9002), pintura en polvo.
 Montaje sin herramientas con soporte de 4 puntos y retención atomillable, para espesores de techo 1-30mm.
 Caja de conexión para cableado continuo, ciema de conexión de 5 polos, fijación de cable integrada. Reactancia electrónica, en ejecución DALI con funcionalidad Plug and Play.
 Reflector Darklight: aluminio, anodizado, brillante. Ángulo de apantallamiento 30°.
 Peso 2,10kg



2xTC-DEL 18W G24q-2 1200lm

LOR 0,68
 UGR 20,7
 65° < 200 cd/m²

Para dotar a las estancias de unos niveles de Iluminación correctos, en función de la actividad que alberguen, se ha recurrido al cálculo de las luminarias a través del sistema de flujo. Con éste método se obtendrá el nivel medio de Iluminación del local, suponiendo distribuciones uniformes de las superficies a Iluminar; sin embargo, para reforzar ciertas zonas que requieran una iluminación más puntual se añaden otras luminarias adicionales que complementan las obtenidas por el cálculo.

Sabiendo que este cálculo sólo representa una aproximación se deben considerar los resultados como lo que son, meras orientaciones.

FORMULACIÓN

El **nivel medio de Iluminación** de un local (luxes) sobre plano de trabajo horizontal viene dado por la expresión:

$$E_m = x_u / \text{Sup}$$

$$x_u = x_s * u$$

$$x_s = x_n * m$$

x_u = flujo útil del plano de trabajo

x_s = flujo en servicio

x_n = flujo nominal

u = factor de utilización

m = factor de mantenimiento

El factor de utilización se extrae de unas tablas que dependen del tipo de luminaria, del índice local (i), de la forma de la armadura y de los coeficientes de reflexión de las paredes y techo.

- Iluminación directa o semi-directa:

$$i = (a \times l) / (hm \times (a + l))$$

a = ancho del local

l = longitud del local

hm = altura de montaje sobre el plano de trabajo

- Iluminación indirecta

$$I = 3/2 * (a \times l) / (ht \times (a + l))$$

Ht = altura del techo sobre el plano de trabajo

Debido a la variedad de actividades que se pueden desarrollar, tenemos que realizar un cálculo aproximado de la iluminación. Para ello se disponen varios ámbitos: talleres, salas de exposición, cafetería, tienda y espacio exterior.

TALLERES

Clase de actividad: talleres de trabajo

Niveles recomendados: 500 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria T16 54W

Flujo luminoso 4450 lúmenes

$$NL = Em \times S / \phi = 500 \times 100 / 4450 = 12 \text{ luminarias}/100m^2$$

SALAS DE EXPOSICIÓN

Clase de actividad: exposición de obras de arte

Niveles recomendados: 500 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria QT12-ax 75 w

Flujo luminoso 1575 lúmenes

$$NL = Em \times S / \phi = 500 \times 100 / 1575 = 31 \text{ luminarias}/100m^2$$

ADMINISTRACIÓN

Clase de actividad: administración

Niveles recomendados: 300 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria: T16 54 w

Flujo luminoso: 4450 lúmenes

$$NL = Em \times S / \phi = 300 \times 100 / 4450 = 7 \text{ luminarias}/100 m^2$$

ASEOS

Clase de actividad: aseo

Niveles recomendados: 500 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria: 2xTC-DEL 18 w

Flujo luminoso: 1200 lúmenes

$$NL = Em \times S / \phi = 500 \times 100 / 1200 = 41 \text{ luminaria}/100 m^2$$

CAFETERÍA

Clase de actividad: cafetería

Niveles recomendados: 200 LUX (aproximación)

Superficie a iluminar: variable (m²)

Tipo de luminaria: 2xTC-DEL 18 w

Flujo luminoso: 1200 lúmenes

$NL = E_m \times S / \Phi = 200 \times 100 / 1200 = 17 \text{ luminarias} / 100 \text{ m}^2$

07. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Como estipula la normativa, los locales que requieren de alumbrado de emergencia son:

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- Escaleras y pasillos protegidos, vestíbulos previos y escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial (artículo 19) y aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

De acuerdo con el Reglamento electrotécnico de baja tensión:

- Con alumbrado de emergencia:
 - _Locales de reunión que puedan albergar a 300 personas o más.
 - _Locales de espectáculos, cualquiera que sea su capacidad.
- Con alumbrado de señalización:
 - _Estacionamientos subterráneos de vehículos.
 - _Teatros y cines en sala oscura.
 - _Locales en los que pueda producirse aglomeraciones de público en horas y lugares en los que la iluminación natural no sea suficiente.

Por lo que se disponen luces de emergencia en el acceso a los núcleos de circulación vertical, por ser zonas de concurrencia de todas las salas, y en los accesos a los talleres y laboratorios, por ser un recinto de ocupación de más de 100 personas y en los servicios por ser los generales de planta primera de un edificio público.

Además, se señalizará la salida mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en las puertas de emergencia.

Los niveles de iluminación de emergencia requeridos son:

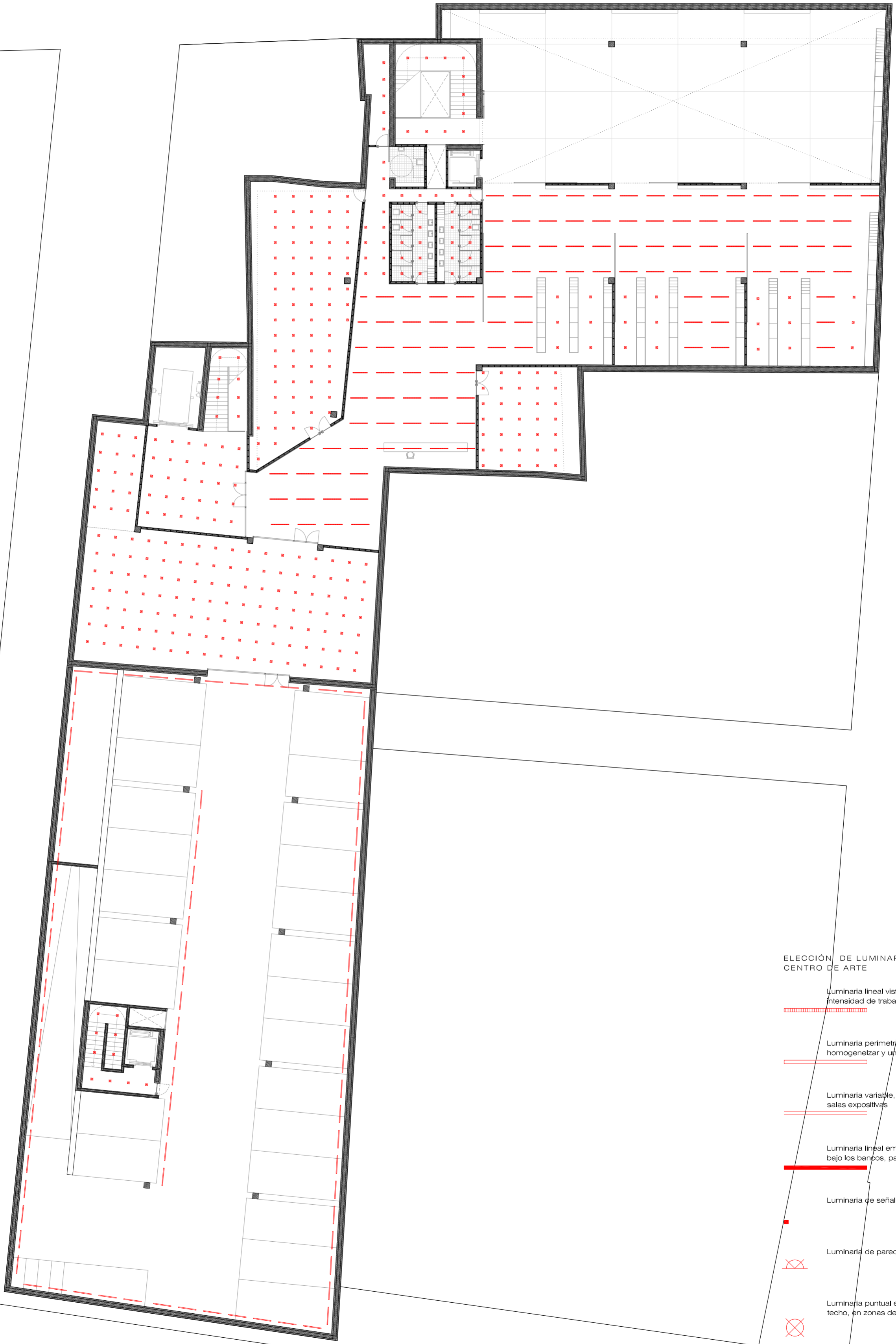
- El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo) sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

La luminaria de emergencia utilizada para marcar las salidas de emergencia sobre puertas de la SERIE MOTUS. En el caso de las escaleras, para marcar el recorrido de los escalones se recurre al empleo de LEDS BLANCOS.





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas expositivas



Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



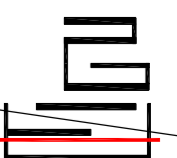
Luminaria de pared









Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad

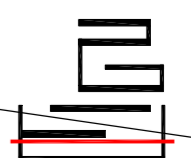


Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura













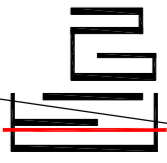
- ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE**
- 
 Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
 - 
 Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
 - 
 Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas exposivas
 - 
 Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
 - 
 Luminaria de señalización en espacio público
 - 
 Luminaria de pared
 - 
 Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
 - 
 Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura

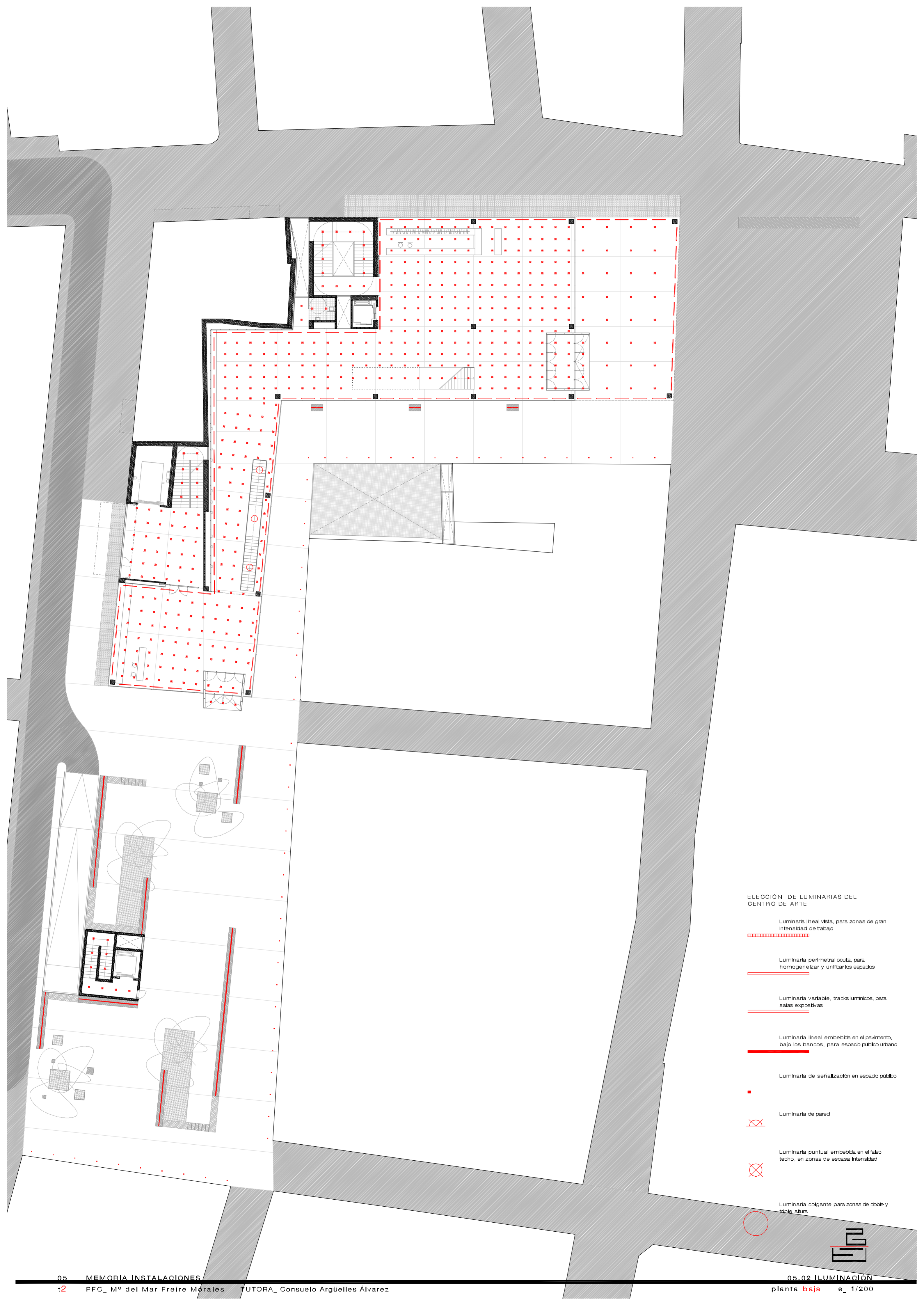




ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

- 
 Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
- 
 Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
- 
 Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas exposivas
- 
 Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
- 
 Luminaria de señalización en espacio público
- 
 Luminaria de pared
- 
 Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
- 
 Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks luminicos, para salas exposivas



Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



Luminaria de pared

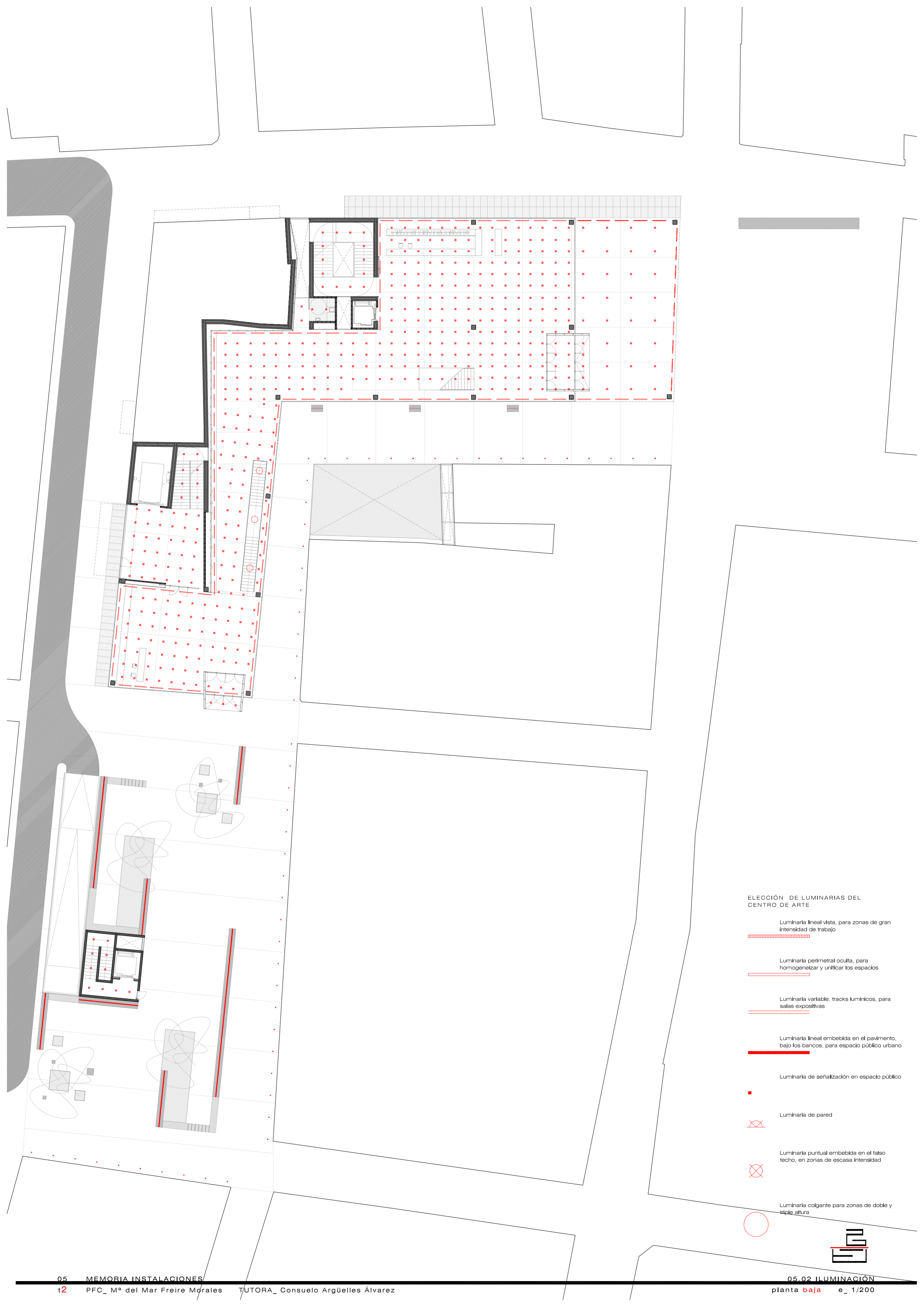


Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad



Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

- Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
- Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
- Luminaria variable, tracks lumínicos, para salas expositivas
- Luminaria lineal embecida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
- Luminaria de señalización en espacio público
- Luminaria de pared
- Luminaria puntual embecida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
- Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura

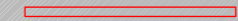


ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks luminicos, para salas expositivas



Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



Luminaria de pared

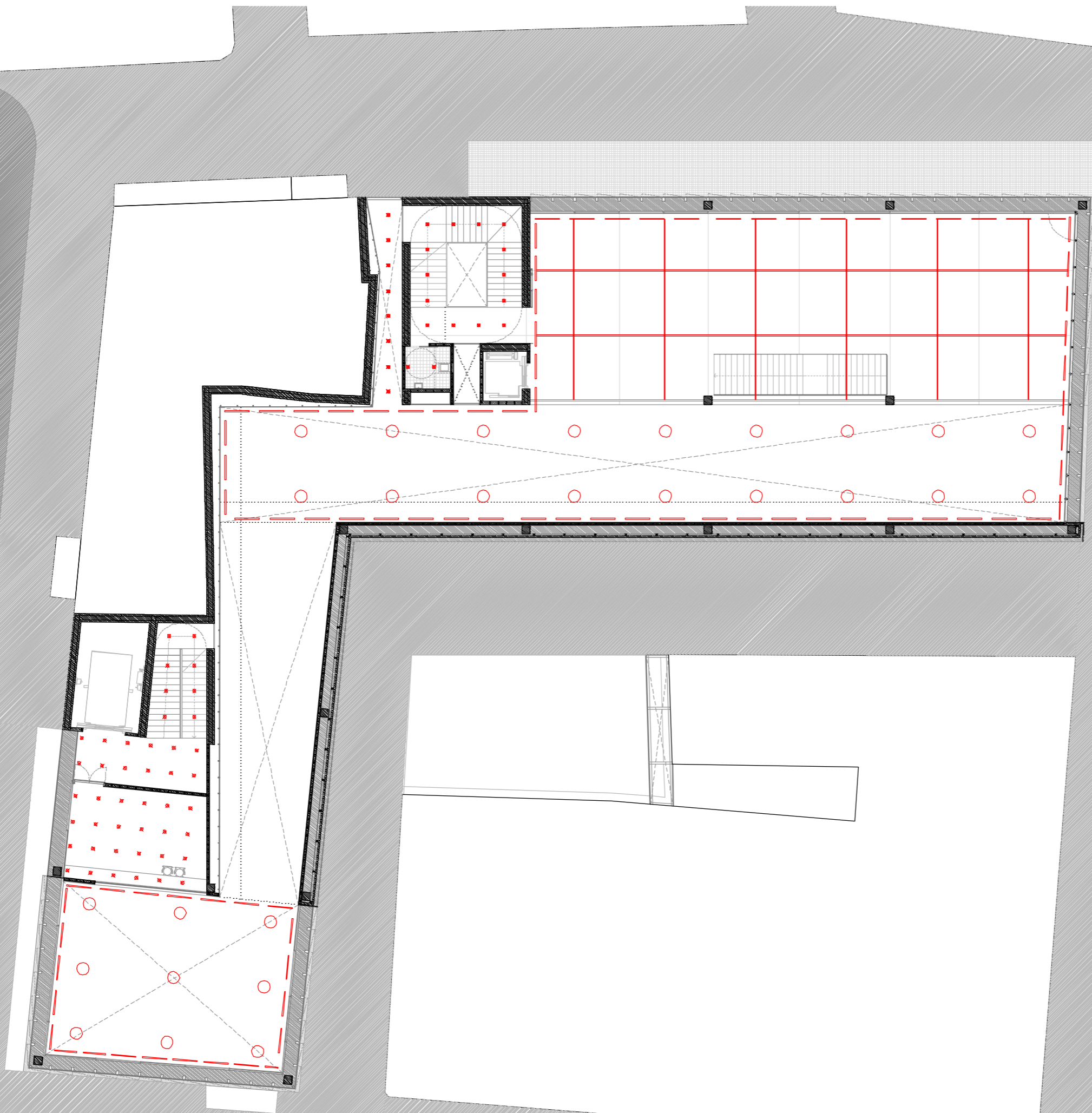


Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad



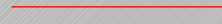







Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura





ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

- 
 Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo
- 
 Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios
- 
 Luminaria variable, tracks luminicos, para salas expositivas
- 
 Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano
- 
 Luminaria de señalización en espacio público

- 
 Luminaria de pared
- 
 Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad
- 
 Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura



ELECCIÓN DE LUMINARIAS DEL CENTRO DE ARTE

Luminaria lineal vista, para zonas de gran intensidad de trabajo



Luminaria perimetral oculta, para homogeneizar y unificar los espacios



Luminaria variable, tracks luminicos, para salas expositivas



Luminaria lineal embebida en el pavimento, bajo los bancos, para espacio público urbano



Luminaria de señalización en espacio público



Luminaria de pared



Luminaria puntual embebida en el falso techo, en zonas de escasa intensidad



Luminaria colgante para zonas de doble y triple altura



05.03_ CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA, RENOVACIÓN DE AIRE
Y PRODUCCIÓN DE ACS

01. OBJETO
02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBAL KG
04. BASES DE DISEÑO
05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
06. EQUIPAMIENTO
07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA
08. REGULACIÓN
09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO
10. CALDERAS
11. SISTEMA DE LLENADO
12. VACIADO
13. CONDICIONES AMBIENTALES
14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)
15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)
16. RUIDOS Y VIBRACIONES
17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
18. CUADROS ELÉCTRICOS
19. PLANOS

01. OBJETO

Diseñar la Instalación de Climatización, Renovación de Aire, y Producción de A.C.S., para un edificio destinado a CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO ubicado en el Barrio del Mercado (Valencia).

Es preceptiva la confección de Proyecto de la Instalación de Climatización según el RITE. El Proyecto se ha confeccionado de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. N°207 del 29 de Agosto de 2007) con las modificaciones correspondientes, y sus normas relacionadas.

Según el punto 1.1 ámbito de aplicación del DBHS 3: calidad del aire interior, del CTE :

1 "Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos".

2 "Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE".

Por lo que no es de aplicación en este apartado el CTE, al seguir las condiciones establecidas en el RITE.

02. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de espacios dedicados a salas de exposición, talleres, etc., junto con todos los demás espacios que complementan y apoyan a estos usos, como administración, tienda, cafetería, etc.

03. CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA GLOBAL KG

Para el cálculo de los Coeficientes de Transmisión de los Cerramientos y del Coeficiente de Transmisión Térmica Global del Edificio, se ha utilizado el Código Técnico de la Edificación, ahorro de energía. 2429/1.979 de 6 de Julio.

En el Anejo de cálculos y bajo el título de "Coeficientes de Transmisión" se Indica la composición de los diferentes cerramientos del edificio. Para cada cerramiento se detalla en estas fichas además de su composición, la Conductividad Térmica, Espesor y Resistencia Térmica Interna de cada uno de sus componentes. Por último, también aparecen los Coeficientes de Transmisión Superficiales y Coeficientes de Transmisión de Calor. Los Coeficientes de Transmisión empleados para el cálculo de las necesidades caloríficas de cada hueco se han determinado a partir de los resultados de los coeficientes calculados según las fichas antes mencionadas a los que se les han aplicado coeficientes de seguridad para cubrir los puentes térmicos, defectos de construcción etc. La carpintería de las ventanas será metálica y se empleará acristalamiento doble con cámara de aire con argón.

El edificio se encuentra en la zona climática B3.

04. BASES DE DISEÑO

Los valores de cálculo han sido:

- 0°C - 80% HR en el exterior en Invierno.
- 35°C - 65% HR en el exterior en Verano.
- 6°C / 25°C en el terreno en Invierno/Verano.
- 6°C / 28°C en locales no calefactados en Invierno/Verano.
- 50°C temperatura máxima del agua calefactora
- 7°C temperatura mínima del agua refrigeradora

Respecto a la ventilación de los distintos locales, se han previsto los valores indicados en ITE.02.2.2.

Como la energía transportada en este caso por cada uno de los circuitos es inferior a 500Kw, no se ha estudiado el Factor de Transporte de los mismos.

05. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según el artículo 10.6 del Capítulo II del RITE: "Las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio".

Teniendo en cuenta que la exigencia de ACS en el proyecto es muy baja, se considera más adecuado y eficiente cubrir con una energía renovable la demanda de calefacción y AC. Por este motivo se dota al edificio de un sistema geotérmico que irá conectado a diversas bombas geotérmicas la obtención de la climatización y ACS del edificio. Además se instalarán las correspondientes unidades de tratamiento del aire (UTAs). Además de este modo no se cubrirá parte de las demandas del edificio, sino su totalidad.

Teniendo en cuenta que el edificio objeto del proyecto es un Centro de Arte el fin primordial no será la climatización de los espacios, sino su acondicionamiento acorde a los posibles contenidos que pueda albergar.

Desde un punto de vista funcional la instalación puede considerarse dividida en:

- Climatización
- Ventilación
- Producción de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)
- Legionela
- Producción de Frío-Calor

CLIMATIZACIÓN

EXIGENCIAS GENERALES

Para el diseño de la climatización uno de los aspectos principales que se ha tenido en cuenta es el hecho de que no todos los espacios requieren el mismo tipo de climatización.

Así, el edificio dispone de un cuarto de instalaciones específico para este fin donde se dispondrá:

- todo lo necesario para la instalación geotérmica de producción centralizada de frío y calor para distribución por conductos, bombas geotérmicas (AGUA-AIRE).
- todo lo necesario para el correcto tratamiento y acondicionamiento del aire, unidades de tratamiento del aire (UTAs).
- todo lo necesario para la climatización de la administración mediante fan-coils conductos (climatizadores) dispuestos en dicho espacio conectados a bombas geotérmicas (AGUA-AGUA) en sótano -2.

En los planos correspondientes se detalla el esquema de principio de la instalación.

De este modo podemos diferenciar los siguientes espacios:

- EXIGENCIA CLIMATICA ALTA

Son espacios donde a causa de la actividad que se realiza necesitan una aportación de corrección climática artificial constante durante el tiempo que se usan.

En el uso de estos espacios se producen grandes concentraciones de gente, o durante largos periodos de tiempo (varias horas, días específicos de la semana). Se climatizan con el sistema AGUA-AIRE.

Las actividades relacionadas con esta estrategia son básicamente salas de exposición, salas multiusos, talleres y accesos. La impulsión del aire se produce a nivel del falso techo, de forma lineal junto a los cerramientos, localizándose la salida en un oscuro generado mediante un cambio de sección del falso techo. El retorno se produce de forma análoga en el lateral opuesto de cada sala. Este sistema es de los más utilizados en salas, ya que consigue que se limite la zona acondicionada al ámbito de los usuarios. Las unidades climatizadoras se sitúan en sótano -2, en la sala de instalaciones para tal efecto, con trompas de ventilación al exterior a través del patio inmediatamente superior a la sala.

Además dada la existencia de grandes alturas (dobles y triples), se integrarán toberas de impulsión en la cámara interior de los cerramientos opacos (sandwich - pladur) para disminuir la altura de impulsión del aire y así acondicionar mejor los espacios. De este modo se dispondrán las toberas de impulsión en la parte inferior de los cerramientos y los retornos en la superior, consiguiendo una buena circulación del aire.

- EXIGENCIA CLIMATICA ALTA VRV

Son espacios donde a causa de la actividad que se realiza necesitan una aportación de corrección climática artificial puntual.

El uso de estos espacios está asociado con programas más privativos y pequeños, y largas estancias vinculadas a horarios de trabajo.

Se climatizan mediante sistemas AGUA_AGUA. Las bombas geotérmicas situadas en sótano -2, alimentan con tubos de líquido refrigerante o calefactante, FAN-COILS CONDUCTOS (climatizadoras) incorporados en el falso techo.

Las actividades relacionadas con esta estrategia son básicamente despachos individuales o colectivos del centro y la cafetería.

La impulsión del aire se produce a nivel del falso techo, de forma lineal junto a los cerramientos, localizándose la salida en un oscuro generado mediante un cambio de sección del falso techo. La extracción se produce de forma análoga en el lateral opuesto de cada sala. Las unidades climatizadoras se sitúan de nuevo en sótano -2, en la sala de instalaciones para tal efecto.

El principal aspecto que se tuvo en cuenta en el diseño de la climatización de las salas fue conseguir una correcta climatización con ausencia de ruidos. Por ello se opta por la climatización desde el techo.

Tanto difusores como las conducciones necesarias para impulsar o retornar aire se dimensionan a muy baja velocidad para situarnos por debajo de la curva de criterio acústico.

Con la centralización de la producción de aire en las salas de instalaciones se consigue controlar los elementos productores de ruido, estudiando las protecciones acústicas de los equipos, ruidos o vibraciones, con el nivel de atenuación necesario. Se estudiarán los elementos singulares amortiguadores y aislantes, y preverán los posibles puentes acústicos.

Para la distribución del aire tratado por los climatizadores instalados, a las diferentes zonas del centro, se dispondrá de una red de conductos circulares helicoidales Galva-Galva de acero inoxidable tipo 304-2B Ø50 cm aislados con espuma de polietileno autoextinguible de la casa Mix Flow o similar, distribuidos por el falso techo donde se conectarán los difusores de techo.

Para el dimensionado de los conductos de aire tratado y de retorno se ha tenido en cuenta en primera instancia la altura hasta forjado desde el falso techo y la velocidad del aire en el interior de ellos para que no produzca ruidos ni vibraciones.

Todas las toberas serán de aluminio lacadas en color blanco y contarán con chapa perforada en el cuello para autorregulación.

En referencia con ruidos y vibraciones se llevarán a cabo las siguientes prescripciones con el fin de evitar las molestias:

- Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que hace referencia a su equilibrio dinámico o estático, así como la suavidad de marcha de los cojinetes o caminos de rodadura.

- El anclaje de las máquinas de acondicionamiento, así como las de las máquinas de las cámaras de conservación, no se realizarán directamente en las paredes medianeras, techos o forjados de separación entre locales o zonas e irán separados de cualquier elemento estructural con una distancia mínima de 15 cm.

- Los conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios.

- Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.

- En los circuitos de agua se cuidará que no se presente el "golpe de ariete" y las secciones y disposiciones de las válvulas y grifería serán tales que el fluido circule por ellas en régimen laminar para los gastos nominales.

- La red de distribución de todos los circuitos de la instalación que contengan agua (no instalación geotérmica) será de polipropileno en el interior del edificio y de hierro negro en el exterior, e irá calorifugada en todo su recorrido. Todos estos circuitos discurrirán principalmente por los suelos de las distintas plantas. En la Sala de Calderas y en la Sala de Maquinaria irán protegidas con recubrimiento de chapa de aluminio cuando sea necesario. La regulación y control del conjunto de instalaciones estará a cargo de un Sistema de Control Centralizado o Automata gestionable a través de PC.

La totalidad de los sistemas de climatización se alimentan desde la red eléctrica.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

La red de distribución de aire, de climatización, estará conectada a la instalación de ventilación. Esta red dispone de una entrada de aire exterior que garantizará la correcta ventilación del local exigida por la Reglamentación vigente. Las unidades terminales introducirán aire del exterior durante su funcionamiento. Además la red de ventilación consta de un extractor que provoca la salida del aire del edificio dejándolo en depresión, lo que provocará la entrada de manera natural del aire exterior a través de las carpinterías y accesos. Los conductos serán circulares de chapa galvanizada y las rejillas serán de chapa de acero.

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

La producción de A.C.S. se efectuará mediante una de las bombas geotérmicas que irá conectada a un depósito acumulador de 1500l. Con este sistema se consiguen grandes caudales puntuales de A.C.S. utilizando menos potencia calorífica que la que sería necesaria en el caso de producción instantánea y menores volúmenes de acumulación que en un equipo convencional de este tipo.

Se han previsto dos niveles de regulación para éste caso: El circuito Secundario del Intercambiador (Intercambiador-Depósito) se mantendrá a una temperatura de 60 grados mediante la acción de una válvula motorizada de tres vías instalada en el circuito Primario del Intercambiador (Bomba-Intercambiador), que actuará en función de la temperatura del agua que salga de éste. El segundo nivel de regulación se encargará de controlar la temperatura de consumo mediante la acción de una válvula de 3 vías mezcladora instalada a la salida del depósito acumulador, que actuará en función de la temperatura del agua de consumo.

LEGIONELA

Con el fin de cumplir lo que dicta el Real Decreto 865/2003 de 4 de julio (B.O.E. 171,18/07/2003) el sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura de los acumuladores a 60°C y hasta 70°C con objeto de prevenir la Legionela. Si el sistema de energía auxiliar no está incorporado en los acumuladores es necesario realizar un conexionado entre el sistema auxiliar y el geotérmico de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar, para poder cumplir con las medidas de prevención de la Legionela.

Toda la Instalación cumple las medidas requeridas en el Artículo 17.1 del Real Decreto 865/2003 de 4 de julio (B.O.E. 171,18/07/2003) En el caso de la Instalación de climatización, por tratarse de un circuito cerrado de agua con ausencia de aire, no existe posibilidad de formación de legionela. En lo que respecta a las condensaciones de agua sobre las baterías de Intercambio, serán limpiadas de acuerdo a la normativa RITE en su ITE 09 con productos desinfectantes.

PRODUCCIÓN DE FRÍO-CALOR

Para la estimación de este apartado se ha considerado una potencia frigorífica necesaria de 100W/m² para climatizar las diversas estancias.

La producción de frío-calor estará a cargo de un sistema de bombas geotérmicas ubicadas en sótano -2:

- 2 Bombas geotérmicas TERRA_HGL 10S/W de la casa ENERTRES conectadas a:

CAFETERÍA (236,5 m² x 0.1 KW/m²): fan coil conductos (climatizadora) modeloUTWE 414 casa HIYASU:

- Potencia frigorífica total: 31,7 kW
- Potencia frigorífica sensible: 24,6 kW
- Potencia calorífica: 75,8 kW
- Caudal máximo aire: 6.800 m³/h
- Tensión/fases: 400/3
- Dimensiones: largo 800, ancho 1400, alto 800 mm

ADMINISTRACIÓN (99,5 m² x 0.1 KW/m²): fan coil conductos (climatizadora) modeloUTWE 153 casa HIYASU:

- Potencia frigorífica total: 13,1 kW
- Potencia frigorífica sensible: 9,2 kW
- Potencia calorífica: 25,9 kW
- Caudal máximo aire: 2.500 m³/h
- Tensión/fases: 230/1
- Dimensiones: largo 540, ancho 1105, alto 325 mm

- 2 Bombas geotérmicas TERRA_HGL 45S/W de la casa ENERTRES conectadas a las Unidades de Tratamiento de Aire pertinentes conectadas a un sistema de distribución de aire por conductos que se ramificará por el resto del CACVA.

La caldera para la producción de ACS se sitúa en la sala de máquinas de la planta sótano, tratándose de un depósito acumulador IDM-HYGIENIK 1500/70 de la casa ENERTRES con una capacidad de 1500l conectado a un módulo de producción de ACS instantánea (capacidad de producción 70l/min) y a una de las bombas geotérmicas.

06. EQUIPAMIENTO

El equipamiento mínimo de dispositivos de medida será el siguiente:

- Un termómetro en cada uno de los ramales de ida y retorno que parten de la central de calor.
- Manómetros de forma que pueda conocerse la presión en los circuitos de aspiración e impulsión de las bombas recirculadoras, y el estado de llenado de la instalación.
- Un termómetro en el conducto de humos de la caldera.
- Se dispondrá un dispositivo que corte la entrada de combustible al quemador cuando la temperatura de los humos exceda de 240 °C. Cuando la combustión se haya interrumpido por esa causa, deberá ponerse en funcionamiento una vez subsanadas las diferencias, mediante acción manual.

El equipamiento real a instalar superará con creces lo exigido ya que, por medio del Sistema Central de Regulación diseñado se tendrá acceso a todos los parámetros controlados en la instalación.

07. MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

Las características constructivas que repercutirán en un uso racional de la energía, sean pensadas o no específicamente con este fin, son:

- Fuerte aislamiento térmico del edificio.
- Utilización de recuperadores de calor para los climatizadores según lo especificado en ITE.04.12.
- Empleo de una regulación con una centralita de control para toda la instalación, con las posibilidades de maniobra y control que se detallan más adelante.
- Empleo de un equipo productor de calor formado por una caldera de gas natural con quemador de funcionamiento modulante.

Por consiguiente, se podrá mantener el edificio a las temperaturas deseadas en los horarios adecuados y con el consumo mínimo necesario en cada momento.

08. REGULACIÓN

Se trata de una instalación colectiva para uso distinto de vivienda. En este caso pueden considerarse como subsistemas distintos cada uno de los circuitos en que está dividida la instalación. La regulación térmica se realizará utilizando un sistema de control centralizado que regulará cada parte de la instalación con las consignas deseadas.

09. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL MISMO

La regulación automática se ha previsto efectuarla utilizando un sistema de control centralizado en una centralita situada en la sala de máquinas. Este sistema consiste en la utilización de elementos de control electrónicos que se encargan totalmente de la gestión y control según unos programas previamente confeccionados, y que permiten controlar desde ellos todos los parámetros de funcionamiento. También se encargan de informar inmediatamente de cualquier avería que pueda producirse en el sistema.

PRODUCCIÓN DE CALOR-FRÍO

La temperatura del agua de impulsión es fija, no dependiendo de la demanda de calor de los circuitos que componen la instalación.

La regulación principal se basará en las siguientes operaciones:

- Control horario de la instalación.
- Puesta en marcha o paro de la enfriadora.

En caso de avería de algún elemento o de paro de la instalación por alguna causa, dará señal de alarma y analizará el fallo.

CLIMATIZADORES DE ADMINISTRACIÓN Y CAFETERÍA

Para el control de estos equipos existirá un control individual para cada uno de estos espacios situado en el punto de acceso y/o control de cada uno de ellos. Estos elementos de control se encontrarán conectados con la centralita, en la que existirá un INTELLIGENT TOUCH CONTROLLER que controlará la totalidad de la instalación. Los controles individuales gestionarán la temperatura de consigna, el nivel de ventilación, la subprogramación horaria y el estado de funcionamiento de la unidad de zona.

El control general establecerá las funciones principales: producción de frío o calor, programación horaria, rangos de funcionamiento. Además ejercerá un chequeo continuo del funcionamiento de todos los equipos, incluyendo consumo energético y horas de funcionamiento.

PRODUCCIÓN DE A.C.S.

La regulación del agua caliente sanitaria será a temperatura constante, controlada mediante la acción sobre la válvula de tres vías situada en el primario del circuito de A.C.S.

Esta válvula de tres vías dejará pasar más o menos agua calefactora a través del intercambiador calentando así el agua caliente sanitaria en función del consumo.

Además, se instalará una válvula de tres vías en la salida del agua caliente a consumo para mantener la temperatura de consumo constante, mezclando agua caliente con el agua fría de la red. También, realizará las funciones de alarma, puesta en marcha y paro. La producción de A.C.S. se generará a partir de una de las bombas geotérmicas, también empleadas para climatización, que irá conectada a un acumulador, desde el que partirá el abastecimiento al edificio.

SALA DE MÁQUINAS (UNE 100020 Y UNE 60-601-2000)

Se considera como sala de máquinas el local donde se halla instalada permanentemente la maquinaria de producción de calor.

La Sala de máquinas no podrá ser utilizada para otros fines ni podrá realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación. También, las instalaciones serán perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción, y particularmente los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

Entre los distintos equipos y elementos situados en la sala de máquinas existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.

Concretamente para las calderas, este espacio será como mínimo de 50cm entre uno de los laterales de la caldera y la pared, entre el otro lateral y el fondo y las paredes de la sala.

Estas distancias podrán reducirse a 50 y 20 cm respectivamente cuando la superficie en planta sea menor de 0,5 m². Entre el techo y la caldera, la distancia mínima será de 80 cm. Cuando existan varias calderas, la distancia mínima entre ellas será de 60 cm. El espacio libre en la parte frontal de las calderas deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Será igual a la profundidad de la caldera, con un mínimo de un metro, no pudiendo en este espacio existir ningún entorpecimiento en una altura de 2 m. o en una superior a 50 cm. de la caldera si ésta es más alta de 1,50 m.
- Será de una longitud superior o igual en 0,5 m. a la longitud total del quemador debiéndose disponer siempre de un mínimo de 1 m. (UNE-60-601-2000).

Existirán además suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la Sala de Calderas.

El cuadro eléctrico, con su interruptor general, deberá estar situado lo más próximo posible a la puerta de acceso.

La conexión entre la caldera y la chimenea será perfectamente accesible y permitirá el drenaje de los condensados y un tiro adecuado.

Estará dotada de los dispositivos de seguridad, corte de energía y protección contra incendios, según la instrucción Técnica ITE 02.15.

Las puertas de acceso deberán comunicar con un vestíbulo, no pudiéndose abrir directamente a escaleras, garajes y otras dependencias. Las dimensiones mínimas deberán ser tales que permitan el acceso de todos los equipos que en ella deban ser instalados debiéndose respetar un mínimo de 0,80 m. de ancho y 1,80 m. de altura. Estarán provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior incluso si han cerrado desde el exterior.

Las puertas de entrada se abrirán hacia fuera, siendo estancas al paso de humos, para lo cual su permeabilidad no será superior a 1 dm³/s m² bajo una presión diferencial de 100 Pa.

No se permitirá ninguna abertura o toma de ventilación que comunique con otros locales (garajes, almacenes, etc...).

Las paredes, suelo y techo tendrán la resistencia al fuego que establezca la reglamentación específica.

Las paredes, suelo y techo no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

La sala de máquinas y cada uno de sus locales dispondrá de un sistema de desagüe eficaz con un diámetro mínimo de 100 mm.

La iluminación de la sala de máquinas será suficiente para realizar con comodidad los trabajos de conducción e Inspección de los equipos y elementos en ella situados. Esta Iluminación se reforzará,

cuando sea preciso, para poder apreciar sin necesidad de iluminación portátil las lecturas de los aparatos de regulación y control.

10. ACOMULADOR Y PRODUCCIÓN ACS

Acumulador IDM-Hygienik 1.500/70 para la producción de ACS con tecnología anti-legionella de la casa ENERTRES. Diseñado para la producción de ACS (70 l/m) de forma instantánea y adaptable a cualquier tipo de generador de calor.

Depósito de acumulación fabricado en acero St 37.2 con todas las conexiones necesarias, posibilidad de conectar una resistencia eléctrica de 1 ½". Incluido revestimiento aislante de 100mm de espesor y módulo de producción de agua caliente instantánea, para la obtención de ACS, con detector de flujo, válvula de paso total, filtro de partículas en bronce, intercambiador de placas, bomba, tuberías premontadas.

11. SISTEMA DE LLENADO

En cada ramal de la Instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de llenado de la misma. Los distintos puntos de llenado de la Instalación se efectuarán directamente de la red interponiendo dos válvulas de retención de muelle. El dispositivo permitirá reponer las pérdidas de agua.

Esta medida se ha tomado teniendo en cuenta que el volumen de agua de la instalación no puede representar un apreciable peligro en el caso de retorno del agua a la red.

En concreto se efectuará con una mezcla de agua con anticongelante (Propilenglicol al 5% de concentración) y mediante la utilización de un grupo electrobomba centrífuga. Al ser un llenado ocasional, la maniobra del mismo será manual. Los diámetros de los distintos puntos de llenado serán de 25mm y 32mm, en relación con la potencia instalada.

12. VACIADO

En cada ramal de la Instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible. Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. Los diámetros de los distintos puntos de vaciado serán de 32 mm y 40 mm.

13. CONDICIONES AMBIENTALES

No se ha previsto climatización en todos aquellos locales que no son normalmente habitados, tales como garajes, trasteros, huecos de escaleras, archivos no Institucionales, rellanos de ascensores, cuartos varios de servicios (contadores, basura, limpieza, etc.) salas de máquinas, etc.

Para los locales climatizados las temperaturas de cálculo han sido las Indicadas en el apartado 4, y la Instalación cuenta con suficientes elementos de control que permiten que se mantenga esta temperatura como máximo en todos los locales.

14. FACTOR DE TRANSPORTE DEL AIRE (ITE 02.4.10)

Los equipos de Impulsión/extracción de aire se han seleccionado de forma que su rendimiento sea el máximo en las condiciones de funcionamiento calculadas y para las condiciones medias a lo largo del año.

15. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN (ITE 02.4.7)

Los climatizadores en los que el caudal de aire exterior es superior a 3m³/seg contarán con recuperadores de energía para aprovechar el calor procedente del aire de extracción.

Estos recuperadores serán del tipo de placas paralelas o del tipo rotativo sensible.

En este caso, solo tendrá recuperador para aprovechar el calor procedente del aire de extracción de las zonas de exposición, accesos, talleres y almacenamiento y será del tipo rotativo sensible. Según el fabricante, la eficacia de los recuperadores a instalar es del orden de 50%.

16. RUIDOS Y VIBRACIONES

La transmisión del ruido, para su futura corrección, debe estudiarse en sus dos versiones:

- Ruidos transmitidos por la estructura del edificio y por las tuberías. (Vibraciones).
- Ruidos aéreos: Para evitar la transmisión de ruidos por la estructura del edificio se colocarán todos los aparatos sobre una bancada de hormigón en masa de 15cm de espesor, aislada con poliestireno expandido de 5 cm. de espesor y 20 Kg/cm³ de densidad, con lo que todo el conjunto quedará en situación de flotante.

En cuanto a los ruidos transmitidos por las tuberías, son los producidos por las bombas recirculadoras. De existir éstos, se evitarían colocando manguitos flexibles de Neopreno, de forma que no exista continuidad mecánica entre las bombas y la estructura del edificio a través de las tuberías.

17. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO




















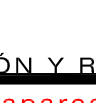

La sala de máquinas se clasifica como Clase I, Zona 2, según ITC BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ya que en ella se manipulan gases o líquidos inflamables en los que una atmósfera de gas explosiva no se prevé puede estar presente en funcionamiento normal.

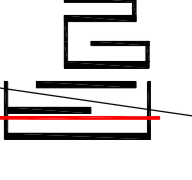
18. CUADROS ELÉCTRICOS

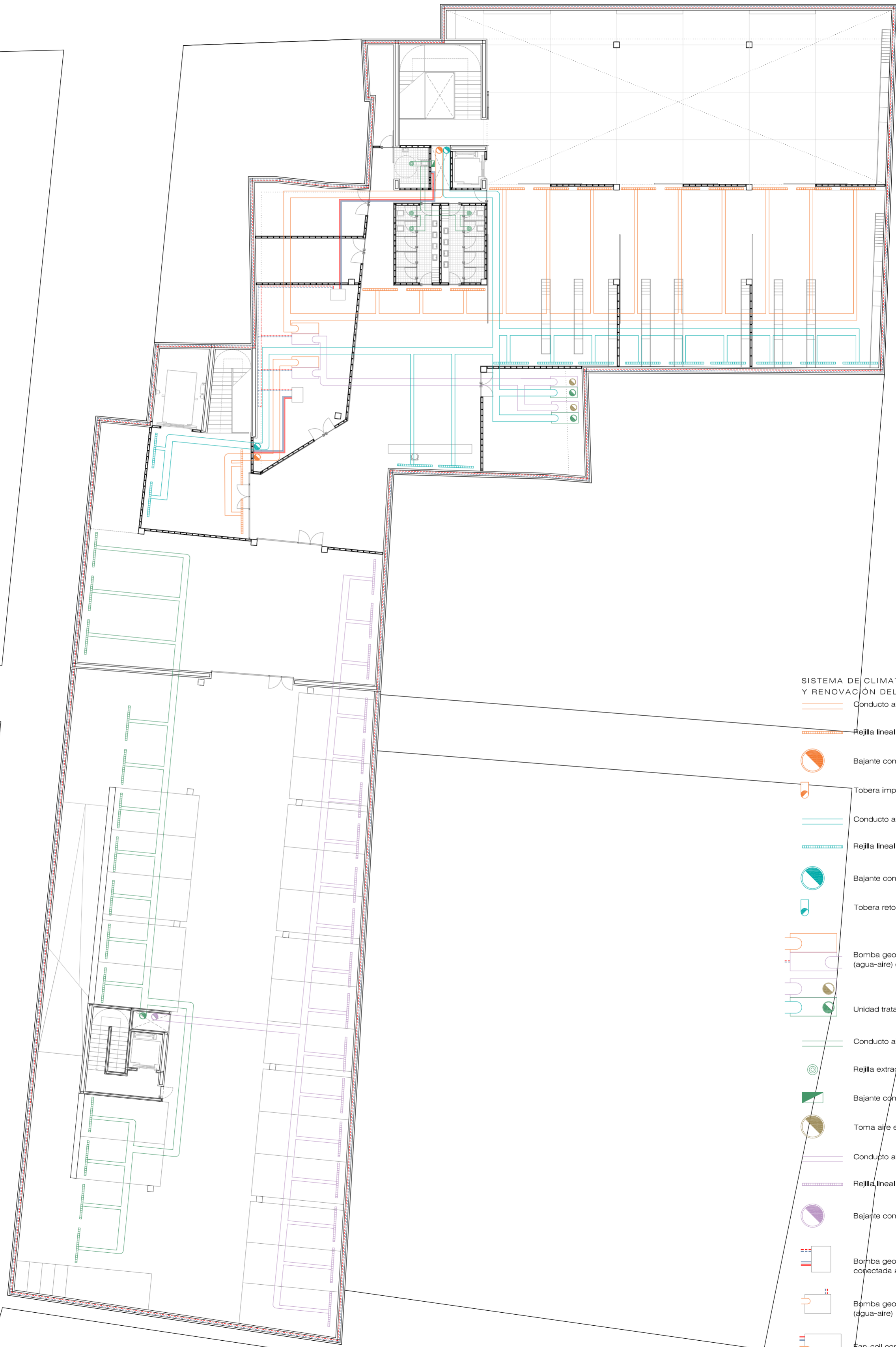
El Cuadro Eléctrico se instalará en el vestíbulo exterior de la Sala de Calderas.
























SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)


























SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

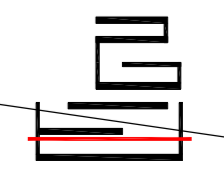
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)

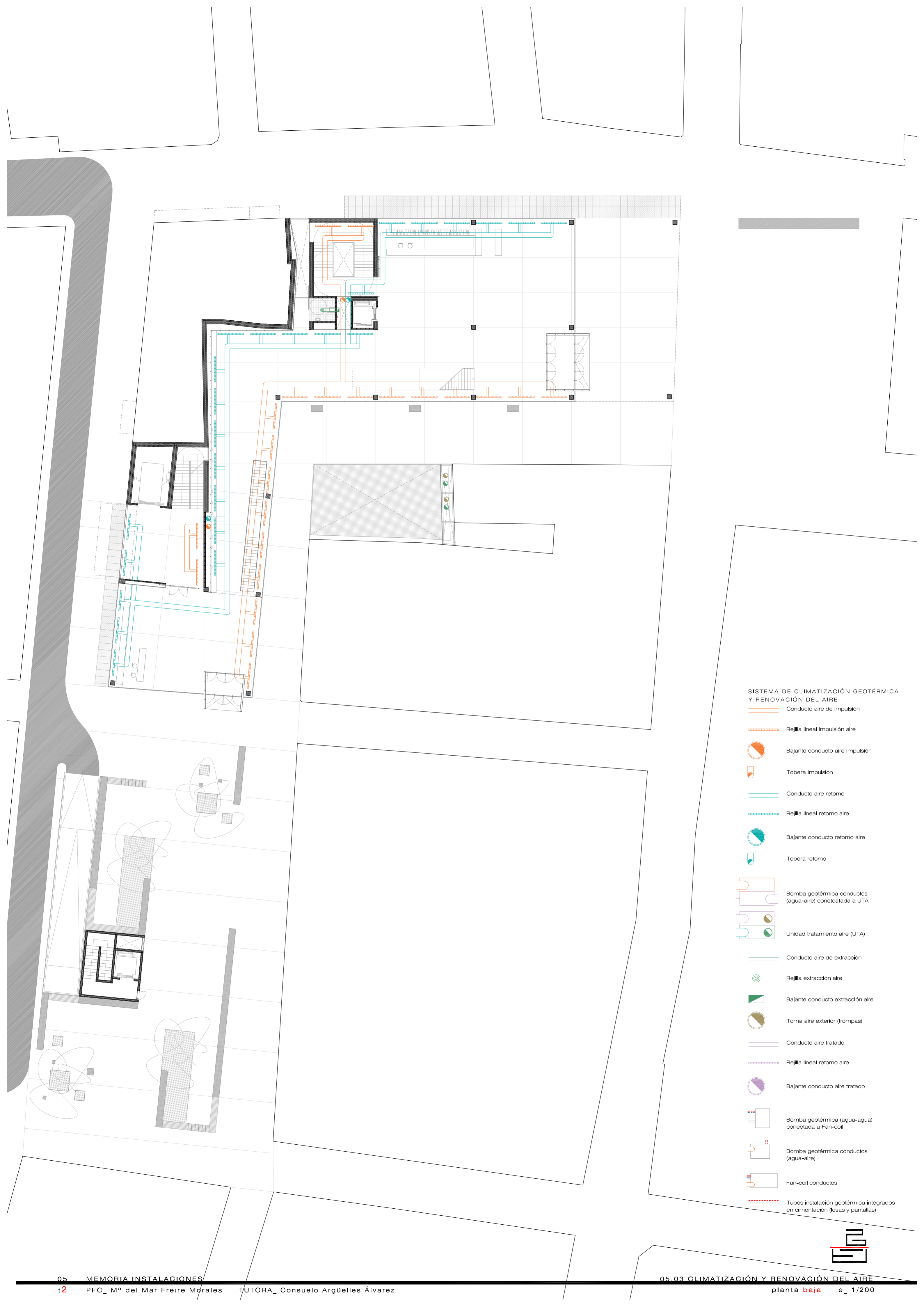




















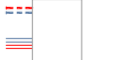




SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)


























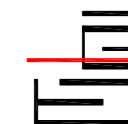
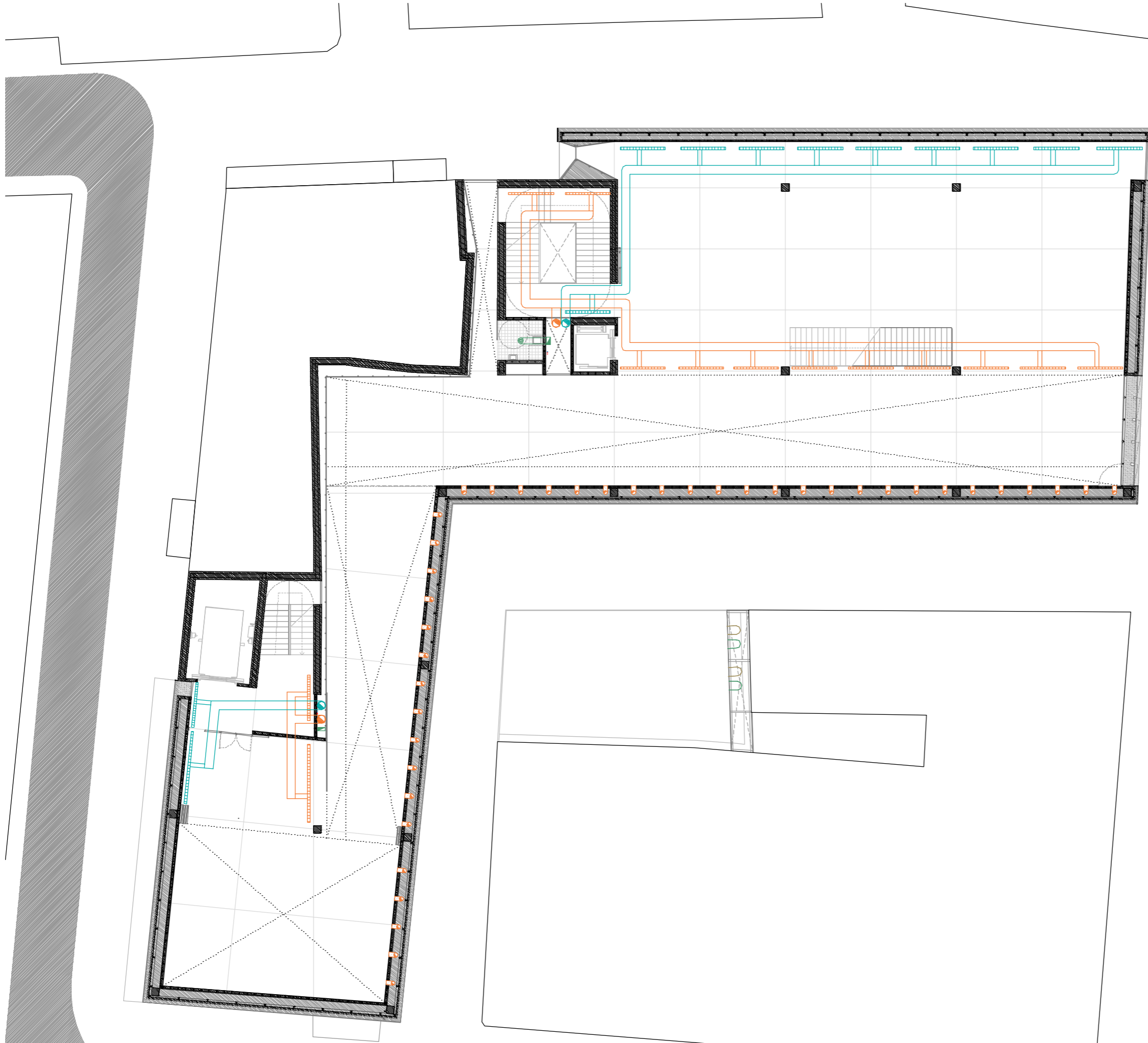
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

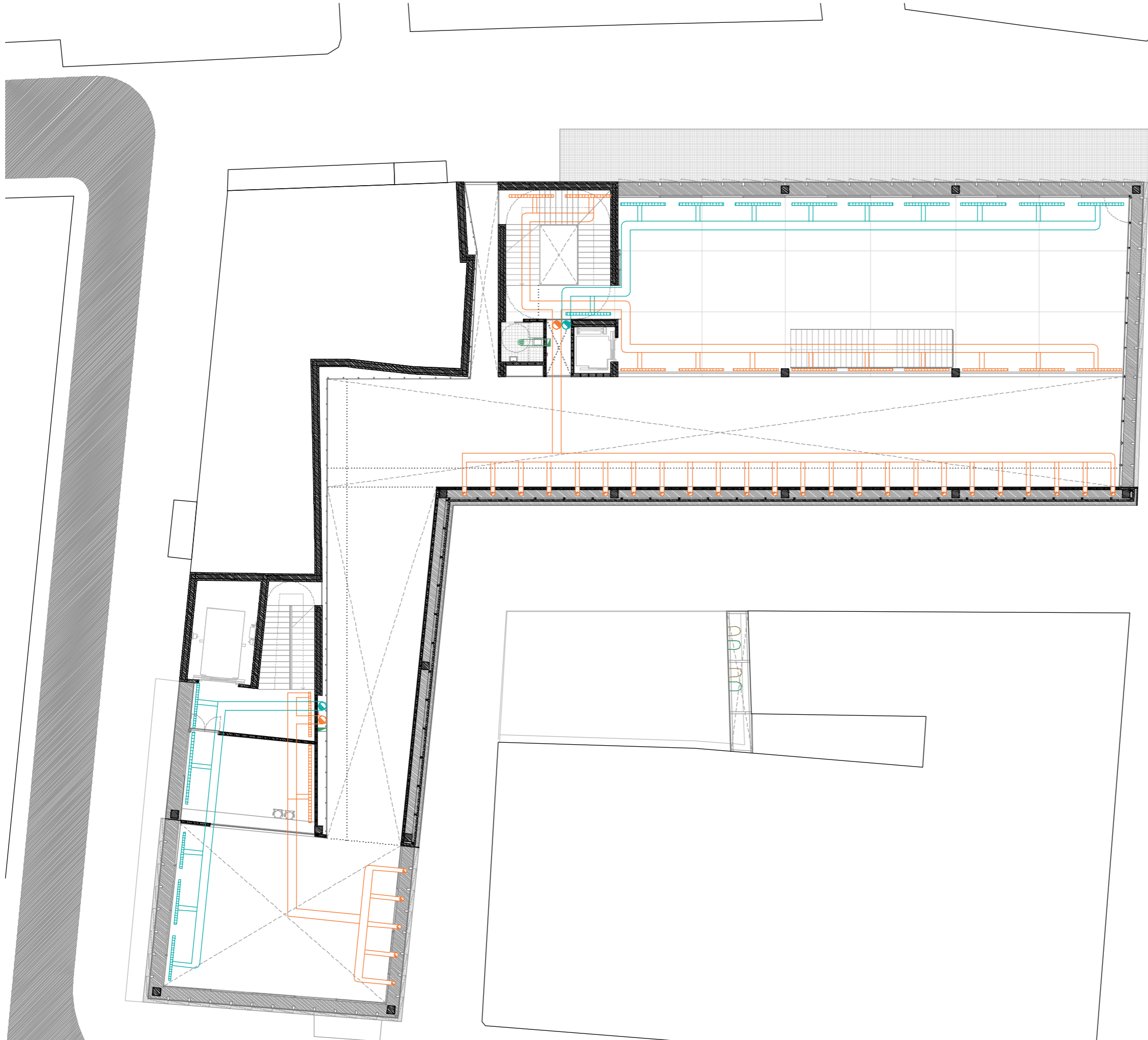
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (fosas y pantallas)





















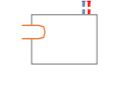


SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

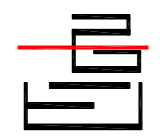
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trampas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)

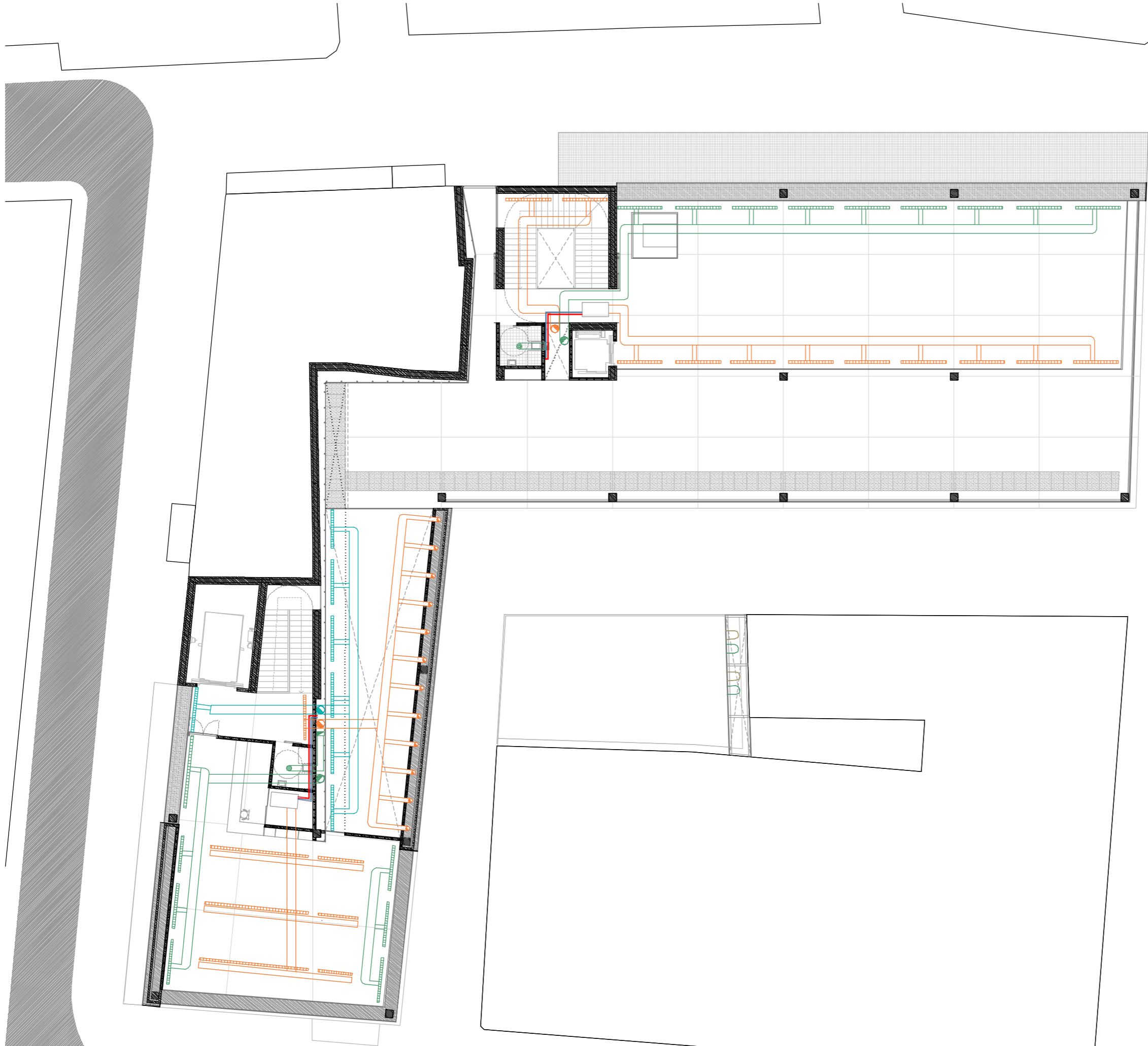












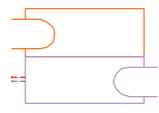









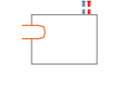
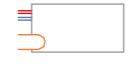

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

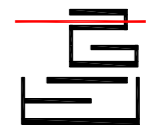
-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera Impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trompas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)





SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA Y RENOVACIÓN DEL AIRE

-  Conducto aire de impulsión
-  Rejilla lineal impulsión aire
-  Bajante conducto aire impulsión
-  Tobera impulsión
-  Conducto aire retorno
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto retorno aire
-  Tobera retorno
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire) conectada a UTA
-  Unidad tratamiento aire (UTA)
-  Conducto aire de extracción
-  Rejilla extracción aire
-  Bajante conducto extracción aire
-  Toma aire exterior (trampas)
-  Conducto aire tratado
-  Rejilla lineal retorno aire
-  Bajante conducto aire tratado
-  Bomba geotérmica (agua-agua) conectada a Fan-coil
-  Bomba geotérmica conductos (agua-aire)
-  Fan-coil conductos
-  Tubos instalación geotérmica integrados en cimentación (losas y pantallas)



05.04_ INSTALACIÓN GEOTÉRMICA

01. OBJETO
02. ENERGÍA GEOTÉRMICA
03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN
04. VENTAJAS
05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA
06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA
07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES
09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA
10. BIBLIOGRAFÍA

Diseñar la Instalación Geotérmica para la obtención de calefacción y aire acondicionado, para un edificio destinado a CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO ubicado en el Barrio del Mercado (Valencia).

Así mismo se pretende que cumpla con toda la Reglamentación que le sea de aplicación en este tema.

02. ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica, a pesar de venir siendo utilizada con algunos fines térmicos desde hace siglos (termas romanas, baños turcos, balnearios...), es una gran desconocida, pero no por ello está carente de un gran potencial.

A diferencia de la mayoría de las fuentes de energía renovable, la geotérmica no tiene su origen en la radiación del Sol sino en la diferencia de temperaturas que existe entre el interior de la Tierra y su superficie. El calor terrestre es una fuente de energía duradera para la producción de calor y de electricidad, que no depende de las condiciones climatológicas, de la estación del año, del momento del día ni del viento.

El calor de la tierra es ilimitado, a la escala humana, y estará disponible para las generaciones futuras, siempre que la explotación de los recursos geotérmicos se haga de forma racional.

El calor contenido en rocas y suelos es demasiado difuso para ser extraído directamente de forma económica, siendo necesario disponer de un fluido, generalmente agua, para transportar el calor hacia la superficie de forma concentrada, mediante sondeos, colectores horizontales, cimentaciones activas...

Una vez en superficie, se aprovechará el calor del fluido geotermal recurriendo al empleo de intercambiadores de calor o bombas de calor, como es nuestro caso.

03. VIDA ÚTIL INSTALACIÓN

La vida útil de la explotación está entre 20 y 40 años. Para que la instalación sea duradera y hacer un uso de la explotación de forma racional hay que hacer un correcto dimensionado de la instalación.

Hay que tener en cuenta que al emplear sondas geotérmicas con circulación de un fluido en circuito cerrado, el subsuelo se enfría algunos grados respecto a la temperatura inicial. Si la sonda está correctamente dimensionada, el flujo de calor compensa parcialmente esa disminución de temperatura:

- durante el periodo de reposos estival,
- o al invertir el sentido de funcionamiento para obtener refrigeración, transportando calor desde el interior del edificio hasta el subsuelo.

La incorporación de dispositivos de captación de energía procedente de fuentes de energía renovables a los edificios de los cascos consolidados presenta dificultades evidentes.

En primer lugar nos encontramos en entornos artificiales, donde la incidencia del sol o el aire sobre los edificios está completamente alterada por los colindantes, además la morfología de los cascos consolidados determina factores de forma de los edificios y una proporción entre las partes expuestas al sol y las no expuestas que limita extraordinariamente la captación solar pasiva.

La captación solar pasiva que es la principal alternativa, no es una alternativa plena, ya que su rendimiento depende de la incidencia directa del sol, no permite suprimir los sistemas de producción convencionales basados en el consumo de combustibles fósiles y está muy limitada en su aplicación a edificios existentes por problemas de orientación, sombras y espacio disponible. Es adecuada como fuente de un aporte complementario de energía, pero si buscamos una fuente estable capaz de reducir o eliminar la generación convencional debemos recurrir al intercambio energético con el terreno.

La implantación de sistemas de captación geotérmica en procesos de construcción en zonas urbanas está también condicionada por factores de espacio y entorno, pero normalmente ligados a las condiciones de ejecución de las obras de construcción de los intercambiadores que son instalaciones subterráneas, perforadas y/o enterradas. Determinar con precisión estas condiciones y conocer los procedimientos técnicos y constructivos que las resuelven son las claves de la aplicación práctica de los sistemas geotérmicos en edificación.

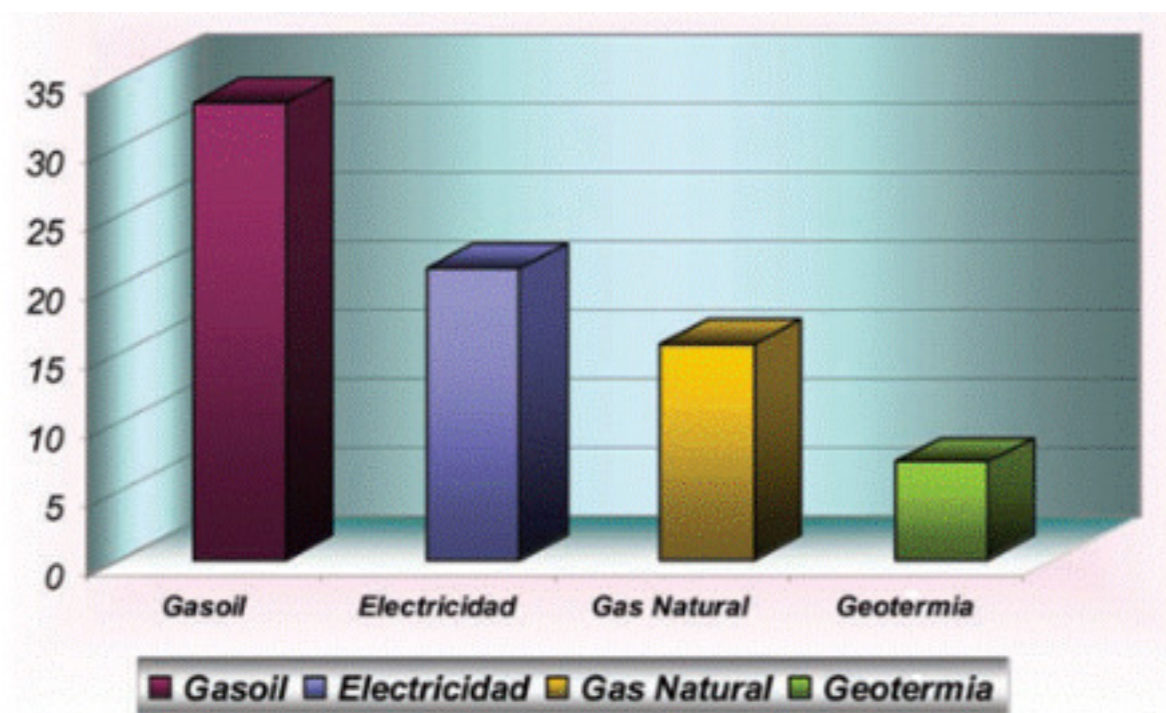
Entre sus ventajas destacan:

- prácticamente sin emisiones
- una fuente de energía inagotable
- independencia energética
- un sistema seguro
- reducidos costes operativos
- doble aprovechamiento para calefacción y aire acondicionado
- fuente de energía autoregenerable
- reducida dependencia de la energía de la red
- sistema de funcionamiento seguro con reducida necesidad de espacio
- garantía de una prolongada vida útil

REDUCCIÓN EMISIONES CO₂

Las instalaciones que emplean bombas de calor geotérmicas para calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria sólo consumen energía eléctrica para el funcionamiento de los compresores eléctricos, las bombas de circulación y los ventiladores del interior del edificio. Las emisiones equivalentes de gases son únicamente las correspondientes a la producción en origen de esa energía, muy inferiores a las de los sistemas tradicionales, pues el consumo de electricidad se reduce notablemente.

Las bombas de calor geotérmicas utilizan sistemas de refrigeración sellados en fábrica, con menos cantidad de refrigerante que los sistemas de aire acondicionado, que rara vez o nunca son recargados, por lo que no contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.



Emisiones de CO₂ (T/año) con diferentes fuentes de energía en una vivienda-tipo de 150 m²

ECONÓMICAS

Un sistema con bomba de calor geotérmica supone un coste de inversión elevado, por regla general del doble del de una instalación clásica de calefacción y refrigeración. Sin embargo, los costes de explotación son mucho más bajos ya que los costes de mantenimiento son generalmente muy reducidos y porque su rendimiento energético elevado reduce el consumo de la energía de pago.

Al ser los equipos de menor potencia, el consumo en las horas pico de demanda, cuando las tarifas son más elevadas, es menor.

Además al tratarse en este caso de un sistema para la obtención tanto de calefacción como de refrigeración, el periodo de retorno de la inversión se acorta al estar funcionando más horas al año.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

En general se produce entre 2 y 4 veces más energía térmica o frigorífica que la energía eléctrica que se consume. Eso significa que estos sistemas tienen rendimientos de 200 a 400%, muy superiores a las resistencias eléctricas, donde el rendimiento máximo es del 100%.

También son superiores a los sistemas clásicos de bombas de calor o de climatización. Una instalación que utilice energía geotérmica, comparada con instalaciones clásicas de bombas de calor o de climatización, permite ahorros de energía de 30 a 70% en calefacción y de 20 a 50€ en climatización.

Esta eficiencia respecto al resto de sistemas se debe a que en los momentos de mayor demanda, la temperatura del suelo se encuentra más cercana a la del confort, por lo que el sistema trabaja con menores saltos térmicos que los sistemas convencionales.

05. YACIMIENTOS DE MUY BAJA TEMPERATURA O BAJA ENTALPÍA

Prácticamente la totalidad de la corteza terrestre del planeta constituye un extenso yacimiento de recursos geotérmicos de muy baja temperatura, menor de 30°, que se ve interrumpido por la presencia de masas de agua continentales o marinas.

En cualquier punto de la superficie del planeta se puede captar y aprovechar el calor almacenado en las capas superficiales del subsuelo, a pocos metros de profundidad, o en acuíferos poco profundos, para climatización de casas individuales u edificios por intermedio de bombas de calor geotérmicas.

La superficie del suelo intercambia calor con la atmósfera y sufre las variaciones diarias de temperatura hasta una profundidad de 0,5m. A pocos metros de profundidad, la temperatura permanece relativamente estable, entre 7° y 13°, si se la compara con la temperatura ambiente en superficie. Ello es debido a la gran inercia térmica de suelo y rocas.

06. ELECCIÓN DE RECURSOS DE MUY BAJA TEMPERATURA

El objetivo es elegir la mejor forma de explotar el suelo para que, sin llegar a agotarlo, pueda satisfacer la demanda energética que se necesita para mantener el confort térmico en el interior de los edificios a los que se va a dar servicio.

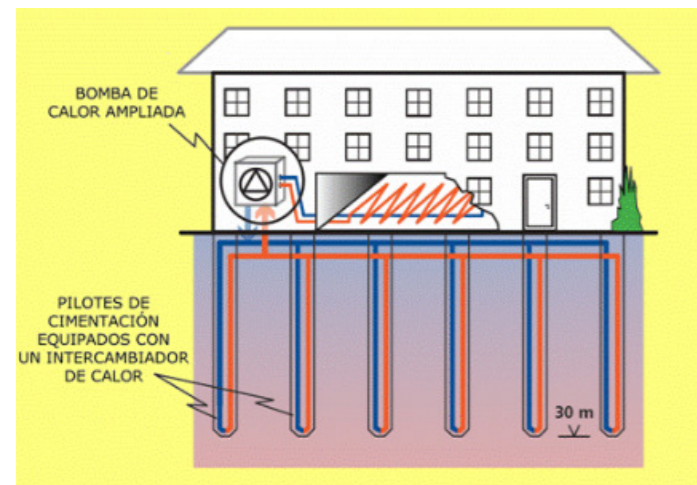
Los estudios previos necesarios para poder aprovechar el recurso podrán ser muy simples o muy complejos, dependiendo de:

- la potencia que se tenga que suministrar,
- el tipo de instalación que tenga que extraerlo,
- las horas de funcionamiento anual y
- de la modalidad de la demanda (calefacción y/o refrigeración y/o producción de ACS)

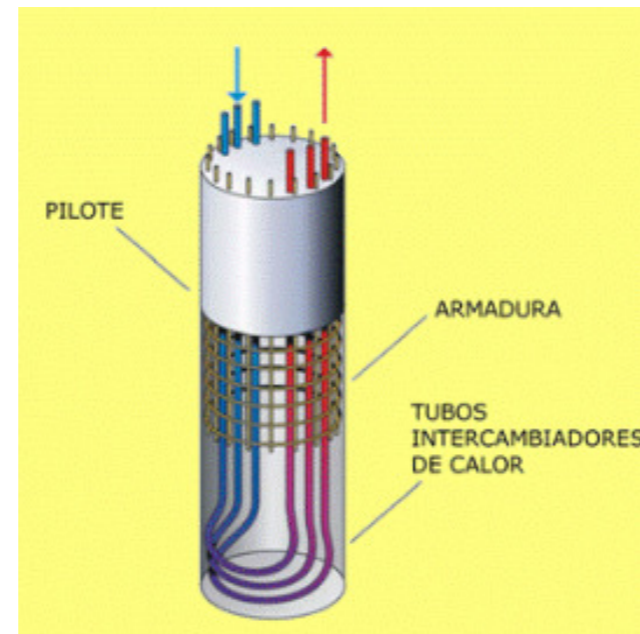
Estas instalaciones cabe agruparlas en:

- colectores horizontales,
- sondeos geotérmicos,
- sondeos de captación de agua someros y
- cimentaciones geotérmicas o activas.

CIMENTACIONES GEOTÉRMICAS O ACTIVAS



Sistema de pilotes activos para calefacción y climatización



Tubos intercambiadores de calor integrados en un pilote

Se emplea en pilotes, pantallas subterráneas, muros de contención o losas, fabricados con hormigón armado que se implantan a profundidades, generalmente a nivel de la capa freática, comprendidas entre 10 y 40 m.

De forma indirecta, con estas cimentaciones, se está creando unas condiciones propicias para el intercambio de energía geotérmica de muy baja temperatura con el terreno, dado el gran volumen que se ve afectado. Basta con insertar en el interior de parte, o de la totalidad, de esas piezas de hormigón, una red de tubos de polietileno por los que circule agua con o sin anticongelante, y conectarlos en circuito cerrado con una bomba de calor o con una máquina de refrigeración.

Dado que una de las partes de la inversión más costosa, en este tipo de instalaciones, es la fase de excavación y realización de sondeos, se aprovecha la gran superficie de la cimentación de la propuesta (CACVA + aparcamiento) para insertar un sistema de cimientos activos a base de pantallas y losas.

Actualmente es una de las técnicas más utilizadas para calentar edificios de grandes dimensiones en invierno y para enfriarlos en verano, por mediación del almacenamiento subterráneo estacional de calor y de frío, recibiendo diferentes denominaciones: cimientos geotérmicos, energéticos o termoactivos, geoestructuras, pilotes intercambiadores de calor...

Para poder implantar este sistema es necesario saber de antemano:

- Características geotécnicas de los estratos del subsuelo en que han de hincarse las cimentaciones activas.
- Nivel de la capa freática, oscilaciones anuales, dirección y velocidad de flujo.
- Características del terreno necesarias para definir el potencial geotérmico: capacidad térmica volumétrica, conductividad térmica y permeabilidad
- Existencia o ausencia de manantiales cercanos o construcciones subterráneas que desvíen o calienten las aguas freáticas.
- Temperatura máxima, mínima y media anual del subsuelo.
- Distribución mensual y semanal del consumo de energía en calefacción y refrigeración, así como sus rendimientos de punta.

En este sistema las temperaturas del subsuelo oscilan en el rango de los 10-18°C, y es evidente que este margen de temperatura no es aprovechable directamente para la calefacción de las habitaciones que utiliza el ser humano. Para ello emplearemos bombas geotérmicas.

07. BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA

Este tipo de bombas son equipos denominados AGUA-AGUA debido a que el fluido calo-portador que circula en el interior y exterior de la instalación es el agua, que, realiza un intercambio de calor con el terreno.

La bomba de calor geotérmica, GPH (Geothermal Heat Pump) tiene dos ventajas fundamentales frente a la bomba de calor convencional:

- desaparecen los problemas de escarcha en el condensador y
- de forma intuitiva se aprecia que el rendimiento mejorará al pedir calor de un medio menos frío (el terreno) que en las bombas de calor convencionales (el aire atmosférico) en invierno, y viceversa en verano. En efecto, es más fácil ceder calor al terreno, a temperatura casi constante con la estación, que al aire caliente de la atmósfera veraniega.

La eficiencia de la máquina se expresa por medio de un coeficiente internacionalmente aceptado, conocido como COP (Coeficient of Performance), y que se define como el coeficiente entre la energía útil obtenida de la máquina y la energía de todo tipo que dicha máquina ha consumido en el proceso.

Del rendimiento que se obtiene en las prestaciones más extendidas de las GPHs, se pueden desprender las siguientes consideraciones:

- Régimen de calefacción: el COP_f (COP térmico) depende, en gran medida, de la temperatura del recurso geotérmico pero, en líneas generales, su valor suele estar comprendido entre 3 y 4, pudiendo llegar a 5. Para la gran mayoría de los equipos, la temperatura máxima de agua caliente es de 50°. Si la calefacción es por generación de aire caliente y difusión por convección, la temperatura de suministro suele estar comprendida entre 32 y 40°C.

- Régimen de refrigeración: el valor del COP_f (COP frigorífico) suele situarse entre 2,5 y 3,5 y, en cuanto a las condiciones de producción de frío, suelen distinguirse dos posibilidades: máquinas enfriadoras de agua, en la cual el evaporador enfría agua que luego se distribuye a los climatizadores locales; y máquinas de expansión directa, en la que el aire del recinto a climatizar pasa directamente a través del evaporador.

La capacidad de intercambiar calor con la fuente de energía geotérmica, dependerá de las características del terreno pero éstas son las que la naturaleza ha impuesto y deben considerarse inamovibles. Lo que sí puede modificarse es la capacidad del intercambiador para absorber o ceder el calor, y ésta dependerá de las necesidades de la bomba de calor geotérmica y de su rendimiento.

En el intercambio de calor en una GHP un intercambiador de calor está conectado al circuito de climatización (en el interior) y el otro está conectado al lado geotérmico (en el exterior). Una válvula de cuatro vías dirigirá la circulación del fluido refrigerante en un sentido o en otro, en función del régimen de funcionamiento; en calefacción, el intercambiador interior funciona como condensador y el exterior como evaporador, invirtiéndose los papeles en régimen de refrigeración. Este tipo de GPH se denomina reversible, por el cambio de dirección que puede dar la dirección del fluido en función de si se demanda calefacción o aire acondicionado, como es el caso del presente proyecto.

08. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA: CAPTADORES O INTERCAMBIADORES

Son dos las variables que influyen en la optimización del intercambio de calor en los captadores:

- El material de fabricación de los mismos. En la mayoría de casos se elige un intercambiador de tipo PVC o de la familia de los propilenos, que unen una buena conductividad del calor a una flexibilidad que facilita su instalación.
- El tiempo de contacto del intercambiador con el terreno y la superficie de contacto con el mismo. Para una cantidad determinada de calor a intercambiar, a mayor tiempo de intercambio, menor superficie será precisa y viceversa. En realidad los tubos captadores son de una sección estándar por razones comerciales y las dos variables se añan en el cálculo de la longitud del tubo captador.

En la instalación aquí descrita se eligen tubo de piloetileno de $\varnothing 4$ cm.

La longitud de la instalación será calculada en función de:

- el calor capaz de ser absorbido y cedido por el terreno,
- las temperaturas del suelo y del fluido intercambiador,
- la resistencia térmica del terreno y
- las características conductivas del material del que está compuesto el tubo captador.

En el cálculo se indicará, además de la longitud y diámetro de los tubos, el número adecuado y la separación entre ellos necesaria para poder disipar adecuadamente el calor en el suelo y no agotarlo.

09. CIMENTACIONES ACTIVAS: PANTALLAS Y LOSA

Consisten en dotar a la cimentación de una red de intercambiadores en los que se insertan tuberías de intercambio sujetas a la cara interior de las armaduras.



Armaduras de pilote con captadores antes y después de su colocación

Una vez realizada la excavación, se inserta la armadura del cimiento o pilote, sobre la que se atará la red de tuberías captadoras. La red de tuberías vendrá montada desde taller sobre un mallazo según trazado previamente establecido en el proyecto (ver imagen inferior). Los tubos se dispondrán en las paredes de la cimentación formando "Us". Es muy importante comprobar que los tubos vayan correctamente anclados a la armadura guardando las distancias indicadas por cálculo.

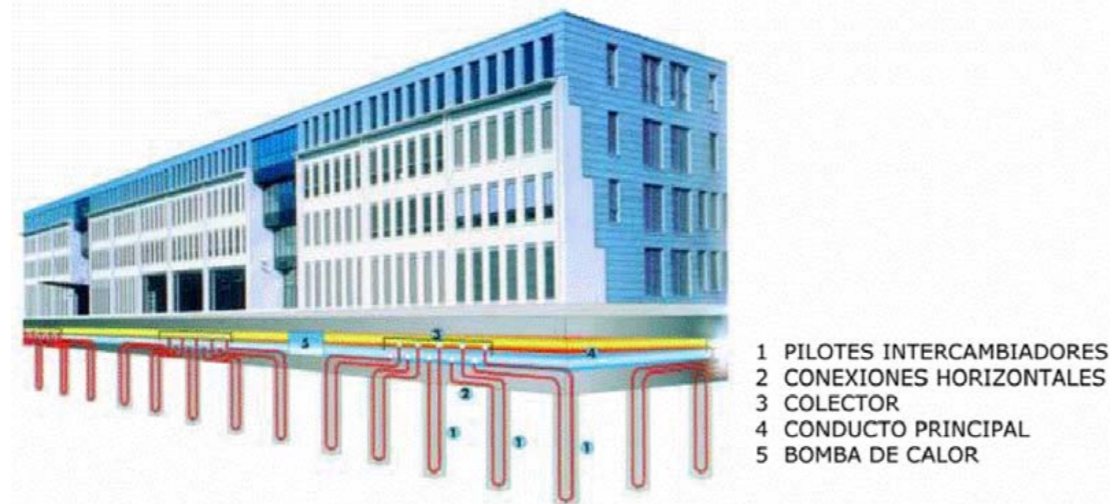


A continuación se procederá al hormigonado, quedando la red de intercambiadores embebida en el cimiento.

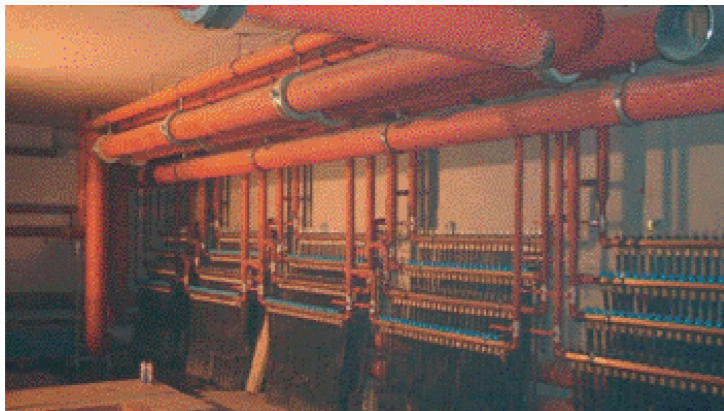
Durante todo el proceso los circuitos de tuberías se someten a una presión de 7-8 bar para que sea posible controlar constantemente su estanqueidad. Antes y después de aplicar el hormigón se controlan las presiones y se registran en protocolo.

En el cálculo de la cimentación se ha de tener en cuenta que en ningún caso la sección resistente recaerá sobre los tubos, pudiendo dar lugar a un cierto sobredimensionamiento de la sección para poder cumplir los requisitos resistentes de la cimentación.

La red de tubos, embebida en la cimentación, confluye en un colector común que alimentará a la bomba de calor geotérmica.



Se dispondrá en un cuarto dispuesto en sótano -2 las bombas necesarias para la instalación, además de todos los accesorios necesarios, como válvulas, distribuidores por plantas...



En la imagen adjunta se muestra el cuarto de instalación geotérmica del Strabag Headquarters en Viena. Dicho edificio dispone de una capacidad de calefacción de 1.680 kW y de refrigeración de 2.026 kW, con unos consumos anuales de 840 MWh de calefacción y 1.450 MWh de refrigeración.

Por lo que se prevé que el cuarto dispuesto en el proyecto será sobradamente suficiente para albergar dicha instalación.

Un inconveniente que surge al instalar los tubos dentro de la cimentación es que cualquier daño que sufra un tubo no presenta fácil reparación, al ser imposible acceder a él una vez terminado el hormigonado del cimient. Se soluciona sobredimensionando el número de pares de tubos, de forma que si alguno deber inutilizado, siempre se cuente con el número mínimo necesario para cubrir la demanda.

10. BIBLIOGRAFÍA

- "Guía de la energía geotérmica" de la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.
Autores: Guillermo Llopis Trillo y Vicente Rodrigo Angulo de la U.D. de proyectos de la ETS de Ingenieros de Minas de la UPM.

- "Bombas de calor geotérmicas acopladas con el terreno" publicado en la revista "Obras Urbanas" dic 08. Autores: Miquel Zamora y Raúl Tubío (I+D+j CIAETSA)

- "Incorporación de Sistemas de Producción de Agua caliente y Climatización, Mediante Bomba de Calor de Intercambio Geotérmico en Edificios Preexistentes y de Nueva Construcción en Áreas Urbanas Consolidadas. Rehabilitación, Sostenibilidad y Geotermia." Autor: José Fernández Álvarez.

El resto de la instalación se detalla en el apartado: 05.03 Climatización, renovación de aire y producción de ACS.

05.05_ OTROS

01. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONIA

02. AUDIOVISUALES

03. MEGAFONÍA

04. ALARMA Y SEGURIDAD

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA

El edificio contará con una red de telefonía básica y línea ADSL que dará servicio a las distintas zonas informatizadas del museo. A su vez, todo el museo estará provisto de una red WIFI de cifrado hexagesimal de 128 bits, que permitirá la conexión inalámbrica a Internet de cualquier usuario y en cualquier lugar.

La canalización de la instalación de telefonía se realiza mediante tubo de PVC rígido, con rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm y diámetro interior de 56 mm. El enlace se realizará mediante tubo de acero galvanizado de diámetro interior 40 mm. Ambas tendrán hilo guía de acero galvanizado de 2mm de espesor, siempre de acuerdo con las especificaciones de CTE y NTE-IAT "Instalaciones Audiovisuales y Telefonía". Así mismo, se prevé la instalación de una línea de telefonía interior y de centralización de llamadas. Se preverá la centralización y control de las instalaciones en los sistemas capaces de incorporar tecnología informática, como pueden ser:

- Climatización y ventilación automática
- Iluminación
- Agua caliente
- Centralización de ordenadores
- Servicios de fax y telefonía
- Telecomunicaciones
- Seguridad y control de acceso

La infraestructura común en el edificio para el acceso a los servicios de telecomunicación, desde la perspectiva de la libre competencia, que permite dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios de televisión, telefonía y telecomunicaciones por cable, queda regulada según el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INFRAESTRUCTURA

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones), por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general del edificio y, por la parte superior del mismo, a través de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta del edificio las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior y por los registros principales.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios. La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada área, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Con carácter general, pueden establecerse como referencia los siguientes puntos de la ICT:

- Punto de Interconexión o de terminación de red: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT del edificio. Se encuentra situado en el interior de los recintos de Instalaciones de telecomunicaciones.
- Punto de distribución: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT del inmueble. Habitualmente se encuentra situado en el interior de los registros secundarios.
- Punto de acceso al usuario (PAU): es el lugar donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada usuario de la ICT del Inmueble.
- Se encuentra situado en el interior de los registros de terminación de red.
- Base de acceso terminal: es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT del inmueble.
- Se encuentra situado en el interior de los registros de toma.

ARQUETA DE ENTRADA

Es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la Infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del conjunto, en la parte baja de la zona de sótano, junto a la acometida de luz y a ella confluyen por un lado las canalizaciones de los distintos operadores y por otro la canalización externa de la ICT del edificio. Su construcción corresponde a la propiedad del edificio.

La arqueta de entrada deberá tener unas dimensiones interiores mínimas de 800 x 700 x 820mm (largo x ancho x profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 150mm por encima de su fondo.

CANALIZACIÓN EXTERNA

Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del edificio desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del edificio.

Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del edificio. La canalización externa estará constituida por un mínimo de 8 conductos de 63mm de diámetro exterior.

PUNTO DE ENTRADA GENERAL

Es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común del edificio, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

CANALIZACIÓN DE ENLACE

Es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones.

Esta canalización estará formada por tubos, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación.

En ambos casos, podrán instalarse empotrados o superficiales.

En nuestro caso irán colgados del falso techo hasta que asciendan para penetrar en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones.

RECINTO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Recinto Inferior (RITI): es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del edificio.

Recinto superior (RITS): es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, de otros posibles servicios. En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del edificio, en el caso de otros servicios, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

Recinto modular (RITM): para el caso que nos ocupa, los recintos superior e inferior ser realizados mediante armarios ignífugos de tipo modular. Los armarios que albergarán las instalaciones de telecomunicaciones tendrán unas dimensiones de 100 x 50 x 200 cm (ancho x profundo x alto).

CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta los RITM entre sí y éstos con los registros secundarios. Estará formada por tuberías o canaletas. En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias.

También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal.

En el caso de acceso radioeléctrico de servicios distintos de los de radiodifusión sonora y televisión, la canalización principal tiene como misión añadida la de hacer posible el traslado de las señales desde el RITS hasta el RITI.

Deberá ser rectilínea, fundamentalmente vertical y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación del edificio.

La canalización discurrirá próxima al hueco de ascensor, por los huecos de instalaciones previstos, mediante tubos, cuyo diámetro será de 40 mm.

CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO

Es la que soporta la red Interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario.

Estará realizada con tubos de material plástico, lisos, que irán por el falso techo de las plantas, para descender posteriormente por los elementos de compartimentación interior, uniendo los registros de terminación de red con los distintos registros de toma.

REGISTROS DE TOMA

Son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella.

02. AUDIOVISUALES

Se instalará un sistema centralizado para la recepción de TDT y cañones para proyecciones integrados en el falso techo que irán conectados automáticamente con el cuarto de control técnico (planta segunda).

03. MEGAFONÍA

Se pretende difundir así el uso de la palabra, con un nivel sonoro hasta una frecuencia de 310Hz. Existirá una red interna de zumbadores acústico-luminosos situados en los locales para el aviso de los usuarios, al igual que una red de megafonía interna con altavoces e Intercomunicadores en los mismos locales, complementados con equipos centrales de control. Los altavoces irán integrados en los falsos techos, en número definido según el cálculo obtenido, evitando siempre las incompatibilidades con otras Instalaciones.

04. ALARMA Y SEGURIDAD

Diseñadas para reducir el riesgo de robo o atraco en el complejo, se colocarán circuitos de alarma por infrarrojos y circuitos cerrados de televisión, que ayudarán a los sistemas activos contratados como vigilantes jurados a evitar hurtos y a aumentar la seguridad de los usuarios.

Se dispondrá un sistema de seguridad de circuito cerrado de TV tanto para el interior del complejo como para todos los espacios exteriores del mismo. Las pantallas para el control se ubicarán tanto en el control como en el cuarto de control técnico de audiovisuales (planta segunda).

06.01_ DB-SE

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
05. VARIABLES BÁSICAS
06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

06.02_ CUMPLIMIENTO DB-SI

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
05. PROPAGACIÓN INTERIOR
06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN
09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
11. PLANOS

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO
12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
15. PLANOS

06.04_ DB-HS

01. INTRODUCCIÓN
02. SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
03. SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
06. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
06. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
06. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA
07. PLANOS

06.05_ DB-HR

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR
05. GENERALIDADES

06.06_ DB-HE

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA: CTE Y OTRAS

Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que se establecen como objetivos de calidad de la edificación en las leyes:

1.- Ley 38/1999, de 5 de noviembre de la Jefatura de Estado por el que se aprueba la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) (BOE 166, de 6 de noviembre)

2.- Ley 3/2004 de 30 de junio de la Generalitat Valenciana de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE) (DOGV 2-7-2004)

Se desarrollan en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), de conformidad con lo dispuesto en las leyes, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos establecidos en su capítulo 3. Estas son:

1.- Exigencia Básica de Seguridad Estructural: DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DB-SE-F y DB-SE-M.

2.- Exigencia Básica de Seguridad en caso de Incendio: DB-SI.

3.- Exigencia Básica de Seguridad de Utilización: DB-SU

4.- Exigencia Básica de Salubridad, Higiene, Salud y protección del medio ambiente: DB-HS.

5.- Exigencia Básica de Ahorro de Energía: DB-HE. (Contribución Solar Mínima de ACS DB-HE4 se justifica en documento aparte)

6.- Exigencia Básica de Proyección frente al Ruido: DB-HR (Según la D.T. 2a Del RD 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento DB-HR Y EL Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre.

Otras Normas con carácter reglamentario que conviven con el CTE:

1.- REAL DECRETO 842/2002, del 2 de agosto de 2002, del Ministerio de Ciencia y Tecnología por el que se Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (BOE 18/09/2002)

2.- REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de Febrero de 1998, del Ministerio de Ciencia y Tecnología sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones. (BOE 28/02/1998)

3.- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se Aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

4.- REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (BOE 11/10/2002)

5.- REAL DECRETO 2661/1998 de 11 de Diciembre del Ministerio de Fomento de Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón sobre la aprobación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en relación con la obligatoriedad de sus prescripciones (BOE

-1999) y REAL DECRETO 1247/2008 de 18 de julio por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

6.- REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se Aprueba la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)» (BOE 06/08/2002)

7.- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la Contaminación Acústica. DOGV 9-12-02.

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
03. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE
04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO
05. VARIABLES BÁSICAS
06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO
07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN
09. DB -SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL
10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

01. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural". Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 10. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD AL SERVICIO

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de este CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNEEN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

04. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Generalidades

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Estados límite

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Generalidades:

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.

Cuando se realice una verificación mediante métodos de análisis de la fiabilidad según el Anejo C puede emplearse directamente la representación probabilista de las variables.

Acciones:

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la memoria estructural.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura del proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se definirán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo mediante el programa CYPECAD,	

06. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE. BASES DE CÁLCULO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Resistencia y estabilidad.

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- 1.- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido
- 2.- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (Incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga)

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq R_d \quad \text{siendo}$$

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones
Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed,dst < Ed,stb \quad \text{siendo}$$

Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

APTITUD AL SERVICIO

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- 1.- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones
- 2.- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra
- 3.- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

07. DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

08. DB-SE-C. CIMENTACIÓN

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO:

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE e incluirá los datos de partida, las bases de cálculo, las especificaciones técnicas de los materiales y la descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones y los elementos de contención de los edificios.

GENERALIDADES

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco
- pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación
- pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructura
- fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas)

Las verificaciones de los estados límites últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} < E_{d,stab}$ siendo
 $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
 $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo
 E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;
 R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- 1.- los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones
- 2.- las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional
- 3.- los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente: El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo
 E_{ser} el efecto de las acciones;
 C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

cimentaciones directas

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del

terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límites últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

elementos de contención

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas. Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación: En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) estabilidad del fondo de la excavación; c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción; e) estabilidad en las edificaciones próximas; f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límites siguientes:

- estabilidad global; b) hundimiento; c) deslizamiento; d) vuelco; y e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución. En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles Inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución

CIMENTACIÓN

Descripción:	Losa de cimentación de canto constante de 80 cm de hormigón armado
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armado se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 423,5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regulación llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

SISTEMA DE CONTENCIÓN

Descripción:	Muros - pantallas de hormigón armado de 60 cm, calculado un flexocom presión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir, considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armado se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 423,5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado

ANÁLISIS

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE

ARTÍCULO 10. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).

1.- El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e Influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2.- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3.- Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4.- Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

EXIGENCIA BÁSICA SE 1:

Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2:

Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Proceso	Determinación de situaciones de dimensionado	
	Establecimiento de las acciones	
	Análisis estructural	
	dimensionado	
Situaciones de dimensionado	persistentes	condiciones normales de uso
	transitorias	condiciones aplicables durante un tiempo limitado
	extraordinarias	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados Límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido considerado	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	
	Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:	
	_ pérdida de equilibrio	
	_ deformación excesiva	
	_ transformación de la estructura en mecanismo	
	_ rotura de elementos estructurales o sus uniones	
_ Inestabilidad de elementos estructurales		
Aptitud al servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO	
	Situación que de ser superada se afecta:	
	_ el nivel de confort y bienestar de los usuarios	
	_ el correcto funcionamiento del edificio	
_ la apariencia de la construcción		

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y de valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones teológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característico de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural	
Datos geométricos de estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura del proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se definirán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo mediante el programa CYPE, donde se obtendrán los momentos, axiles y cortantes que actúan en los elementos estructurales principales del edificio. En los elementos más singulares de la estructura se realiza un análisis y estudio más concreto	

10. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

El edificio está resuelto con hormigón armado, ya que es un material que permite la doble función estructural y como elemento exterior. Además ayuda a la concepción de ciertas partes del edificio como un elemento másico y crear unos exteriores fragmentados de acuerdo con la fisiología del barrio.

El hormigón se utiliza para:

- _La losa de cimentación de 80 cm de espesor.
- _El muro de contención de sótano de 40 cm de espesor.
- _Forjados mediante losas aligeradas de 60 cm de espesor.
- _Forjados mediante placas alveolares de 20+5.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

_ Hormigón	HA-25 / P / 20 / IIA
_ Tipo de cemento	CEM 1
_ Tamaño máximo del árido	20 mm
_ Máxima relación agua / cemento	0,6
_ Mínimo contenido de cemento	275 kg 1 m
_ Fck	25 Mpa (N/mm ²)
_Tipo de acero	B- 500 S
_Fyk	500 N/ mm ²

COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL:

El nivel de control de ejecución de acuerdo al art 95 de EHE para esta obra es reducido.

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minorización	1,5
	Nivel de control	ESTADÍSTICO
Acero	Coeficiente de minorización	1,15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	
	Cargas permanentes... 1,5 Cargas friables	1,6
	Nivel de control...	NORMAL

DURABILIDAD

Re cubrí me ritos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante la vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4 de la Agente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIA, esto es: Exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIA. Para el ambiente IIA se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIA, el recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos), para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado IIA, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³
Resistencia mínima recomendada	Para ambiente IIA la resistencia es de 25 Mpa
Relación agua cemento	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c £0,60

CARACTERISTICAS DE LOS FORJADOS

Losa aligerada:

Se emplea una losa aligerada de 60 cm de espesor para la ejecución de los forjados. Se trata de un forjado reticular aligerado construido con casetones recuperables. Los forjados transmiten las cargas a los muros de carga de 50 cm de espesor. Esta es la solución general del aparcamiento.

Placas alveolares:

Placas de 120 cm de ancho y de espesor 20+5 cm. Las placas transmiten las cargas a vigas boyd HE550M. Es la solución adoptada en el Centro de Arte.

11. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A:

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

BASES DE CÁLCULO:

Se requieren dos tipos de verificaciones de acuerdo a DB SE 3.2, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

DURABILIDAD:

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.) y, especialmente, los detalles

MATERIALES:

aceros en chapas y perfiles:

Los aceros considerados en para el proyecto son los establecidos en la norma UNE EN 10025.

Se dispondrán chapas y perfiles en toda la estructura empleada en el Centro de Arte:

- vigas boyd HEM 550
- zunchos HEB 240
- pilares de sección 40x40 formados por UPN soldados en cajón de sección cuadrada
- perfilería varia auxiliar

tornillos tuercas y arandelas:

Se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela

Su utilización se limita a:

- encuentros muro-viga
- encuentros entre la perfilería auxiliar
- encuentros muro-perfilería

ANÁLISIS Y DIMENSIONADO:

Los cálculos correspondientes se encuentran en el apartado de estructura.

DISPOSICIÓN EN EL PROYECTO

Se emplea en toda la estructura del Centro de Arte a excepción de la cimentación:

- vigas boyd HEM 550
- zunchos HEB 240
- pilares de sección 40x40 formados por UPN soldados en cajón de sección cuadrada
- perfilería varia auxiliar

Todo el acero laminado empleado será S275.

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI
04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
05. PROPAGACIÓN INTERIOR
06. PROPAGACIÓN EXTERIOR
07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN
09. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
11. PLANOS

01. OBJETO

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas en las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a la SI 6, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Deberemos recordar que, tanto el objetivo del requisito básico, como las exigencias básicas, se establecen en el artículo 11 de la parte 1 del CTE, y son las siguientes:

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio", consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental; como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y Procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad, propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio; excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los que las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Exigencia básica SI 1: Propagación interior:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio

Exigencia básica 2: Propagación exterior:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado, como a otros edificios.

Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes:

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo, o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo, en condiciones de seguridad.

Exigencia SI 4: Instalaciones de protección contra incendios:

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos:

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte 1), excluyendo como es este caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les será de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En particular, como complemento a esta memoria, debe tenerse en cuenta que en el Código Técnico, las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales, como en situaciones de emergencia), se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización". Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia, figuran en la Memoria Justificativa del Documento Básico DB SU, del presente proyecto.

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones, o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación, establecer dichas exigencias.

03. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio, que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la parte 1 del CTE.

04. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego, de los elementos constructivos proyectados, conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estuvieran aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determinará y acreditará conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego, se exige que consistan en un dispositivo conforme la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación".

Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas, conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevé que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

Los revestimientos de los locales de riesgo especial serán, según la tabla 4.1, B-s1 para techos y paredes y B_{FL}-s1, para suelos. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

05. PROPAGACIÓN INTERIOR

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego, de los elementos constructivos proyectados, conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estuvieran aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determinará y acreditará conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

COMPARTIMENTACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO

1.- Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Que no sea exigible conforme a este DB.

2.- A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3.- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4.- Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

En el caso de ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso Aparcamiento, en cuyo caso tendrá siempre vestíbulo de independencia.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> _Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso. _Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m². _Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. _Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m² ⁽²⁾. - Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.
Aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia. - Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m².

⁽¹⁾ Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.

⁽²⁾ Cualquier superficie, cuando se trate de aparcamientos robotizados. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m² se consideran locales de riesgo especial bajo.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego	
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación: h ≤ 15 m
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120(7)	EI 90
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.	

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

⁽²⁾ Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁶⁾ Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

El edificio se concibe mediante 3 sectores diferenciados que se describen a continuación:

SECTORES DE INCENDIO

SECTOR	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA		USO PREVISTO	RESISTENCIA AL FUEGO DEL ELEMENTO COMPARTIMENTADOR (tabla 2.1)					
		NORMA	PROYECTO		Muros y techos		Paredes o Tabiques		Puertas	
					norma	proyecto	norma	proyecto	Norma	proyecto
SECTOR 1	Aparcamiento	-	1962,89	Aparcamiento	REI 120	REI 240	EI 120	EI 120	EI 2 60-C5	EI 2 60-C5
SECTOR 2	Museo, planta -1, -2	5000	2860	Zonas de exposición, talleres, almacenes y zonas de instalaciones	REI 120	REI 240	EI 120	EI 120	cc	EI 2 60-C5
SECTOR 3	Museo, planta baja, primera, segunda y tercera	5000	2768	Zonas de exposición, talleres, almacenes y zonas de instalaciones	REI 120	REI 240	EI 120	EI 120	EI 2 60-C5	EI 2 60-C5

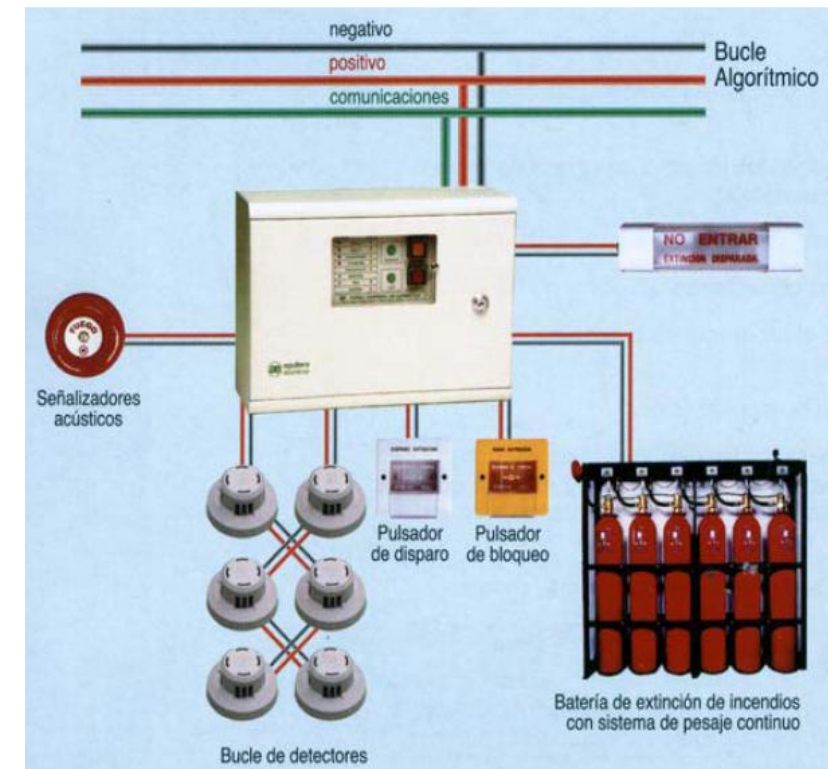
La mezcla utilizada es la siguiente:

- Nitrógeno 52%
- Argón 40%
- CO2 8%

El nitrógeno es el elemento más común en el aire. El argón es un gas puro, inerte y noble cuya densidad hace que el inergen tenga la misma densidad que el aire. El anhídrido carbónico (CO2) estimula automáticamente la respiración en el cuerpo.

Inergen inunda en pocos minutos la totalidad del recinto protegido con un gas invisible e inodoro, que permite respirar sin dificultad.

La densidad del Inergen similar a la del aire, permite un tiempo de retención muy largo, sin estratificación ni dilución. Los servicios de socorro o técnicos pueden entrar o salir repetidamente y sin peligro.



Se establece como superficie máxima de 5000 m2 porque se dispondrá de un sistema de extinción automática, lo que permita duplicar las superficies siendo el máximo 5000 m2.

El espacio sobre cota cero no queda específicamente claro en la DB-SI, ya que no se trata de un espacio completamente cerrado. De todos modos, se le aplica la normativa como si así lo fuera, es decir, se plantean los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro mediante escaleras protegidas con la distancia máxima requerida, y a esta zona también se le aplica el sistema de protección automática por gas, para proteger las obras expuestas.

Se instalará un sistema de protección automática por gas, evitando así la destrucción de las obras expuestas. El sistema escogido pertenece a la casa comercial MCI S.L. Consta de un suministro de agente extintor (gas de diversa naturaleza) contenido normalmente en botellas cuya descarga se produce de forma automática a través de canalizaciones (tubería de acero generalmente) sobre la zona a proteger. El sistema se activa a través de la señal emitida por un detector de incendios. También pueden ser activados manualmente.

En la elección del gas se ha tenido en cuenta que no deje residuos que puedan dañar las obras expuestas, que no sea peligroso para las personas que se encuentren dentro del edificio y que no sea perjudicial para el medio ambiente. Por ello se escoge el sistema inergen.

Inergen es una mezcla de Nitrógeno, Argón y Co2, gases naturales presentes normalmente en el aire que respiramos. Su nombre se deriva de Inerte y nitrógeno.

Ventajas principales:

- No se descompone
- No produce niebla
- No deja residuos tras su aplicación
- No produce choque térmico ni es dieléctrico (no existe riesgo de cortocircuito aunque se encuentre en presencia de alta tensión)
- Es respirable
- No genera productos de descomposición en contacto con las llamas
- Facilidad de recarga

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

-Uso del local o zona	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
		S = superficie construida V = volumen construido	
Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
Salas de máquinas de instalaciones de climatización	En todo caso		
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m3	V>200 m3

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local(5)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m (6)

⁽¹⁾ Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

⁽⁶⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

DIFERENTES ESPACIOS

- Almacén1 (-2.10): dispone de 116.65 m² ; 340 m³ > 400m³ por lo que no se considera de riesgo alto.
- Cuarto de calderas (-2.10) dispone de 49,78 m²< 400 n³ por lo que no se considera de riesgo alto.
- Taller (-2.01) : dispone de 319 m²; 960 m³ ≤ 400 m³ por lo que se considera de riesgo alto
- Instalaciones (-2.08) dispone de 116.65 m² ; 340 m³< 400 m³ por lo que no se considera de riesgo alto
- Almacén auxiliar (-1.10) : dispone de 320 m²; 960 m³ > 400 m³ por lo que se considera de riesgo alto.

En todos los locales de riesgo especial alto la resistencia al fuego de la estructura portante será R 180, la resistencia al fuego de paredes y techos será EI 180, se dispondrá de un vestíbulo de independencia con puertas EI2 45 - C5 . Los recorridos de evacuación hasta alguna salida en planta son todos menores de 25 m.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tienen continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, falsos techos, etc., esto se consigue prolongando la tabiquería hasta el encuentro con los forjados.

Las características que abajo se describen son aplicables a los patinillos de instalaciones en todas las plantas; las paredes delimitadoras de patinillos serán EI-120 y las puertas de registros EI2 60-C5.

Todos los elementos cumplen con las condiciones establecidas en la tabla 4.1 de esta sección.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

MEDIANERAS Y FACHADAS

PROPAGACIÓN HORIZONTAL

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Este sería el caso de los muros en contacto con la torre, los cuales cumplen con las condiciones establecidas.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

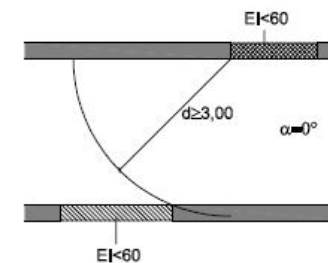


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

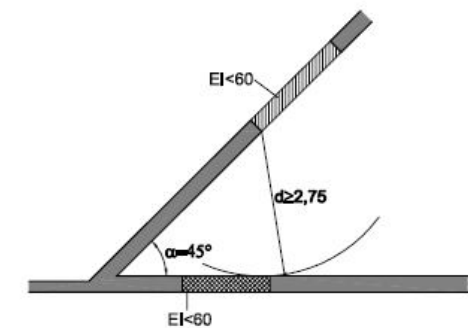


Figura 1.2. Fachadas a 45°

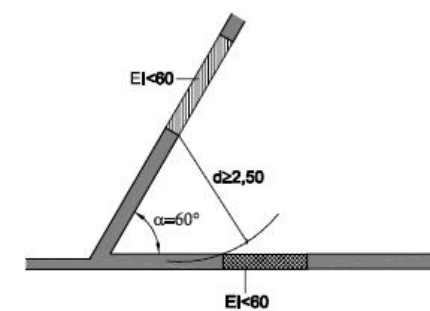


Figura 1.3. Fachadas a 60°

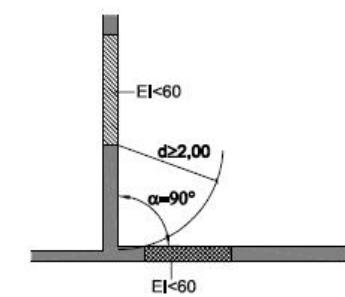


Figura 1.4. Fachadas a 90°

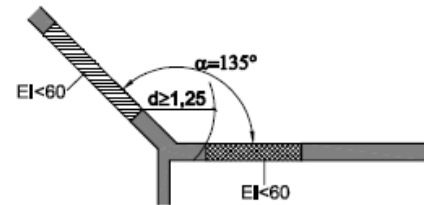


Figura 1.5. Fachadas a 135°

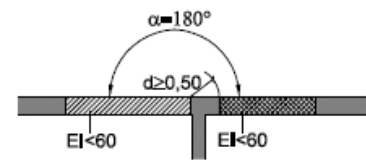


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Todas las fachas del museo se encuentra el en caso de la figura 1.4. fachadas a 90 °, y en todos los casos las distancias "d" son mayores a 2 m.

En nuestro caso particular no existe posibilidad de propagación horizontal o vertical entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60. El motivo es que NO EXISTE NINGÚN ELEMENTO SEPARADOR ENTRE ESPACIOS CON EI ≤ 60.

PROPAGACIÓN VERTICAL

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

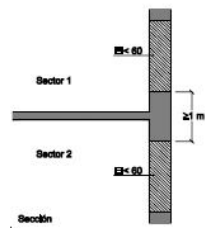


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

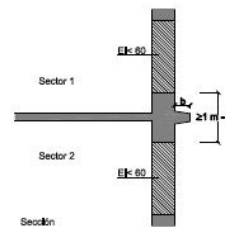


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

En nuestro caso, los puntos en los que es posible la propagación vertical se producen en zonas del mismo sector, se trata de dobles alturas, pero todas ellas cuentan con una barandilla de protección construida mediante vidrio con resistencia mayor a EI 60.

CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, se opta por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento, o acabado exterior de las cubiertas, así como los elementos de iluminación y ventilación pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF (t1)

07. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No existe otro uso diferente del principal (pública concurrencia) del edificio, que supere los 1500m², ya que se podía tomar el uso administrativo pero tiene menor dimensión.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se ha tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1, en función de la superficie útil de cada zona.

Planta	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /personas)	Superficie(m ²)	Ocupación(personas)
Planta +3	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Exposición	2	451,61	225,8
	Aseo planta	3	6,53	2,17
	Vestíbulo	2	14,51	7,25
	Administración	10	141,39	14,14
	Sala de máquinas	nula	41,94	-
Total P3 = 250,87 ≈ 251				
Planta +2	Exposición	2	228,25	114,12
	Aseo planta	3	6,15	2,05
	Administración	10	20,08	2,01
Total P2= 118,18 ≈ 119				
Planta +1	Exposición	2	791,05	395,52
	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Vestíbulo	2	14,51	7,25
Total P1= 404,28 ≈ 405				
Descendente = 775				
Planta B	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Vestíbulo	2	3,51	1,75
	Exposición	2	580,18	290,09

Total PB = 293,35 ≈ 294				
Planta -1	Exposición	2	746,46	373,23
	Almacenamiento	40	22,32	0,56
Total P-1= 373,78 ≈ 374				
Planta -2	Taller	10	343,29	34,32
	Aseo planta	3	4,53	1,51
	Vestíbulo	2	14,51	7,25
	Almacenamiento	40	873,83	21,85
Total P-2= 64,93 ≈ 65				
Ascendente = 439				
TOTAL edificio				1.214 + 294 = 1.508
Planta -1	Aparcamiento	40	866,04	21,65
Planta -2	Aparcamiento	40	871,01	21,77

NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Todos los Espacios Exteriores Seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria, tienen superficie suficiente para contener a los ocupantes asignados y permiten una amplia disipación térmica y de los humos producidos por el incendio así como ayuda a los ocupantes.

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta ⁽²⁾ o salida de recinto respectivamente	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽²⁾ Salida de planta: Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

1 El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m². Sin embargo cuando, en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta.

2 El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia de una de una escalera especialmente protegida.

- 3 Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:
- el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.
 - el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector.
 - la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.
- 4 Una salida de edificio: Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos hasta dos espacios exteriores seguros, uno de los cuales no exceda de 50 m.

En Este caso la planta de salida del edificio debe contar con más de una salida, ya que en el resto de los usos (no Uso Residencial Vivienda), cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

Por lo que en el edificio se dispondrán dos salidas de planta, cumpliendo las condiciones de la tabla 3.1 y teniendo en cuenta que según el epígrafe 1 de la misma los recorridos de evacuación podrán aumentarse un 25% al disponer de una instalación automática de extinción.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES:

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes.

Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado	Criterios	Cálculo
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$	0,60 m < hoja puerta < 1,23 m La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.	Puerta salida en PB de escalera protegida: $A \geq 160 \times A / 200 =$ $= 160 \times 1,30 / 200 = 1,04 \text{ m}$
Escalera no protegida de evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$	$A \geq 1,10 \text{ m}$	$A \geq 108,5 / (160-10 \times 5,6) = 1,05 \text{ m}$
Escalera protegida	$E \leq 3 S + 160 A_s$	$A_s \geq 1,10 \text{ m}$	$A_s \geq 1,26 \text{ m}$

A = Anchura del elemento, [m].	E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.
A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m].	h = Altura de evacuación ascendente, [m]
P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	
S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.	

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Uso previsto	Tabla 5.1. Protección de las escaleras		
	No protegida	Protegida	Especialmente protegida
Evacuación descendente			
Pública concurrencia	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	En todo caso
Evacuación ascendente			
Aparcamiento	No se admite	No se admite	En todo caso
Resto usos:		En todo caso	En todo caso
$2,80 < h \leq 6,00 \text{ m}$	$P \leq 100 \text{ personas}$	En todo caso	En todo caso
$h > 6 \text{ m}$	No se admite	En todo caso	En todo caso

Escalera especialmente protegida:

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.

Escalera protegida:

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1 Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.

2 El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

3 En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

4 El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

- a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.
- b) Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:
 - la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;
 - las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
 - en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.
- c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Todas las escaleras de evacuación del edificio son protegidas, ya que la altura de evacuación es de 10 m tanto ascendente como descendente, cumpliendo las exigencias establecidas para estas, a excepción de la escalera del aparcamiento la cual es especialmente protegida ya que dispone de un vestíbulo previo.

Las escaleras protegidas cumplen con las siguientes condiciones establecidas en el apartado de terminología de esta sección:

- Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello reúne, además las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera las siguientes:
- Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120.
- El recinto tiene como máximo 1 accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
- El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante ventilación con dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen:
 - La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire;
 - Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
 - En cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura

desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

En el caso de las puertas de las escaleras de emergencia son todas puertas automáticas, que abren en el sentido de la evacuación.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 de la DB SI, se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. En este caso solo existe una salida que debe cumplir estas condiciones que es la salida al exterior en planta baja se ha dispuesto de una puerta que se abra en caso de emergencia pero cuyo uso que limitado a estos casos.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁶⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁹⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁴⁾

Se dispondrán las siguientes dotaciones:

EXTINTORES PORTÁTILES

En los lugares de circulación, de forma que se cumplan las distancias preceptivas, y según se grafía en planos. Un extintor portátil de eficacia 21A-113B cada 15m. de recorrido en cada planta, desde todo origen de evacuación.

Grandes recintos, como la salas, salas polivalentes, biblioteca, comedores, vestíbulos generales, a razón de uno cada 300 m2 construidos, según se grafía en planos.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustan al Reglamento de aparatos a presión y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, serán aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permite que sean fácilmente visibles y accesibles, están situados próximos a los puntos donde se estima mayor probabilidad de iniciarse el incendio, próximo a las salidas de evacuación y sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario o titular de la instalación. Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada . Comprobación del peso.

En el caso de extintores e polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo, un sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor.

Se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Cada cinco años se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante, o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores.

Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora, presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor, o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

El edificio dispondrá del adecuado número de extintores de polvo y de bocas de incendio equipadas para garantizar que ningún recorrido entre el origen de evacuación y un extintor supere los 15m y entre una BIE supere los 25m. Equipos de tipo 25mm.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser del tipo BIE de 45 mm. y BIE de 25mm.

Las bocas de incendio equipadas, antes de su fabricación o importación, serán aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la Orden de 16 de abril de 1998: UNE-EN 671 y UNE-EN 671-2 (...) De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671 y UNE-EN 671-2 para las bocas de incendios equipadas, sólo se admitirán las equipadas con mangueras semirrígidas de 25mm y con mangueras planas de 45mm. Que son los únicos aceptados en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, manteniendo los mismos niveles de seguridad (caudal, presión y reserva de agua) establecidos en el mismo.

Las BIE se montarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50m sobre el nivel del suelo, o a más altura si se trata de BIE de 25mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada. Las BIE se situarán a una distancia máxima de 5m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas, quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5m.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima, no deberá exceder de 25m.

Se mantendrá alrededor de toda BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías proporcionará, durante una hora como mínimo, (en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables), una presión dinámica mínima de 2 bar, en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua, deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio; y como mínimo a 980kPa (10Kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante 2 horas como mínimo. No debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario, o titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación, por inspección, de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla, caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura, del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras, en las puertas del armario.

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por el personal especializado del fabricante instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Desmontaje de la manguera. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y de sistema de cierre. Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón acoplado en el racor de conexión de la manguera).

Cada cinco años se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15Kg/cm².

EXTINCIÓN AUTOMÁTICA

Se instalará sistema de extinción automática.

SISTEMA DE ALARMA

La ocupación excede de 500 personas por lo que se dispondrá un sistema de alarma apto para emitir señales de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permite transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida, supere los 60 dB (A)

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permiten que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispone de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma, o de ambos.

El proyecto cumplirá con todos los requisitos establecidos por el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Sistemas manuales de alarma de incendios:

Los sistemas manuales de alarma de incendio están constituidos por un conjunto de pulsaciones que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones, cumplirán idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por personal del usuario titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas, o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Sistema de detección de incendios:

La superficie construida excede de 1000m².

Los sistemas automáticos de detección de incendio y sus características y especificaciones se ajustan a la norma UNE 23.007.

Los detectores de incendio, antes de su fabricación o importación, serán aprobados de acuerdo con lo indicado en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario o titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación del funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Situación de pilotos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas, o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de la alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

210x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.

420x 420 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

594x594 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

La fachada del edificio del perímetro sur de la parcela, que coincide con la calle Murillo y las fachadas interiores, se consideran como Espacio Exterior Seguro, y a las que podrían acceder vehículos autorizados desde el exterior, en el caso de que fuera necesario en el solar.

Todos los Estados Exteriores seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria son accesibles por los servicios de bomberos, ya que:

Los viales de aproximación mencionados tienen anchos de 6.00m. y 9.00m, respectivamente, anchos superiores al mínimo de 3,5m. marcado por la norma.

Se le supone una capacidad portante suficiente, puesto que son calles urbanas.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm Ø .

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA:

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m. Por lo que el sistema de lamas será fácilmente desmontable, así como la carpintería practicable.

10. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

GENERALIDADES

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio, afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencias de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego, si durante el incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 ó 3.2, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los cargaderos de las puertas de salida de recinto, los de salida de planta y los de salida de edificio, serán R-50.












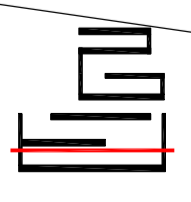
CUMPLIMIENTO CTE_ DB-S1

- Recorrido de Evacuación
- ⊗ Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- ⊕ Pulsador de Alarma
- ⊠ Alumbrado de Salida
- ⊙ Detector de Humo
- ⚠ Alarma automatica
- ⊠ Indicacion de Salida
- ⊗ Rociador












CUMPLIMIENTO CTE_ DB-S1

-  Recorrido de Evacuación
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicación de Salida
-  Rociador














CUMPLIMIENTO CTE_ DB-S1

-  Recorrido de Evacuación
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicación de Salida
-  Rociador

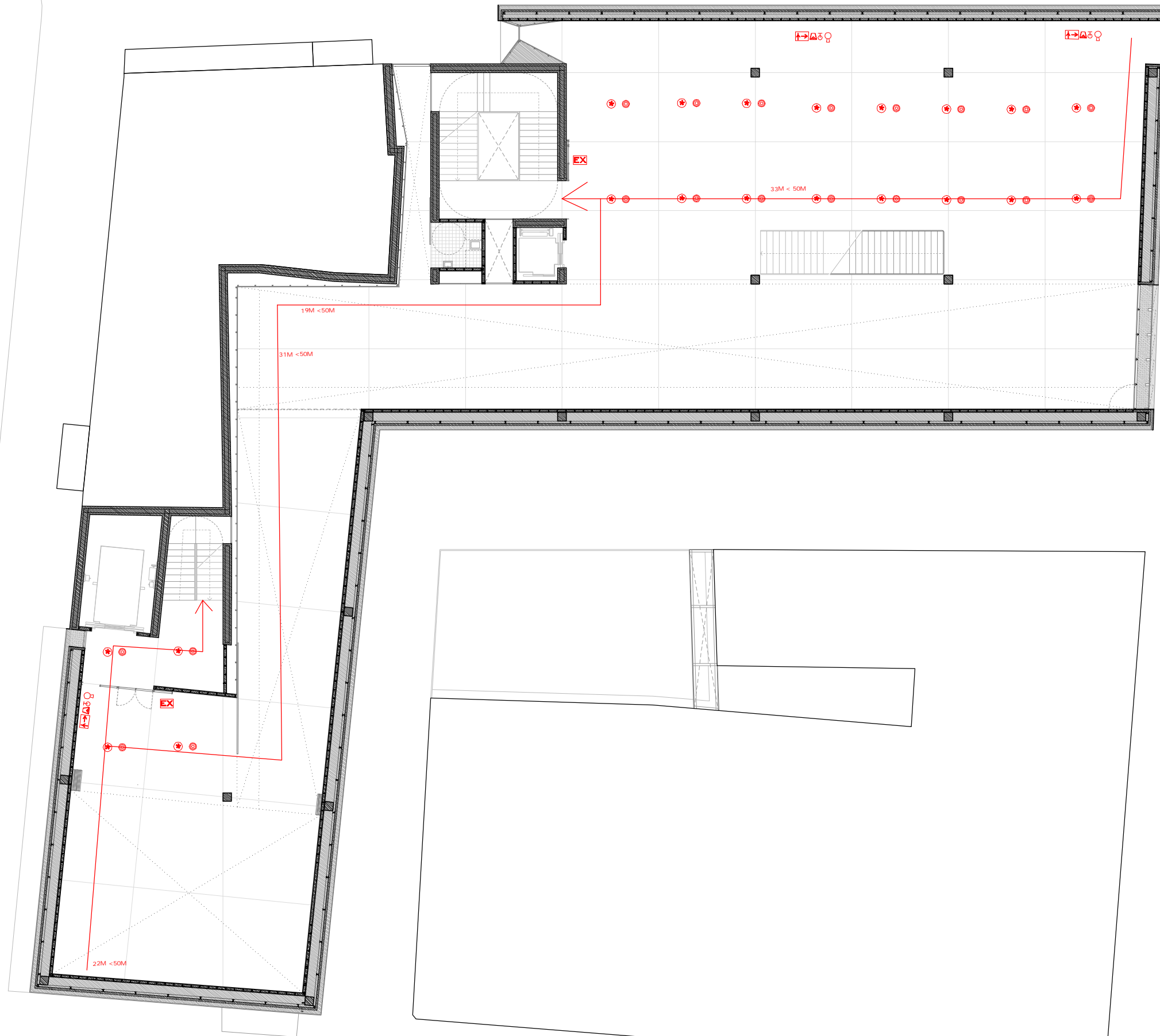




CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

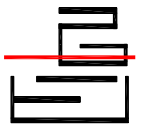
-  Recorrido de Evacuacion
-  Extintor 21A-113B
-  Boca de Incendios
-  Pulsador de Alarma
-  Alumbrado de Salida
-  Detector de Humo
-  Alarma automatica
-  Indicacion de Salida
-  Rociador





CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

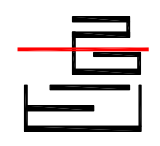
- Recorrido de Evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- Pulsador de Alarma
- Alumbrado de Salida
- Detector de Humo
- Alarma automatica
- Indicacion de Salida
- Rociador

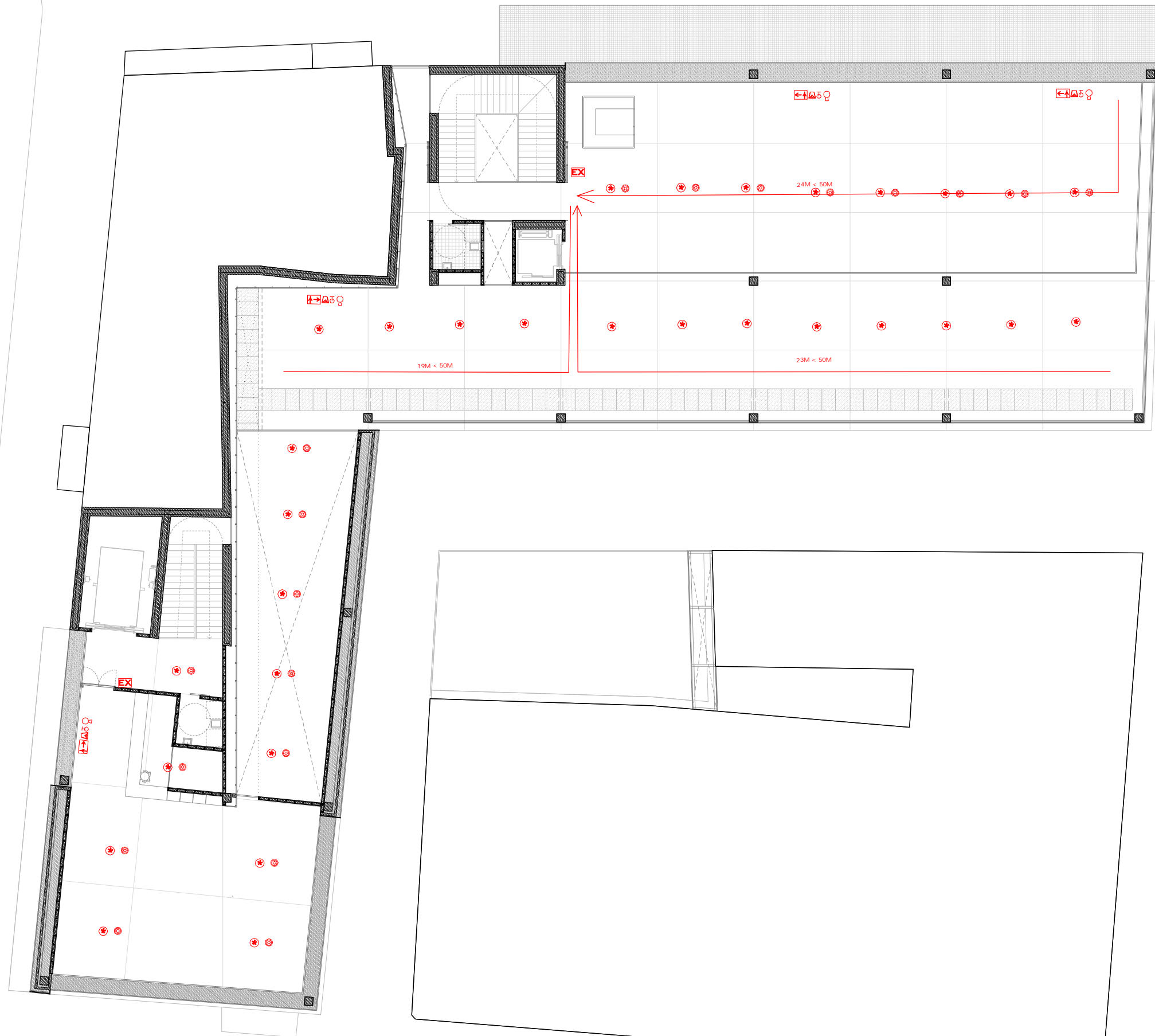




CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

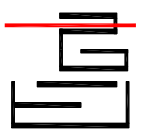
- Recorrido de Evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- Pulsador de Alarma
- Alumbrado de Salida
- Detector de Humo
- Alarma automatica
- Indicacion de Salida
- Rociador





CUMPLIMIENTO CTE_ DB-SI

- Recorrido de Evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Boca de Incendios
- Pulsador de Alarma
- Alumbrado de Salida
- Detector de Humo
- Alarma automatica
- Indicacion de Salida
- Rociador



01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
06. Sección SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO Y DE ATRAPAMIENTO
07. Sección SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
08. Sección SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA
15. PLANOS

01. OBJETO

La presente memoria refleja el cumplimiento del este Documento Básico (DB), que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 12. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SUA)

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB1, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Cuando la aplicación de las condiciones de este DB en obras en edificios existentes no sea técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible a dichas condiciones. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.

04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

05. Sección SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 del apartado SU 1.1.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas.	
	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.
⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

En el presente proyecto se utilizarán las siguientes clases de pavimentos:

- El suelo de las zonas exteriores será de clase 3
- El suelo de las zonas interiores húmedas será de clase 2
- El suelo de las zonas interiores secas será de clase 1.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- 1.- No presentará Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- 2.- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- 3.- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo. En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- 1.- En zonas de uso restringido.
- 2.- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- 3.- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- 4.- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia
- 5.- En el acceso a un estrado o escenario.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella es mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

DESNIVELES

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. Estando esta diferenciación táctil a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN ALTA

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tiene una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera. Resistencia

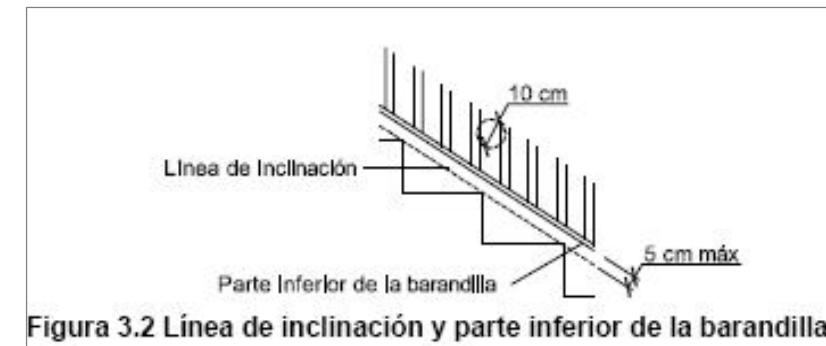
Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas Infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

- No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2)

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisan cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.



ESCALERAS Y RAMPAS: Escaleras de uso general

peldaños

En tramos rectos, la huella mide 280mm como mínimo, y la contrahuella 130mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm.}$$

En las escaleras previstas para la evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no admiten escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas son verticales o inclinadas formando ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 del DB-SU 1, cada tramo tiene 3 peldaños como mínimo y salva una altura de 3,20m como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50m en uso Sanitario y 2,10m en escuelas Infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos. Los tramos pueden ser rectos, curvos o mixtos. En nuestro caso, todos son rectos.

En una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella.

La anchura útil del tramo se determina de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y es, como mínimo, 1.200 mm en uso docente y pública concurrencia. La anchura de la escalera está libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispone una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En dichas mesetas no hay puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550mm disponen de pasamanos continuo al menos a un lado.

Cuando su anchura libre exceda de 1200mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos a ambos lados.

Se dispondrán pasamanos Intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 2400mm. La separación entre pasamanos Intermedios será de 2400mm como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

Los pasamanos están a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separados del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

RAMPAS DE USO GENERAL_ Los siguientes 3 apartados no proceden debido a que no se proyectan rampas en el edificio.

Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplen lo que se establece en los apartados que figuran a continuación. Pendiente

Las rampas tienen una pendiente del 10%, como máximo, puesto que están previstas para usuarios en sillas de ruedas. La longitud es menor de 3 m (en nuestro caso las pendientes de las rampas de conexión con el teatro son del 10% y de 2,3m de longitud).

tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determina de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y es, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1. La anchura de la rampa está libre de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. La rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas, por tanto los tramos son rectos y de una anchura constante de 1.200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.

pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm (en este caso 23 cm), o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1.200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1.100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente Infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación es, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es 2000 mm, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que están situados sobre zonas de circulación están a una altura de 2200 mm, como mínimo. En el proyecto se disponen a una altura de 3000mm.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limita el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc. disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de Impacto Indicadas en el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del

DB SU cumplen las condiciones necesarias al disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1.

Las partes vidriadas de puertas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

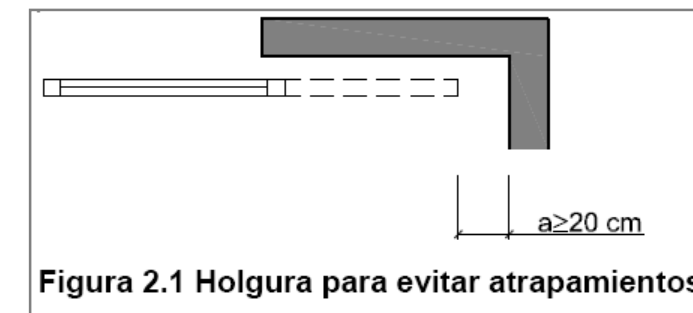
IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

ATRAPAMIENTO

En puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



APRISIONAMIENTO

En las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el Interior y donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existe sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios son adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que es de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de Iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

TABLA 1.1 NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN

Zona	Iluminancia mínima (lux)		
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
	Para vehículos o mixtas	Resto de zonas	10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
	Para vehículos o mixtas	Resto de zonas	50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una Iluminación de balizamiento en las rampas y cada uno de los peldaños de las escaleras.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DOTACIÓN

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la Iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas (en nuestro caso inexistente)
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- Los locales que albergan equipos generales de las Instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-S11 (en nuestro caso, centro de transformación y almacén de fondos)
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

- Las señales de seguridad

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Se sitúan al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se disponen una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se disponen en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
 - En cualquier otro cambio de nivel
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

El alumbrado de emergencia del centro cultural se dispone según planos correspondientes adjuntos.

CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5s y el 100% a los 60s.

La Instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2m, la Iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central

En los puntos donde se sitúan los equipos de seguridad, las Instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la Iluminancia horizontal es de 5 lux como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de las paredes y techos. El valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La Iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales Indicativas de los medios manuales de protección contra Incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

09. Sección SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

El CACVA queda exento de este apartado ya que no dispone de más de 3000 espectadores de pie. El cálculo se ha realizado en el apartado correspondiente de la DB-SI.

10. Sección SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

POZOS Y DEPÓSITOS

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

11. Sección SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de uso aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Existirá al menos un acceso peatonal independiente. Para que un acceso peatonal contiguo al vial para vehículos se pueda considerar como independiente deberá cumplir las siguientes condiciones:

- su anchura será de 800 mm, como mínimo;

- estará protegido, bien mediante barreras de protección de 800 mm de altura, como mínimo, o bien mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SU 1;

- Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de Clase 3 en función de su resbaladlidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1.

PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los Itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 550 mm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SU 1.

Frente a las puertas que comunican el aparcamiento con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1200 mm, como mínimo, y con una altura de 800 mm, como mínimo.

SEÑALIZACIÓN

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- el sentido de la circulación y las salidas;
- la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;
- Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

12. Sección SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos / año] siendo:}$$

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año.km²), obtenida según la figura 1.1;

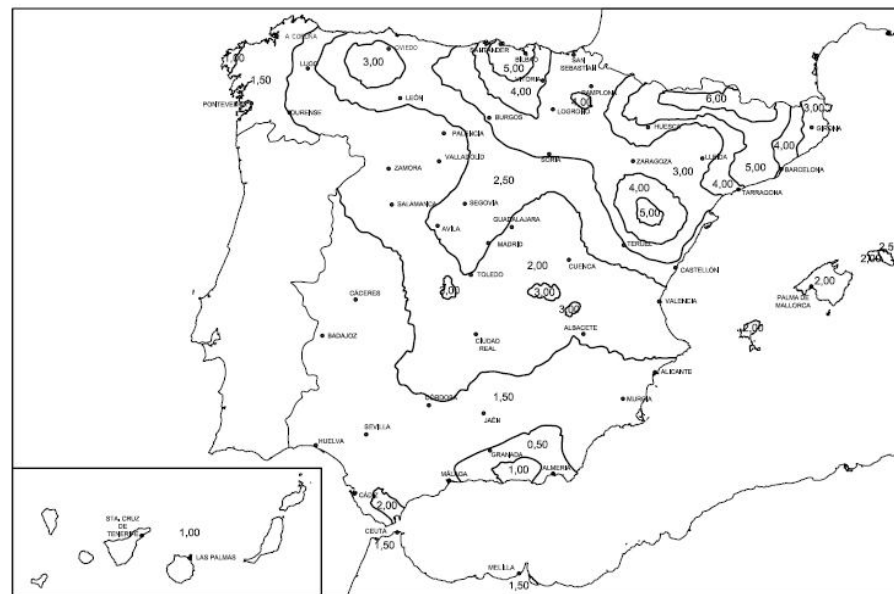


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

$N_g(\text{Valencia}) = 2$

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$$A_e = 19189.33 \text{ m}^2$$

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$$C_1 = 0.5 \text{ (edificios más altos o de misma altura)}$$

$$N_e = 2 \times 19189.33 \times 0.5 \times 10^{-6} = 0.0191 \text{ nº impactos / año}$$

- El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = 5.5 \cdot 10^{-3} \text{ siendo: } C_2 \ C_3 \ C_4 \ C_5$$

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

$$C_2 = 1$$

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

$$C_3 = 1$$

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

C4= 3

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

C5= 1

$$N_a = 5.5 \cdot 10^{-3} = 0.00183$$

1x 1 x 3 x 1

$N_e = 0.0191 > N_a = 0.00183$ será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a \quad \text{por lo que } E = 0.9041$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Por lo que el nivel de protección será 3.

CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

SISTEMA EXTERNO

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

Dispositivos captadores

Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

Derivadores o conductores de bajada

Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligroso, por lo que deben preverse:

Al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m;

Longitudes de las trayectoria lo más reducidas posible;

Conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del nivel de protección.

Tabla B.5 Distancia entre conductores de bajada en sistemas de protección de mallas conductoras

Nivel de protección	Distancia entre conductores de bajada m
1	10
2	15
3	20
4	25

Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

SISTEMA INTERNO

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

RED DE TIERRA

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

13. Sección SUA9: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

CONDICIONES FUNCIONALES

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

DOTACION DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

MECANISMOS

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACION

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial/Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

CARACTERÍSTICAS:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

14. OTRAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

Se definen los parámetros que debe cumplir el edificio para adaptarlo a la Normativa que en materia de accesibilidad para minusválidos tiene aprobada la Generalitat Valenciana.

LEY 1/1998, DE 5 DE MAYO DE LA GENERALITAT VALENCIANA, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN) DOGV 7-5-98 ; BOE 9-6-98

Artículo 1. Objeto de la Ley.

La presente Ley tiene por objeto garantizar la accesibilidad al medio físico en condiciones tendentes a la igualdad de todas las personas, sean cuales sean sus limitaciones y el carácter permanente o transitorio de éstas, mediante:

La regulación de unos requisitos que permitan el uso de instalaciones, bienes y servicios a todas las personas y, en especial, a aquellas que de forma permanente o transitoria estén afectadas por una situación de movilidad reducida o limitación sensorial.

El fomento de la eliminación de las barreras existentes, mediante incentivos y ayudas para actuaciones de rehabilitación, y dentro de una planificación a establecer conforme a esta disposición.

El establecimiento de los medios adecuados de control, gestión y seguimiento que garanticen la correcta aplicación de esta Ley y de su normativa de desarrollo.

La promoción de los valores de integración e igualdad mediante un sistema de incentivos y de reconocimiento explícito a la calidad en las actuaciones en materia de accesibilidad, así como la potenciación de la investigación y de la implantación de ayudas técnicas y económicas para facilitar el uso de bienes y servicios por parte de personas con limitaciones físicas y sensoriales.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

La presente Ley será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, en todas las actuaciones referidas al planeamiento, diseño, gestión y ejecución de actuaciones en materia de edificaciones, urbanismo, transporte y comunicaciones.

Las actuaciones reguladas están referidas tanto a la nueva Instalación, construcción o uso, como a la rehabilitación o reforma de otras ya existentes, en las materias apuntadas, ya sean promovidas o realizadas por personas físicas o jurídicas, de naturaleza pública o privada.

Artículo 4. Niveles de accesibilidad.

Se considerará un nivel adaptado de accesibilidad, ya que se ajusta a los requisitos funcionales y dimensionales que garantizan su utilización autónoma y cómoda por las personas con discapacidad.

Artículo 7. Edificios de pública concurrencia.

Uso general: Es el uso en el que la concurrencia de todas las personas debe ser garantizada. Se consideran de este tipo los edificios o áreas dedicadas a servicios públicos como administración, enseñanza, sanidad, así como áreas comerciales, espectáculos, cultura, instalaciones deportivas, estaciones ferroviarias y de autobuses, puertos, aeropuertos y helipuertos, garajes, aparcamientos, etc. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser adaptado, en función de las características del edificio y según se determine reglamentariamente.

Los locales de espectáculos, salas de conferencias, aulas y otros análogos dispondrán de un acceso señalizado y de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas y se destinarán zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales. Así mismo se reservará un asiento normal para acompañantes.

La proporción de espacios reservados se fijará reglamentariamente en función de los aforos.

DISPOSICIONES SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO

Artículo 9. Disposiciones de carácter general.

La planificación y la urbanización de las vías públicas, de los parques y de los demás espacios de uso público se efectuarán de forma que resulten accesibles y transitables para las personas con discapacidad.

Artículo 10. Elementos de urbanización.

itinerarios peatonales: El trazado y diseño de los Itinerarios públicos destinados al paso de peatones se realizará de forma que los desniveles no alcancen grados de inclinación que dificulten su utilización a personas con movilidad reducidas con anchura suficiente para permitir el paso de dos personas, un de ellas en silla de ruedas.

Los pavimentos serán duros, antideslizantes y sin rugosidades ni obstáculos que puedan dificultar la circulación de personas de movilidad reducida.

- Según el uso y la superficie del edificio éste se ha considerado:

CA2. Edificios o zonas destinados a establecimientos comerciales medios, bares, cafeterías, restaurantes, u otros con superficie mayor de 200 m². Centros de la Administración Pública excluidos del apartado anterior. Oficinas bancadas con superficie superior a 100 m². Despachos u oficinas en general con superficie superior a 200 m².

- Los niveles de accesibilidad son los siguientes:

Nivel adaptado: acceso de uso público principal; itinerario de uso público principal; servicios higiénicos; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; equipamiento y señalización.

Nivel practicable: otros accesos; otros Itinerarios; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; zonas de uso restringido.

- Se han contemplado los parámetros necesarios para cumplir las condiciones de accesibilidad arquitectónica: accesos, huecos de paso, pasillos, desniveles, ascensor y aseos.

HUECOS DE PASO

Los huecos de paso todos ellos tienen una anchura superior a 0,80 m, dejando a ambos lados de la puerta un espacio libre horizontal de 1,20m no barrido por las hojas de la puerta.

PASILLOS

Todos los pasillos tienen una anchura superior a 1,20 m, en los cambios de dirección existe el espacio mínimo necesario para efectuar los giros con la silla de ruedas.

En el Itinerario practicable no existirá escalera ni peldaños aislados.

ASCENSORES

Para una superficie útil superior a 1000 m², los ascensores cumplen con las exigencias de:

Las puertas del recinto y cabina serán automáticas, dejando hueco libre de 0,85m.

El camarín tendrá como mínimo unas dimensiones libres de 1,10 x 1,40m.

Los mecanismos elevadores especiales tendrán acreditada su idoneidad para el uso de personas con movilidad reducida.

ASEOS

En el caso de disponer aseos públicos, deberán ser hábiles para personas con discapacidad. Asegurándose la disponibilidad de los mismos tanto en los aseos de señoras como en los de caballeros, según las especificaciones técnicas previstas reglamentariamente sobre: huecos y espacios de acceso, aparatos sanitarios, elementos auxiliares de sujeción y soportes abatibles, grifería monomando o de infrarrojos.

En el diseño de los aseos se contemplará la accesibilidad de los discapacitados inscribiendo en ellos una circunferencia de 1,50m. de diámetro.

Se podrá acceder frontalmente a un lavabo y lateralmente a un inodoro, disponiendo para ello de un espacio libre de ancho mínimo de 0,80 m.

En el caso de disponer de cabinas individuales para el inodoro, éstas contarán con un ancho libre mínimo de 1,50m. La pendiente en sentido de la marcha es í 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es í 2%.

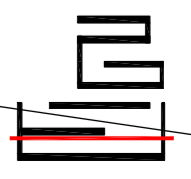


- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





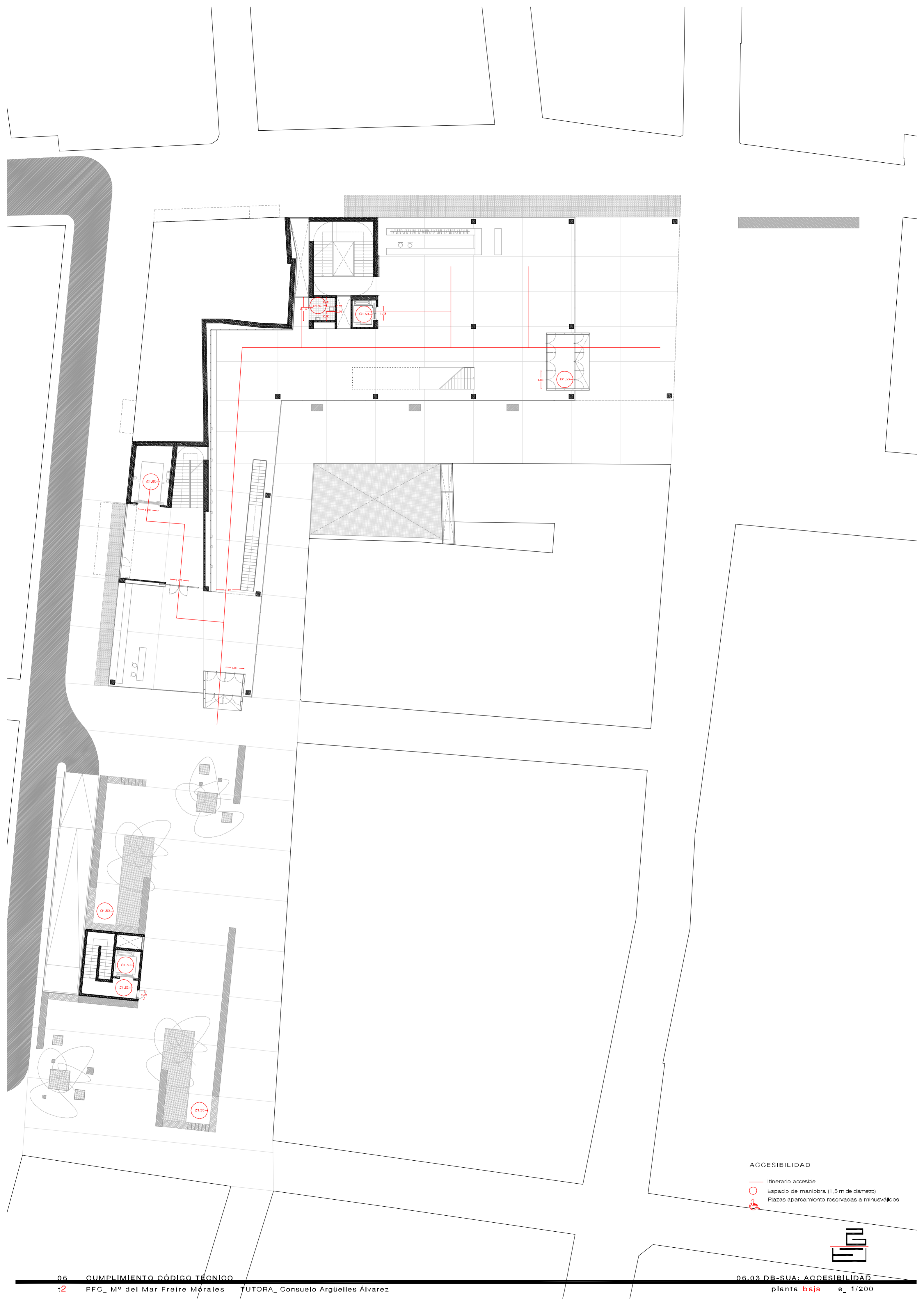
- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos



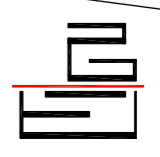


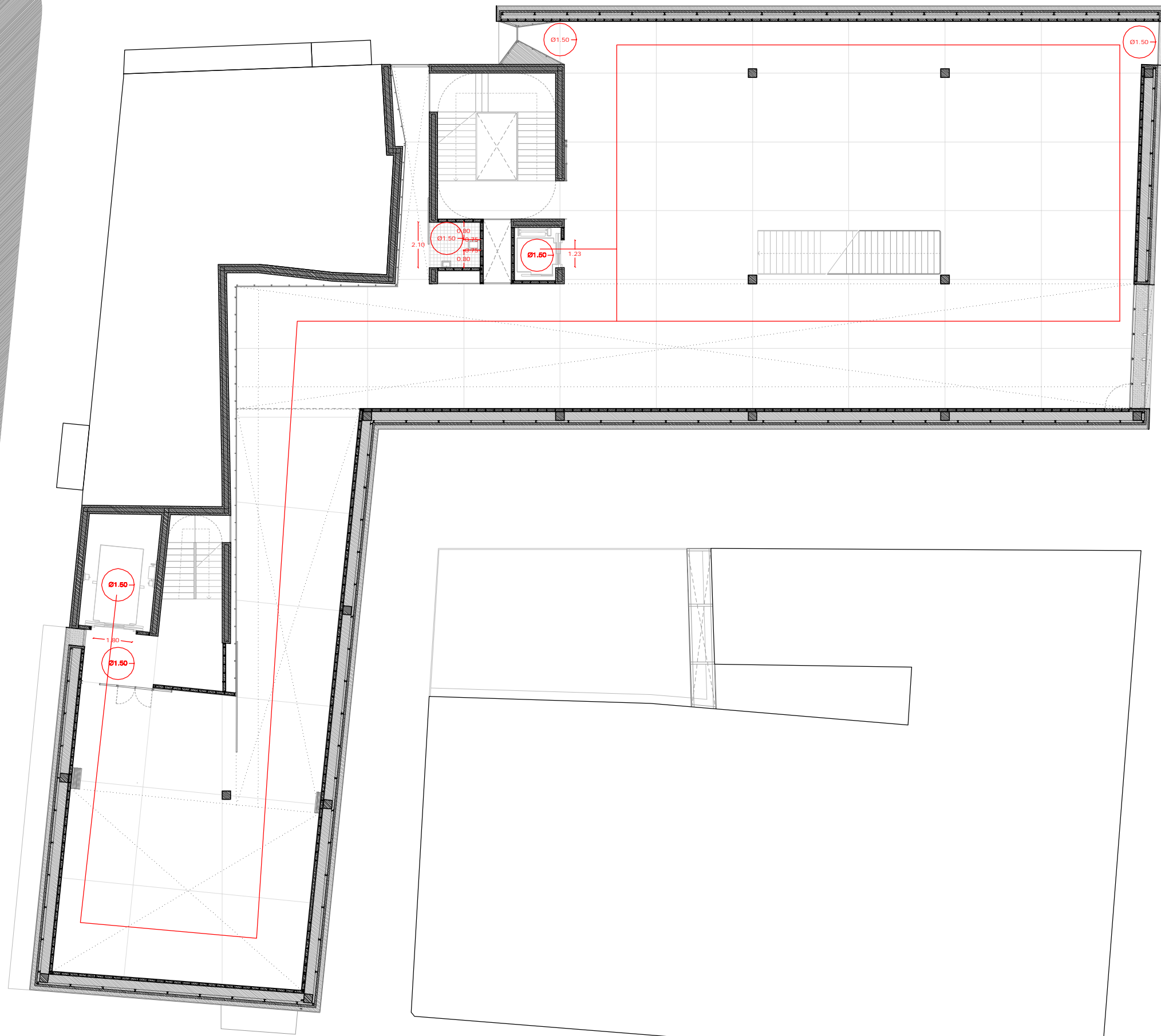
- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





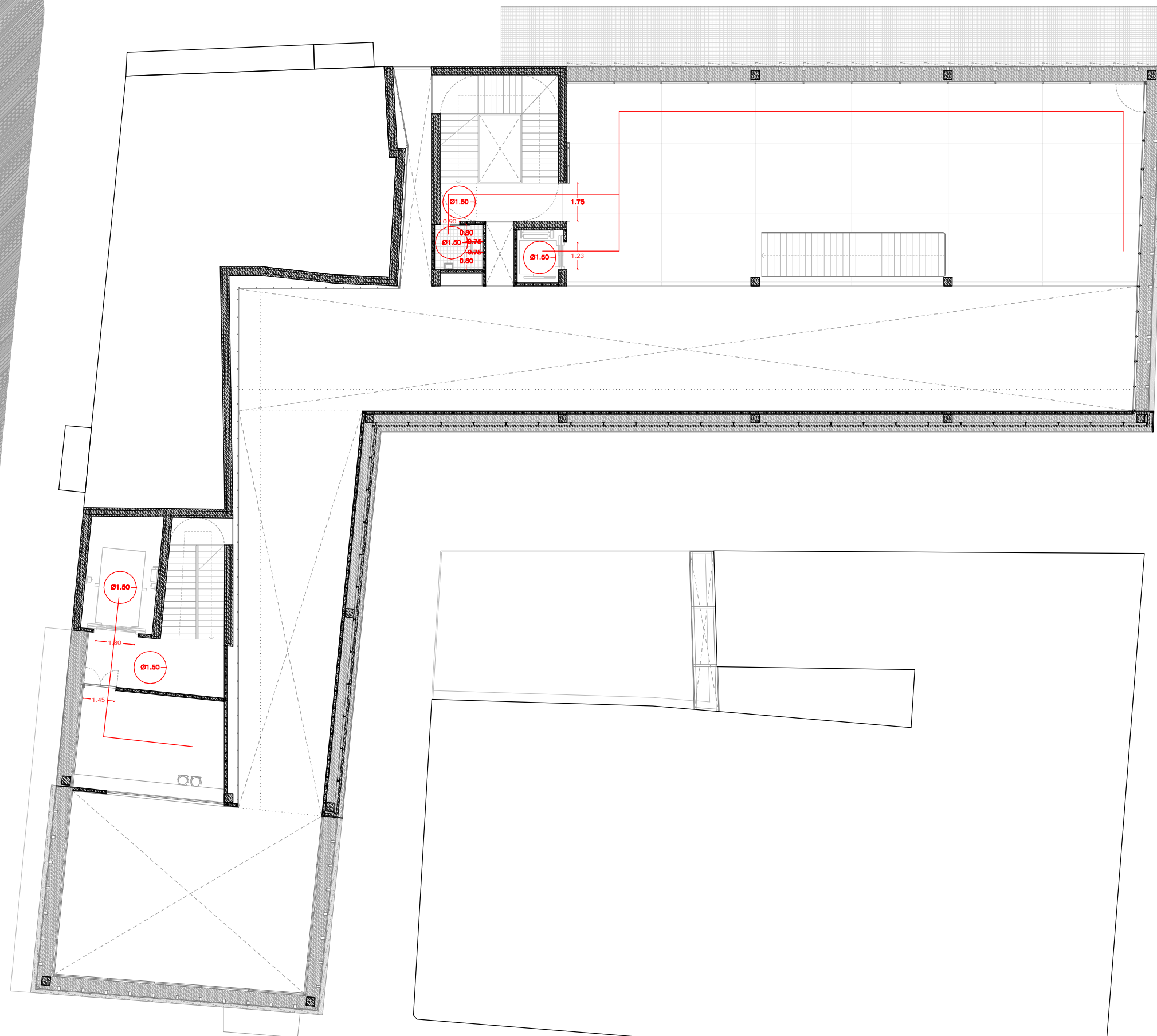
- ACCESIBILIDAD
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos








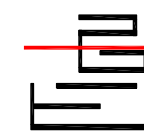
- ACCESIBILIDAD**
- Itinerario accesible
 - Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
 - ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos

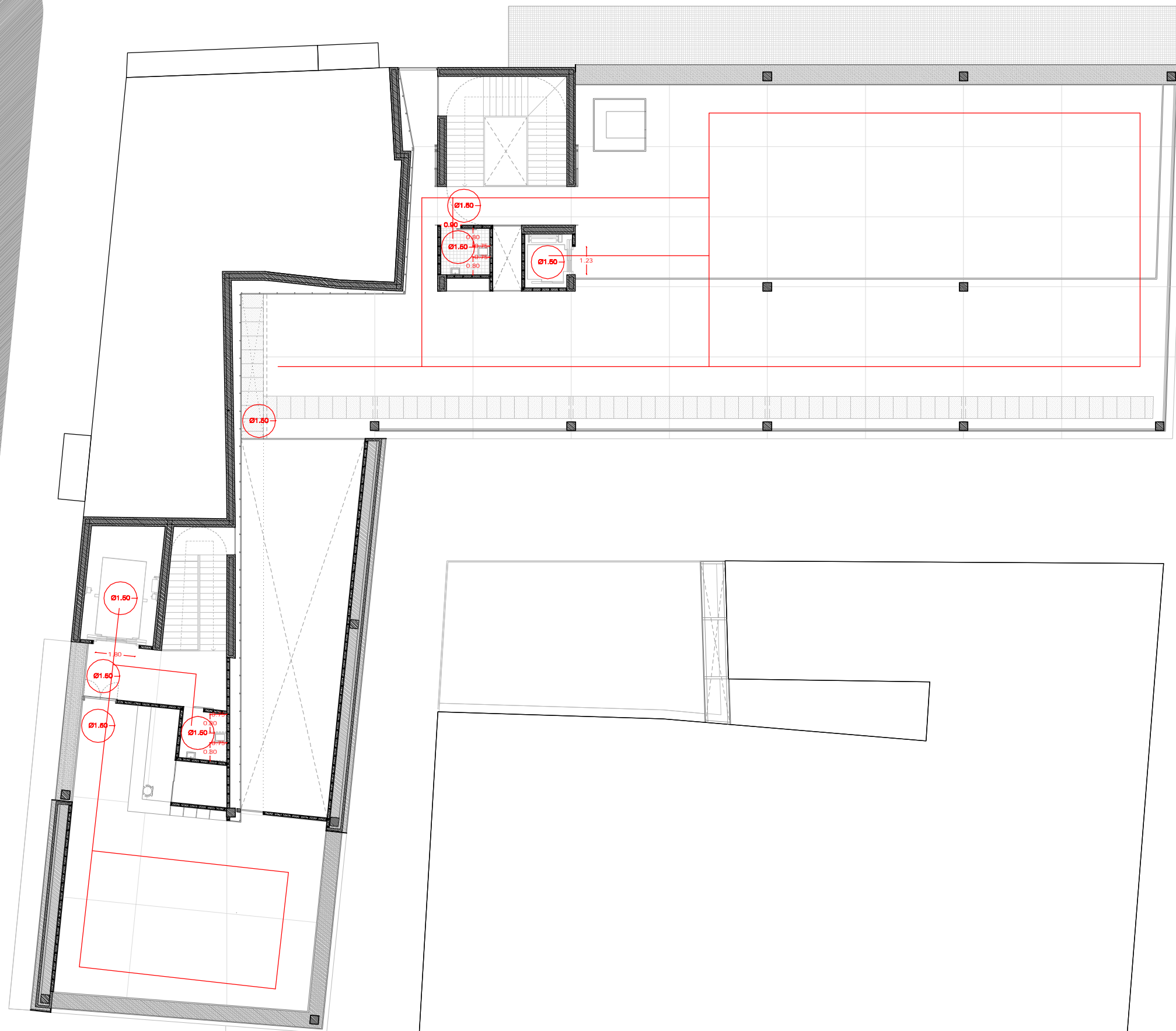




ACCESIBILIDAD

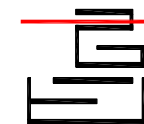
-  Itinerario accesible
-  Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
-  Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos

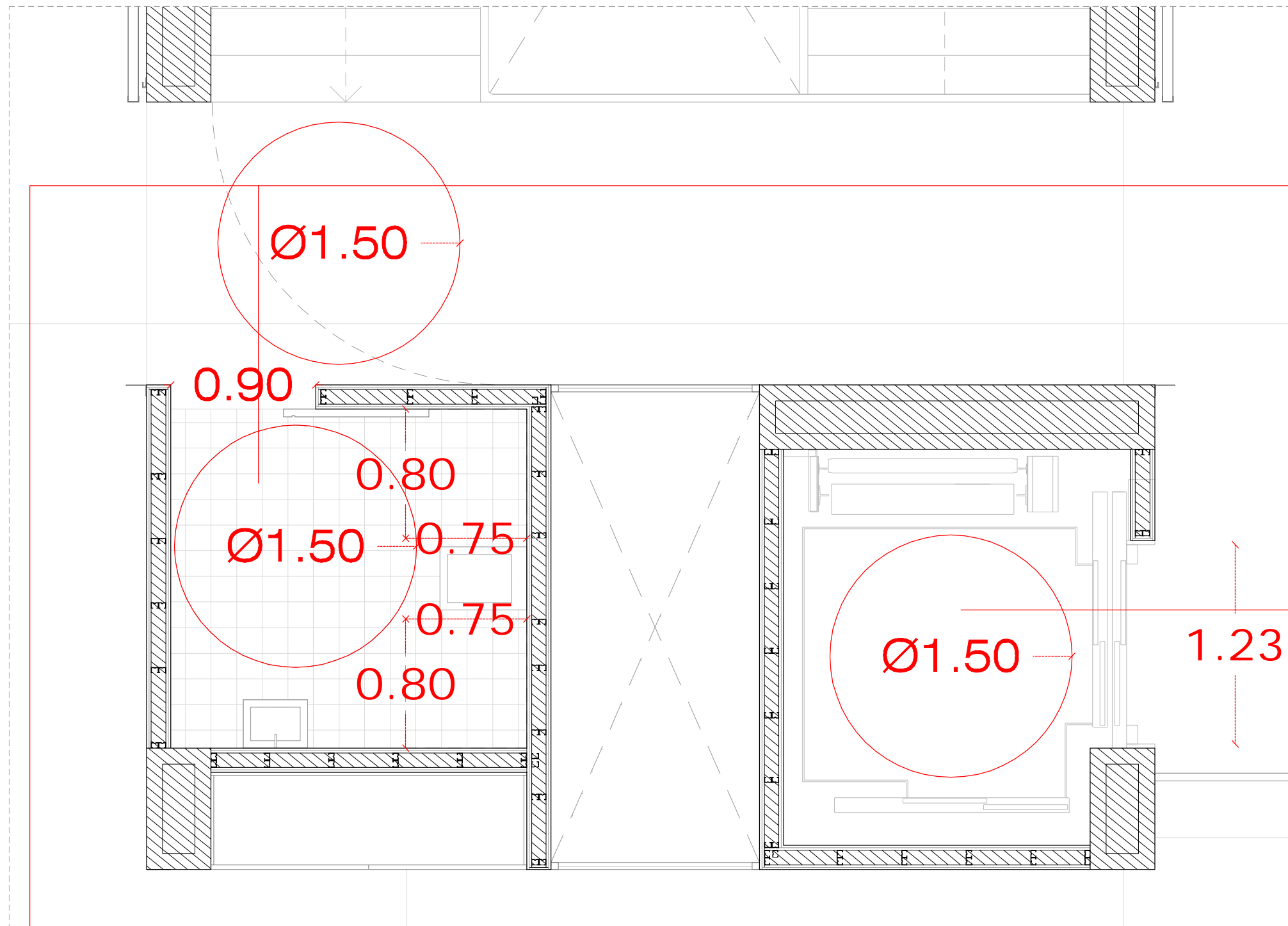




ACCESIBILIDAD

- Itinerario accesible
- Espacio de maniobra (1,5 m de diámetro)
- ♿ Plazas aparcamiento reservadas a minusválidos





06.04_ DB-HS

01_ INTRODUCCIÓN

02_ SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

03_ SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

06_ SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

06_ SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

06_ SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA

07_ PLANOS

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD:

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su

funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red. SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUA

d, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS:.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran abiertos.

La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

DISEÑO

MUROS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

En este caso considerando un coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s y presencia alta de agua se obtiene un grado de impermeabilidad = 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

Para muros pantalla con impermeabilización interior C1+ C2 + I1

Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Condiciones de los puntos singulares

Juntas

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

En este caso considerando un coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s y presencia alta de agua se obtiene un grado de impermeabilidad = 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Para muros pantalla, grado de impermeabilización 5, y placa con sub-base C2+C3+P2+S2+S3

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Tratamiento perimétrico:

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas:

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

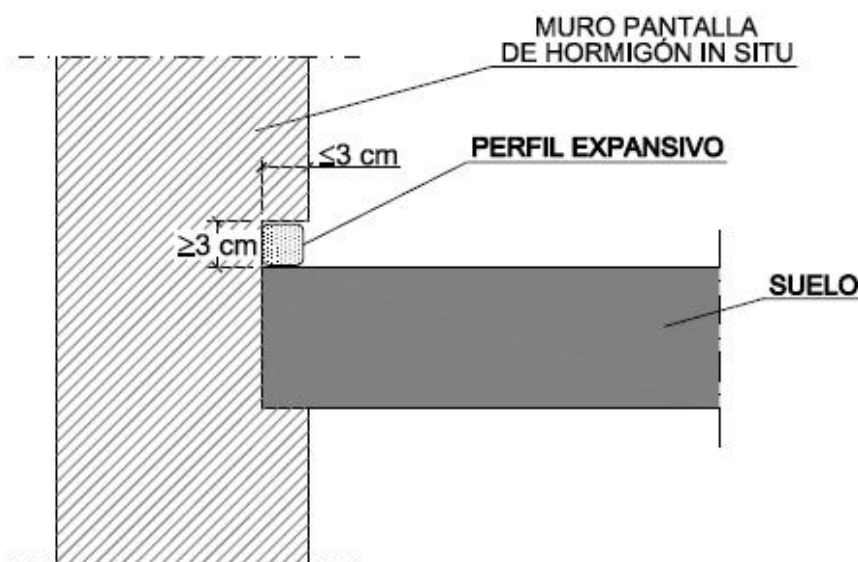
Condiciones de los puntos singulares

Encuentros del suelo con los muros:

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.



FACHADAS:

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Grado de pluviométrica para Valencia	GRADO IV
Zona eólica	A
Localización	E0
Zona	V2

Grado de impermeabilidad mínimo de las fachadas es 3

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7.

Para grado de impermeabilidad 3 y sin revestimiento exterior B1+C2+J2+N2

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración.

CUBIERTAS:

Grado de impermeabilidad:

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

El proyecto cumple con las condiciones expuestas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana.
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana.
- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal.
- Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana.
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los puntos singulares:

Cubierta plana:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta .

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm

aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón: El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN:

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS:

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hidricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ($\text{Kg/m}^2, [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})] 0,5$ ó $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$);
- la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- estabilidad dimensional (%);
- envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);

- alargamiento a la rotura (%);
- resistencia a la tracción (N/5cm).

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

EJECUCIÓN:

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Muros:

Condiciones de los pasatubos:

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

Revestimientos sintéticos de resinas

- Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
- Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites
- El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
- Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 m debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 m. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

Polímeros Acrílicos

- El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 m.

Caucho acrílico y resinas acrílicas

- El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

Condiciones del sellado de juntas

Masillas a base de poliuretano

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

Masillas a base de siliconas

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

Masillas a base de resinas acrílicas

- Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

Masillas asfálticas

Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

Condiciones de los sistemas de drenaje

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

Suelos:

Condiciones de los pasatubos

- Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

Condiciones del hormigón de limpieza

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas:

Condiciones de la hoja principal

- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

Condiciones del revestimiento intermedio

- Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto

con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

Condiciones de la cámara de aire ventilada

- Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

Condiciones del revestimiento exterior

- Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Condiciones de los puntos singulares

- Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

Cubiertas:

Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

Condiciones de la barrera contra el vapor

La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Condiciones de la impermeabilización

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

CONTROL EJECUCIÓN:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

0.3 SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

GENERALIDADES:

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

04. SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

GENERALIDADES:

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El Museo de Arte Contemporáneo, según el CTE, queda exento de este tipo de comprobaciones.

Aun así, buscando un proyecto responsable con los días que vivimos hoy, he intentado desde un principio una óptima calidad del aire.

05. SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

Calidad del agua

- El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

- Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

A. Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

B. no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

C. deben ser resistentes a la corrosión interior;

D. deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

E. no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

F. deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

G. deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

H. su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

- Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65° Excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

SEÑALIZACIÓN

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

DISEÑO:

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

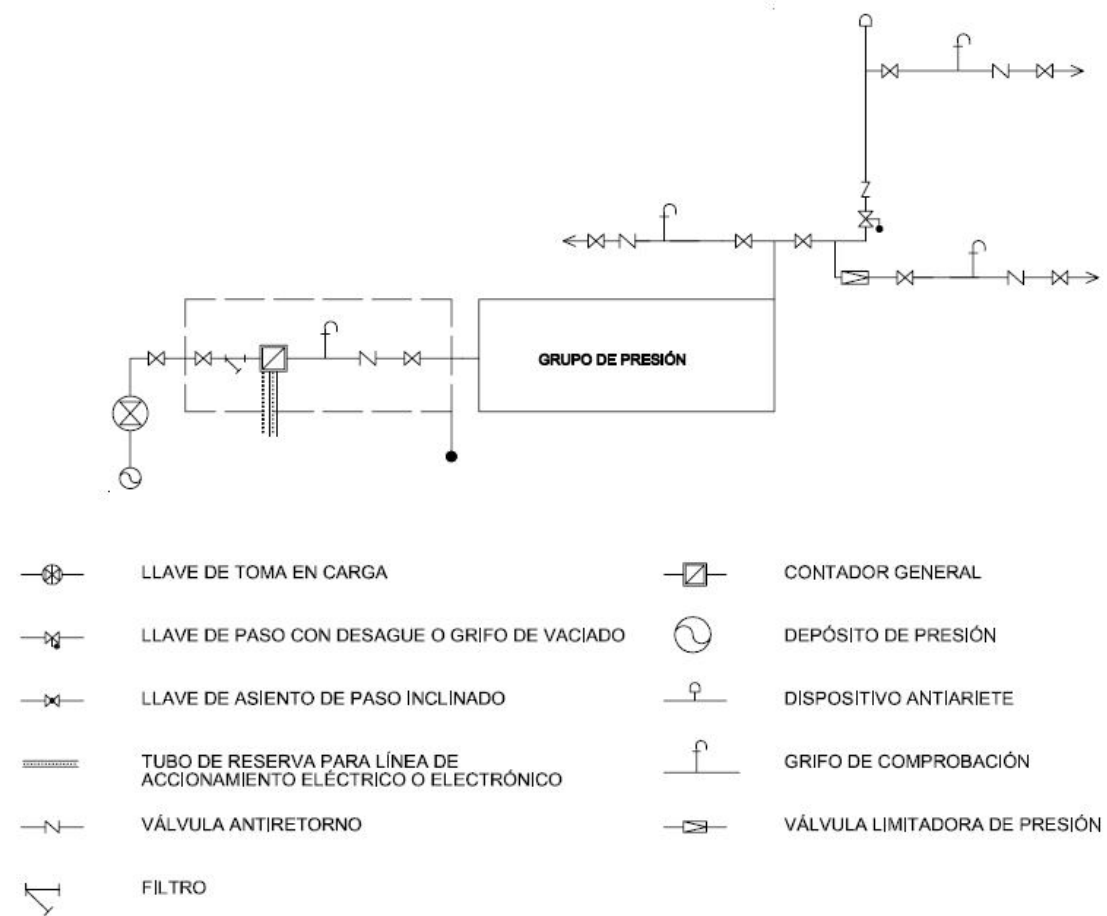


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN:

Red de agua fría:

Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pie, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

Instalación general:

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general:

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación:

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de unas válvulas de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Sistemas de control y regulación de la presión:

- Sistemas de reducción de la presión

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida (500kPa).

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

Sistemas de tratamiento de agua:

- Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

- Exigencias de los materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

- Exigencias de funcionamiento

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Productos de tratamiento

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Situación del equipo

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y

conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS:

Condiciones generales de la instalación de suministro:

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la

parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

DIMENSIONADO:

RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Las dimensiones del armario serán:

Largo = 900 mm

Ancho = 500 mm

Alto = 300 mm

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN:

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos y comprobación de la presión:

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable ya que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2, 00 m/s
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
-
- Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en

el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Se utilizan tuberías termoplásticas y multicapas por lo que la velocidad media es 1,5m/s

La compañía suministradora garantiza una presión mínima de 40 m.c.d.a. en la acometida.

Existen dos tubos de alimentación, uno por cada edificio, para recortar la dimensión innecesaria que sería atravesar todo el edificio con las tuberías, con el riesgo que eso conlleva.

Los montantes ascenderán por el patinillo de instalaciones descrito anteriormente. Las tuberías irán situadas en la cara inferior del forjado superior de la planta a la que abastecen ocultas por el falso techo, y de aquí descenderán verticalmente por el muro de hormigón o tabique, los conductos de los diferentes aparatos incluidos en los cuartos húmedos. Dicho tabique y se realizara con el suficiente ancho para acoger las tuberías con suficiente seguridad.

Se trata de un edificio de planta baja más tres y 2 sótanos.

Las necesidades de abastecimiento de agua se limitan a los núcleos de aseos, talleres, vestuarios y cafetería.

Método longitudes equivalentes:

Se dispone de un montante agua fría y un montante para agua caliente.

A. OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES:

Agua fría:

Planta baja:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

2grifo=0.3l/s

total planta baja: 4 grifos caudal=0.5 l/s

$Q_p = K_p \times Q_i$ $K_p = 1/\sqrt{(N-1)}$ siendo n el número de grifos

$K_p = 1/\sqrt{(5-1)} = 0.5$ $Q_p = 0.5 \times 0.5 = 0.25$ l/s

Planta primera y segunda:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

total planta primera y segunda : 2 grifos caudal= 0.2l/s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(2-1)} = 1 \quad Q_p = 0.2 \times 1 = 0.2 \text{ l/s}$$

Planta tercera:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

 1 grifo lavabo =0.1l/s

Baño2 1 grifo inodoro= 0.1l/s

 1 grifo lavabo =0.1l/s

3grifo=0.6l/s

total planta tercera: 7 grifos caudal=1 l/s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(4-1)}=0.578 \quad Q_p = 1 \times 0.578 = 0.578 \text{ l/s}$$

Planta sótano -2 :

 vestuarios

 4 grifo inodoro= 0.4l/s

 8 grifo lavabo =0.8l/s

 6 grifos ducha = 1.2l/s

 Talleres

 6grifo=0.9l/s

total planta sotano -2: 24 grifos caudal= 2.4 /s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(24-1)}= 2 \quad Q_p = 2.4 \times 2 = 4.8 \text{ l/s}$$

Por lo que el caudal total necesario para agua fría será:

$$Q_t = 6 \text{ l/s}$$

Agua caliente:

Planta sótano -2 :

 vestuarios

 6 grifos ducha = 1.2l/s

total planta sotano -2: 6 grifos caudal= 1.2 /s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo } n \text{ el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(6-1)}= 0.75 \quad Q_p = 1.2 \times 2 = 0.9 \text{ l/s}$$

Por lo que el caudal total necesario para agua fría será:

$$Q_t = 0.9 \text{ l/s}$$

B. TRAMO ACOMETIDA-CONTADOR GENERAL EN PS-2 (COMÚN PARA AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE):

 Caudal

 En este caso el caudal será el obtenido en agua fría más el obtenido en agua caliente, ya que este tramo es común a ambas, por lo que:

$$Q_1 = 6 + 0.9 = 6.9 \text{ l/s}$$

 Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

 Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 2.151 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.6 m/s

 1 ¼ " ϕ <math>< 1 \frac{1}{2}</math> " ----- ajustamos el $\phi = 1 \frac{1}{2}$ " por lo que:

$$\phi = 1 \frac{1}{2} "$$

$$v = 1.5 \text{ m/s}$$

$$j = 0.12 \text{ mcda/m}$$

 Longitud

 La longitud del tramo según medición directa es $L = 3.6 + 17 + 10 = 30.6\text{m}$

 Longitud equivalente de accesorios

 Para un diámetro de 1 ½ " y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

 1 válvula de compuerta = 0.44 m

 1 válvula de compuerta = 0.44 m

 1 válvula de compuerta = 0.44 m

 1 válvula antirretorno = 1.5 m

 1 curva de 90° = 0.96 m

 1 curva de 90° = 0.96 m

 1 codo de 90° = 1.32 m

 1 contador genera l= 4.5 m

TOTAL =10.56 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 30.6 + 10.56 = 41.16 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 41.16 \times 0.12 = 4.9 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de -10 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la que nos garantiza la compañía suministradora, es decir

$$P_i = 40 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 40 - 4.9 + 10 = 45.1 \text{ m.c.d.a.}$$

A partir de aquí los montantes se dividen en agua fría por un lado y agua caliente por otro, considerando solo sus caudales.

CÁLCULO DE LOS TRAMOS EXCLUSIVOS DE AGUA FRÍA:

A. TRAMO 1:

Caudal

$$Q_1 = 6 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 6 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.5 m/s

$1" < \phi < 1 \frac{1}{4}"$ ----- ajustamos el $\phi = 1 \frac{1}{4}"$ por lo que:

$$\phi = 1 \frac{1}{4}"$$

$$v = 1.1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.07 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 + 5 = 10 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1 \frac{1}{4}"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ válvula de compuerta} = 0.36 \text{ m}$$

$$1 \text{ curva de } 90^\circ = 0.84 \text{ m}$$

$$\text{TOTAL} = 1.2 \text{ m}$$

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 10 + 1.2 = 11.2 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 11.2 \times 0.07 = 0.78 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 10 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 45.1 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 45.1 - 0.78 - 10 = 34.32 \text{ mcda}$$

B. TRAMO 2

Caudal

En este caso el caudal será todo menos lo que se ha ido en planta sótano que sería todo menos los talleres por lo que el caudal es:

$$Q_1 = 1.2 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.806 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.2 m/s

$1" < \phi < 1 \frac{1}{4}"$ ----- ajustamos el $\phi = 1"$ por lo que:

$$\phi = 1''$$

$$v = 1.4 \text{ m/s}$$

$$j = 0.15 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 6 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 1" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

"te" de confluencia de ramal = 0.3m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 6 + 0.3 = 6.3 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 6.3 \times 0.15 = 0.945 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 6 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 34.32 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 34.32 - 0.945 - 6 = 27.37 \text{ mcda}$$

C. TRAMO 3

Caudal

En este caso el caudal será el del tramo anterior menos lo que se ha ido en planta baja que sería :

$$Q_1 = 0.8 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.531 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.4 m/s

$\frac{1}{2}'' < \phi < \frac{3}{4}''$ ----- ajustamos el $\phi = \frac{3}{4}''$ por lo que:

$$\phi = \frac{3}{4}''$$

$$v = 1.3 \text{ m/s}$$

$$j = 0.2 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $\frac{3}{4}''$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

"te" de confluencia de ramal = 0.2m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 0.2 = 5.2 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.2 \times 0.2 = 1.04 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 27.37 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 27.37 - 1.04 - 5 = 21.33 \text{ mcda}$$

D. TRAMO 4:

Caudal

En este caso el caudal será el del tramo anterior menos lo que se ha ido en planta primera que sería:

$$Q_1 = 0.578 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.578 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.3 m/s

$3/8" < \phi < 1/2"$ ----- ajustamos el $\phi = 1/2"$ por lo que:

$$\phi = 1/2"$$

$$v = 1.1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.175 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1/2"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ codo de } 90^\circ = 0.5 \text{ m}$$

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 0.5 = 5.5 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.5 \times 0.175 = 0.9625 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 21.33 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 21.33 - 0.9625 - 5 = 15.36 \text{ mcda}$$

E. TRAMO AL APARATO MÁS DESFAVORABLE:

Caudal

En este caso el caudal será solo el correspondiente a 1 cuarto de baño:

Baño1 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

Baño2 1 grifo inodoro= 0.1l/s

1 grifo lavabo =0.1l/s

3grifo=0.6l/s

total planta tercera: 7 grifos caudal=1 l/s

$$Q_p = K_p \times Q_i \quad K_p = 1/\sqrt{(N-1)} \text{ siendo n el número de grifos}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(4-1)}=0.578 \quad Q_p = 1 \times 0.578 = 0.578 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.578 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1 m/s

$$\phi = 1/2"$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.152 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 3.5 + 1.5 = 5 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1/2"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

"te" de confluencia de ramal =0.15m

"te" de confluencia de ramal =0.15m

1 curva de $90^\circ = 0.33\text{m}$

TOTAL: 0.63m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 0.63 = 5.63 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.63 \times 0.152 = 0.85 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de -5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 15.36 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 15.36 - 0.85 + 5 = 19.51 \text{ mcda}$$

CÁLCULO DE LOS TRAMOS EXCLUSIVOS DE AGUA CALIENTE:

A. TRAMO 1:

Caudal

$$Q_1 = 0.9 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.9 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.5 m/s

$1" < \phi < 1 \frac{1}{4}"$ ----- ajustamos el $\phi = 1 \frac{1}{4}"$ por lo que:

$$\phi = 1 \frac{1}{4}"$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

$$j = 0.05 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es $L = 5 + 5 = 10 \text{ m}$

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de $1 \frac{1}{4}"$ y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ válvula de compuerta} = 0.36 \text{ m}$$

$$1 \text{ curva de } 90^\circ = 0.84 \text{ m}$$

$$\text{TOTAL} = 1.2 \text{ m}$$

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$L_T = L + L_e = 10 + 1.2 = 11.2 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = L_T \times j = 11.2 \times 0.05 = 0.56 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 10 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es:

$$P_i = 45.1 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 45.1 - 0.56 - 10 = 34.54 \text{ mcda}$$

Cálculo de la caldera:

Caudal

$$Q_1 = 0.9 \text{ l/s}$$

Consumo de acs:

$$\text{Duchas} \quad 6 \text{ gifos} = 90 \text{ l}$$

Volumen:

$$V = 30/50 \times \text{consumo} = 0.6 \times 90 = 54 \text{ l}$$

Potencia :

$$P = (50/2 \times \text{volumen}) + (0.15 \times 50/2 \times \text{volumen}) = (50/2 \times 54) + (0.15 \times 50/2 \times 54) = 1250 + 202.5 = 1452.5 \text{ kcal/h}$$

Entrando en las tablas de calderas de la casa comercial pyronette se obtiene una caldera modelo PY 72 con una potencia de 7000 kcal/h. Debido a que esta es la de menor potencia no se puede elegir otra.

CONSTRUCCIÓN:

EJECUCIÓN:

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

Ejecución de las redes de tuberías:

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes,

siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando

se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

- Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se

instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

- Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección

contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en

instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos:

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto,

se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Ejecución de los sistemas de control de la presión

Montaje del grupo de sobreelevación

- Depósito auxiliar de alimentación:

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

- Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

PUESTA EN SERVICIO

Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;
- para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos :

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

INCOMPATIBILIDADES

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Tabla 6.2

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Mantenimiento y conservación

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

NUEVA PUESTA EN SERVICIO

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las

llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

06 . SECCIÓN HS5 : EVACUACIÓN DE AGUAS

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la Instalación se basa en el CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes Independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, y además, evita las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la Intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa y por debajo de la red horizontal de recogida de las aguas del edificio, de modo que no es necesaria la previsión un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos suministro de agua y depuración ubicadas en el sótano del inmueble.

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- a) desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos,
- b) bajantes verticales a las que acometen las anteriores,
- c) sistema de ventilación,
- d) red de colectores horizontales,
- e) acometida.

Desagües y derivaciones de los locales húmedos

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes, en las plantas superiores, o a arquetas registrables, en la planta de sótano. Las derivaciones discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos o a través del suelo técnico.

Bajantes

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de tabiques técnicos o en los patinillos registrables de los núcleos de comunicación vertical. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

Sistema de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta. Se instalarán las siguientes válvulas:

- a) válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.
- b) válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojadas en los espacios técnicos previstos en los tabiques, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua (lavadoras, lavavajillas...) las válvulas se ubicará detrás del último aparato.
- c) válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

Red de colectores

Los colectores serán de hormigón con una pendiente del 2 %. Su montaje será previo al hormigonado de la losa de cimentación y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm. Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm, también de hormigón, con acabado bruñido. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos.

- a) a pie de bajantes
- b) en los puntos de conexión con los desagües de los diferentes equipos de climatización, bombeo y depuración,
- c) en los cambios de sección, dirección o pendiente,
- d) en tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

La conexión de la red de colectores con la acometida se realizará a través de una arqueta sifónica cuya misión es evitar la entrada olores y gases mefíticos al interior del inmueble.

Colectores colgados

- a. _Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- b. _La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
- c. _Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

_Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

_La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

_Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m

Acometida

Las acometidas serán de hormigón y discurrirá, con una pendiente del 2.5 %, desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del Inmueble.

EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

En cuanto a este apartado cabe destacar que existen diferentes cubiertas que se pueden encontrar con la necesidad de evacuar aguas pluviales.

La solución general para la evacuación ha sido la de sumideros lineales continuos, o también llamados canalones. A continuación se describirán las particularidades de cada parte de la propuesta:

a) Cubierta del edificio

La evacuación de las aguas se dispone dando a las aguas de la cubierta una pendiente del 1 %, éstas llevan las aguas a los canalones que las distribuirán a las bajantes perimetrales. Los canalones tendrán una pendiente del 0'5% o del 1%. El dispositivo quedará oculto, ya que la cubierta queda revestida mediante el pavimento flotante de tramex.

b) Plaza (cubierta aparcamiento subterráneo)

En este tipo, los canalones no se muestran al exterior ya que van bajo el pavimento, cubiertas por una rejilla paragravillas. La pendiente será del 1 %.

DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

A pesar de que la Red de Alcantarillado del Ayuntamiento de Valencia es un sistema mixto, se ha diseñado la red de evacuación de aguas como un sistema separativo, ya que se considera que es el sistema ideal. Se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Adjudicamos las UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones Individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los equipos de climatización, las bandejas de condensación... se toma 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales Individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

BOTES SIFÓNICOS

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

	Máximo número de UD			Diámetro (mm)
	Pendiente			
	1 %	2%	4%	
-	1	1	32	
-	2	3	40	
-	6	8	50	
-	11	14	63	
-	21	28	75	
47	60	75	90	
123	151	181	110	
180	234	280	125	
438	582	800	160	
870	1.150	1.680	200	

BOTES SIFÓNICOS

Los sifones Individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Primero se dimensionará para un sistema separativo, es decir, por un lado se dimensionará la red de aguas residuales y por otro lado la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente. Se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

RAMALES COLECTORES

COCINA

La cocina dispone de:

2 fregaderos UD en total: 4

1 lavavajillas UD en total: 6

La cocina dispone de 10 UD en total por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 63mm, pero consideraremos como diámetro mínimo 75 mm

ASEOS (1 X planta)

El baño modelo dispone de:

1 Inodoros: UD en total: 5

1 lavabos: UD en total: 2

Como encontramos 1 aseos por planta:

Disponemos de 7 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 75 mm pero como el diámetro de la derivación individual del Inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

PLANTA BAJA:

2 lavabos: UD en total: 2X2 = 4

Disponemos de 4 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 50 mm pero no tomaremos diámetros inferiores en ramales colectores ni bajantes a 75mm.

VESTUARIOS (x2) (planta sótano -2)

3 duchas: UD en total: 3x3 = 9

2 Inodoros: UD en total: 5x2 = 10

4 lavabos: UD en total: 2x4=8

Disponemos de 27 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90 mm pero como el diámetro de la derivación individual del Inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 con el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	3	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las bajantes discurren por los espacios reservados para las Instalaciones situadas en los patinillos.

Patinillo 1

Bajante para los Aseos + Cocina + Grifos planta baja:

El total de unidades en total para la misma bajante es de :

Aseos: 7 UD x 4 plantas = 32 UD

Cocina: 10 UD

Planta Baja : 4 UD

En total tenemos (32 + 10 + 4) = 46 UD. A través de la tabla 4.4 obtenemos que el diámetro de la bajante es de 90 mm, pero como el diámetro no puede disminuir de sección por tanto tomaremos una sección de 110mm.

COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

A pesar de que la red de alcantarillado de Valencia no es separativa, en nuestro caso diseñaremos la evacuación de aguas residuales y pluviales por separado ya que considero que este es el caso Ideal.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			
Pendiente			Diámetro (mm)
1 %	2%	4%	
	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Primero calcularemos el número de UD que corresponden a cada colector

Col.f.1=	53 UD (bajante: 46 UD + aseo p.s.-2: 7 UD)
Col.f.2=	54 UD (vestuarios(x2): 27 x 2= 54)

Para una pendiente del 2% obtenemos los siguientes diámetros:

Col.f1	=	90 mm
Col.f2	=	90 mm

Sin embargo como el diámetro mínimo de las bajantes es y colectores, por un lado de 110 mm y por otro de 110 mm obtendríamos los siguientes diámetros de colectores de aguas residuales.

Col.f.1 = 110 mm

Col.f.2 = 110 mm

COLECTOR F.3 :

(Col.f1 + Col.f.2) = 54 UD + 53 UD = 107 UD

Para una pendiente del 2%, el diámetro del colector f.3 será 110 mm.

ACCESORIOS

Las dimensiones de las arquetas se obtienen a partir de la siguiente tabla en función del diámetro de salida del colector, las diferentes arquetas y sus tamaños se indican en el plano de instalaciones.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

Diámetro del colector de salida en mm

	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Por tanto para diámetros de 110 mm, obtendremos unas arquetas de 50 x 50 cm.

Arqueta F.1 : 50 x 50 cm

Arqueta F.2: 50 x 50 cm

Arqueta F.3: 50 x 50 cm

Arqueta F.4: 50 x 50 cm

Arqueta F.5: 50 x 50 cm

Arqueta G.1: 50 x 50 cm

DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 3 veces la sección resta de la tubería que se conecta.

El número mínimo de sumideros que se disponen se obtienen de la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 < S < 200	3
200 < S < 500	4
S > 500	1. cada 150 m²

El número de puntos de recogida es el suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva da la cubierta.

En el caso de no disponer estos puntos de recogida por razones de diseño se dispondrá otro modo de evacuación, como rebosaderos

CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 4.7. Es válido para canalón de sección circular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h en función de la pendiente y la superficie.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta	en proyección horizontal (rr)			a >	Diámetro nominal del canalón (mm)
	Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

En nuestro caso la intensidad pluviométrica es diferente, la obtenemos del cuadro siguiente:

Tabla B.1_Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

En Valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de Isoyeta, por tanto la Intensidad pluviométrica está entre 180 y 210. En estos casos se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida: $F = i/100$. (Siendo i la Intensidad pluviométrica.)

Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica 200mm/h nuestro factor corrector será 2.

Deberemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto.

Si la sección del canalón no es semicircular sino cuadrangular, ésta será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Planta baja

En la planta baja la evacuación de las pluviales quedará cubierta bajo el suelo flotante. Los canalones serán de un diámetro de 250 mm.

Cubierta principal del edificio

La evacuación de aguas de la cubierta principal del edificio se plantea mediante una red de canalones conectados a una serie de bajantes ubicadas en las zonas del edificio destinadas a la canalización de instalaciones, quedando siempre ocultas y siendo registrables. Los canalones se

dividen en principales y secundarios. Los secundarios derivan en los principales, y éstos en las bajantes verticales.

La sección de los canalones está determinada por el diseño del proyecto, con una anchura de 300 mm. Como vamos a optar por canalones rectangulares debemos asegurarnos que un 10% menos de 300 mm (270 mm) es una anchura de sección suficiente. Vamos a hacer el cálculo de los canalones principales, ya que si éstos cumplen, también lo harán los secundarios, ya que reciben una superficie mucho menor que los principales.

Para situarnos mejor diferenciaremos las cubiertas que componen las cubiertas del edificio:

CUBIERTA 1: cubierta principal del edificio.

CUBIERTA 2: terraza planta tercera.

CUBIERTA 3: cubierta planta segunda

CUBIERTA 4: patio sótano -1

CUBIERTA 1

Cálculo de la sección Canalón 1:

Superficie: 617 m² ≤ 670 m²

Según la tabla 4.7 0 250 mm (sección semicircular) con pendiente = 2 %

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

Cálculo de la sección del Canalón 2:

Superficie: 351,68 m² ≤ 670 m²

Según la tabla 4.7 0 250 mm (sección semicircular) con pendiente = 2 %

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

CUBIERTA 2 : canalón 3:

Superficie: 284,60 m² ≤ 670 m²

CUBIERTA 3: canalón 4:

Superficie: 85.25 m² ≤ 670 m²

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

CUBIERTA 4 : patio sótano -1:

Superficie: 284,60 m² ≤ 670 m²

En el proyecto los canalones son de sección cuadrangular, por tanto se deberá incrementar el diámetro en un 10 %, la dimensión de proyecto es de 300mm, por lo tanto cumple.

BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección, servida por cada bajante de aguas pluviales horizontal se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Como en los bajantes, también se aplica el factor corrector F :

Superficies correspondientes a cada sumidero de cada bajante:

Bajante 1	= 63.39 m ²
Bajante 2	= 42.80 m ²
Bajante 3	= (613 + B1= 63.39) = 676,39 m ²
Bajante 4	= (351,68 + B2=42,80) = 394,48 m ²
Bajante 5	= 284,60 + 85,25 = 369,85 m ²

Bajantes:

Bajante 1	63,39 m ² ,	aplicamos f (x2) =	126,78 m ²	90mm
Bajante 2	42,80 m ² ,	aplicamos f (x2) =	85,76 m ²	90mm
Bajante 3	676,39 m ² ,	aplicamos f (x2) =	1352,78 m ²	160mm
Bajante 4	394,48 m ² ,	aplicamos f (x2) =	788,96 m ²	125mm
Bajante 5	369,85 m ² ,	aplicamos f (x2) =	739,7 m ²	125mm
Bajante 6	82,85 m ² ,	aplicamos f (x2) =	165,7 m ²	90mm

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se calcula a partir de la tabla 4.9, en función de la superficie a la que sirve y de la pendiente.

También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para Intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2%	4%	
125		178	253	90
229		323	458	110
310		440	620	125
614		862	1.228	160
1.070		1.510	2.140	200
1.920		2.710	3.850	250
2.016		4.589	6.500	315

Primero calcularemos la superficie que corresponde a cada colector y a partir de la tabla 4.9 calcularemos los diámetros para una pendiente del 2%

Colectores aguas pluviales

Col.p.1=	B5	739,7 m ²	= 160 mm
Col.p.2=	B3+B4	1352,78 + 788,96=2141,74	= 250 mm
Col.p.3 =	Col.P1+Col.P2	2881,4 m ²	= 250 mm
Col.p.4=	(Bajante 6)	165,7 m ²	= 90 mm

ACCESORIOS

Las dimensiones de las arquetas se obtienen a partir de la siguiente tabla en función del diámetro de salida del colector, las diferentes arquetas y sus tamaños se indican en el plano de Instalaciones.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40x40	50x50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80x90	90x90

Para Diámetros : 160 mm tendremos arquetas de 60x60 cm.

Diámetros de 90 mm tendremos la dimensión de arqueta mínima: 40 x 40 cm y para diámetros de colectores de 250 mm tendremos arquetas de dimensión: 60 x 60 cm.

DIMENSIONADO DE LA REDES DE VENTILACIÓN

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

_VENTILACIÓN SECUNDARIA

No procede.

_VENTILACIÓN TERCIAIA

No procede.



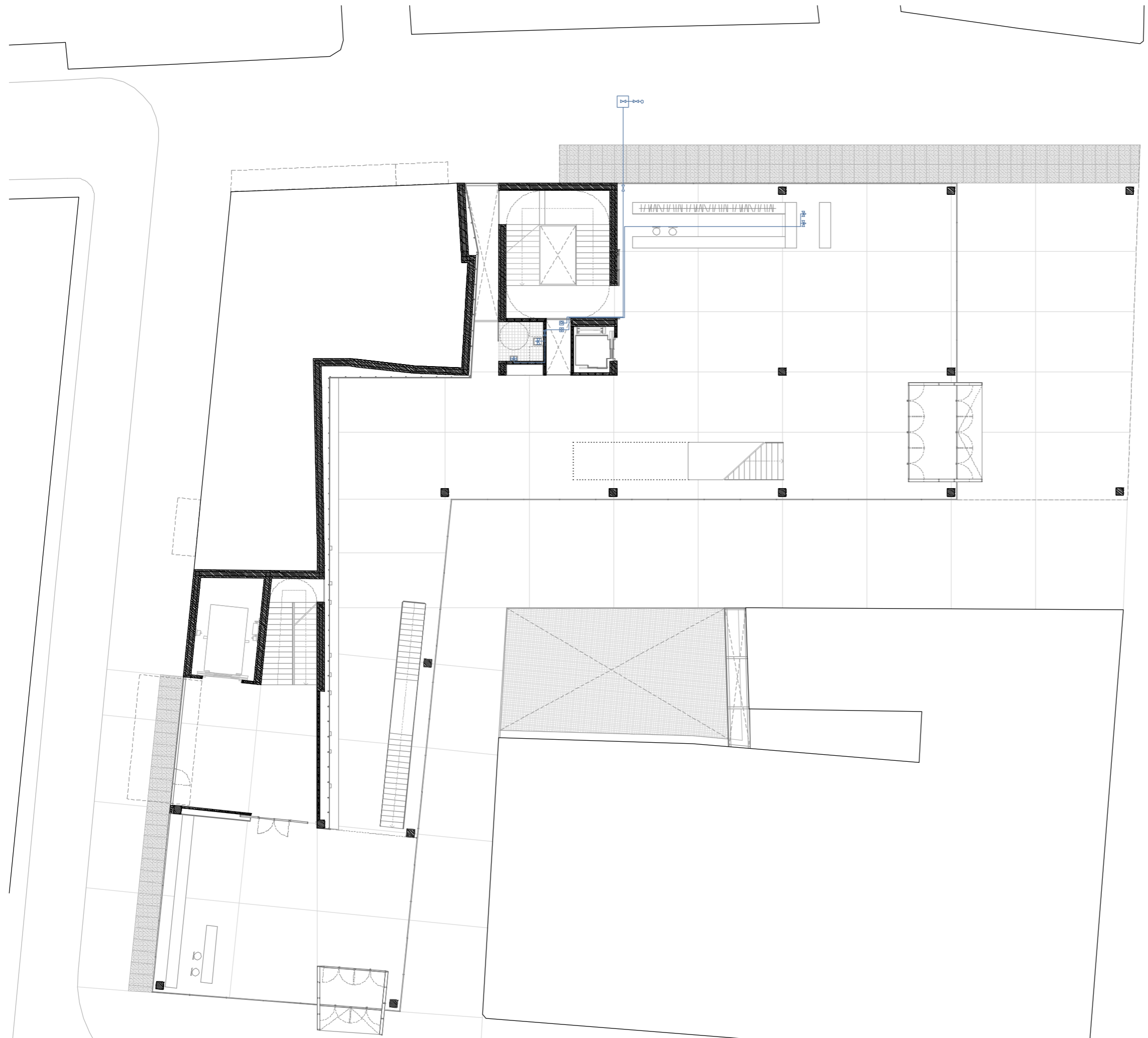
INSTALACIÓN DE AF Y ACS

- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- Grifo agua fría
- Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊗ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



















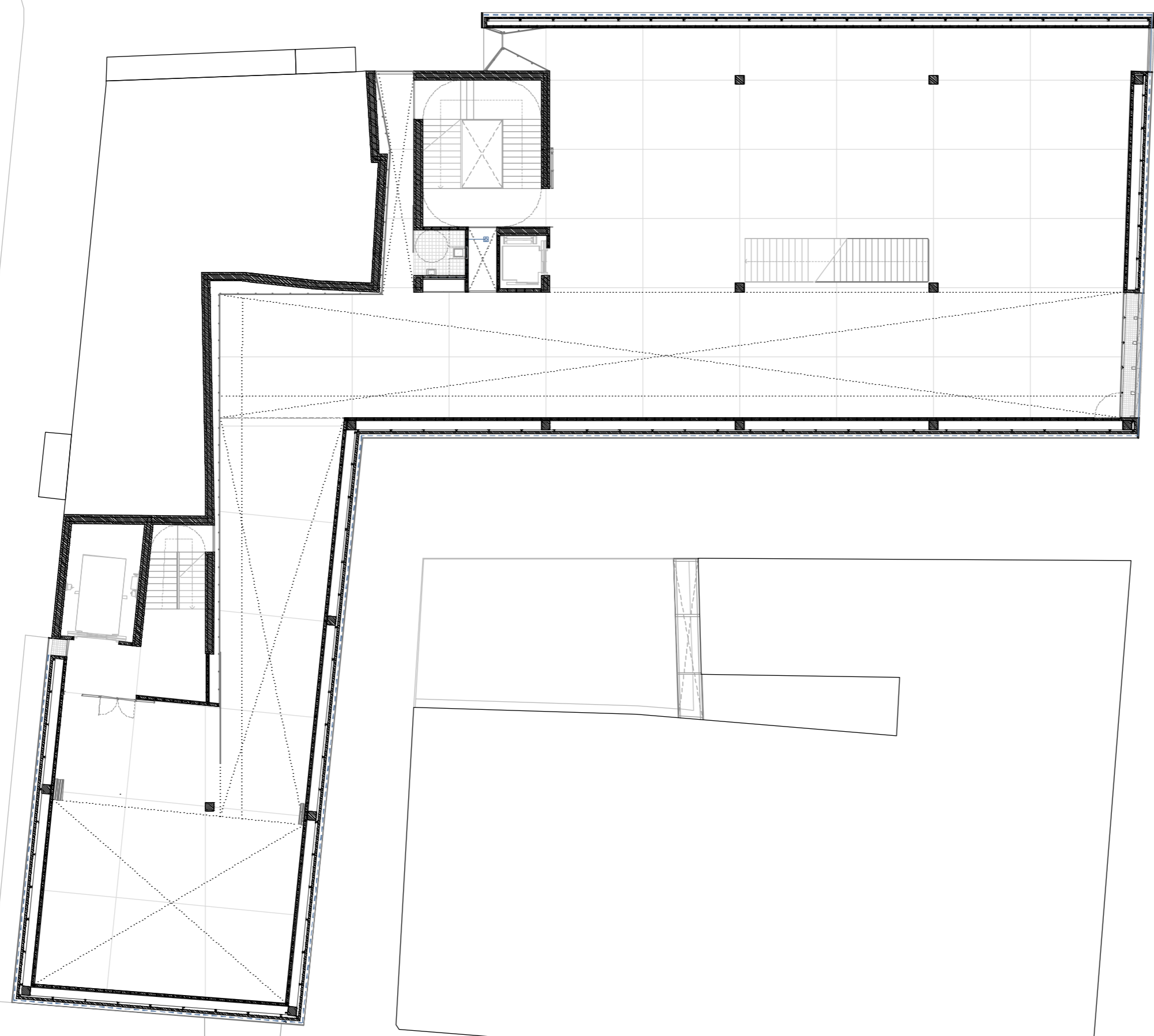
INSTALACIÓN DE AF Y ACS

- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ⊗ Llave de paso
- ➔ Grifo agua fría
- ➔ Grifo agua caliente
- ⊠ Montante agua fría
- ⊠ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ⊠ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊠ Acumulador
- ⊠ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊠ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



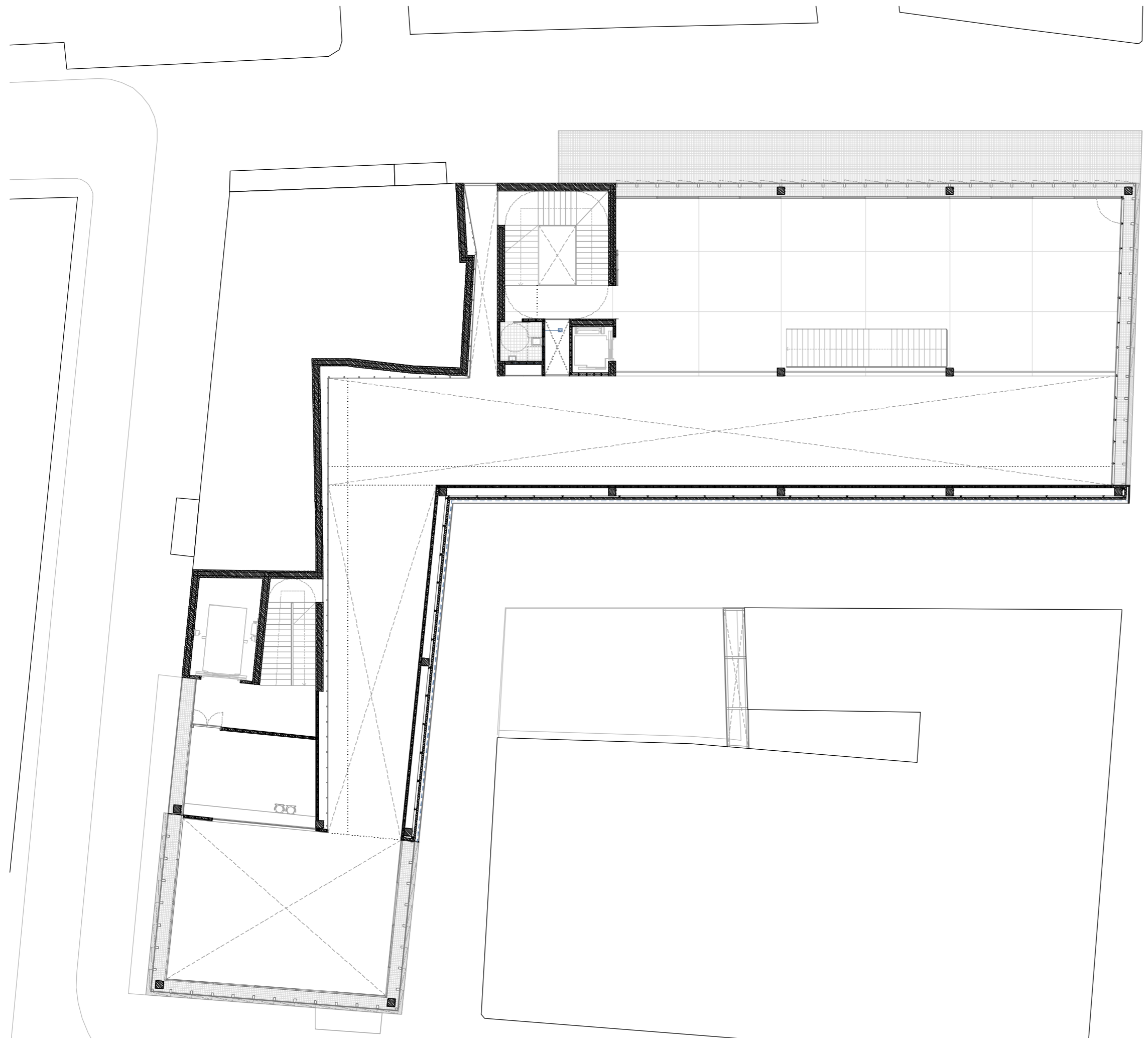
INSTALACIÓN DE AF Y ACS

-  Canalización agua caliente
-  Canalización agua fría
-  Llave de paso
-  Grifo agua fría
-  Grifo agua caliente
-  Montante agua fría
-  Montante agua caliente
-  Acometida
-  Llave de retencion
-  Depósito
-  Calderin
-  Acumulador
-  Caldera
-  Contador
-  Compresor sistema limpieza fachada
-  Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



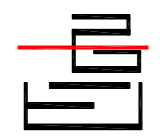
- INSTALACIÓN DE AF Y ACS
- Canalización agua caliente
 - Canalización agua fría
 - ✕ Llave de paso
 - ➔ Grifo agua fría
 - ➔ Grifo agua caliente
 - ⊠ Montante agua fría
 - ⊠ Montante agua caliente
 - Acometida
 - ⚡ Llave de retención
 - ⊠ Depósito
 - ⊠ Calderín
 - ⊠ Acumulador
 - ⊠ Caldera
 - ⊠ Contador
 - ⊠ Compresor sistema limpieza fachada
 - ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado

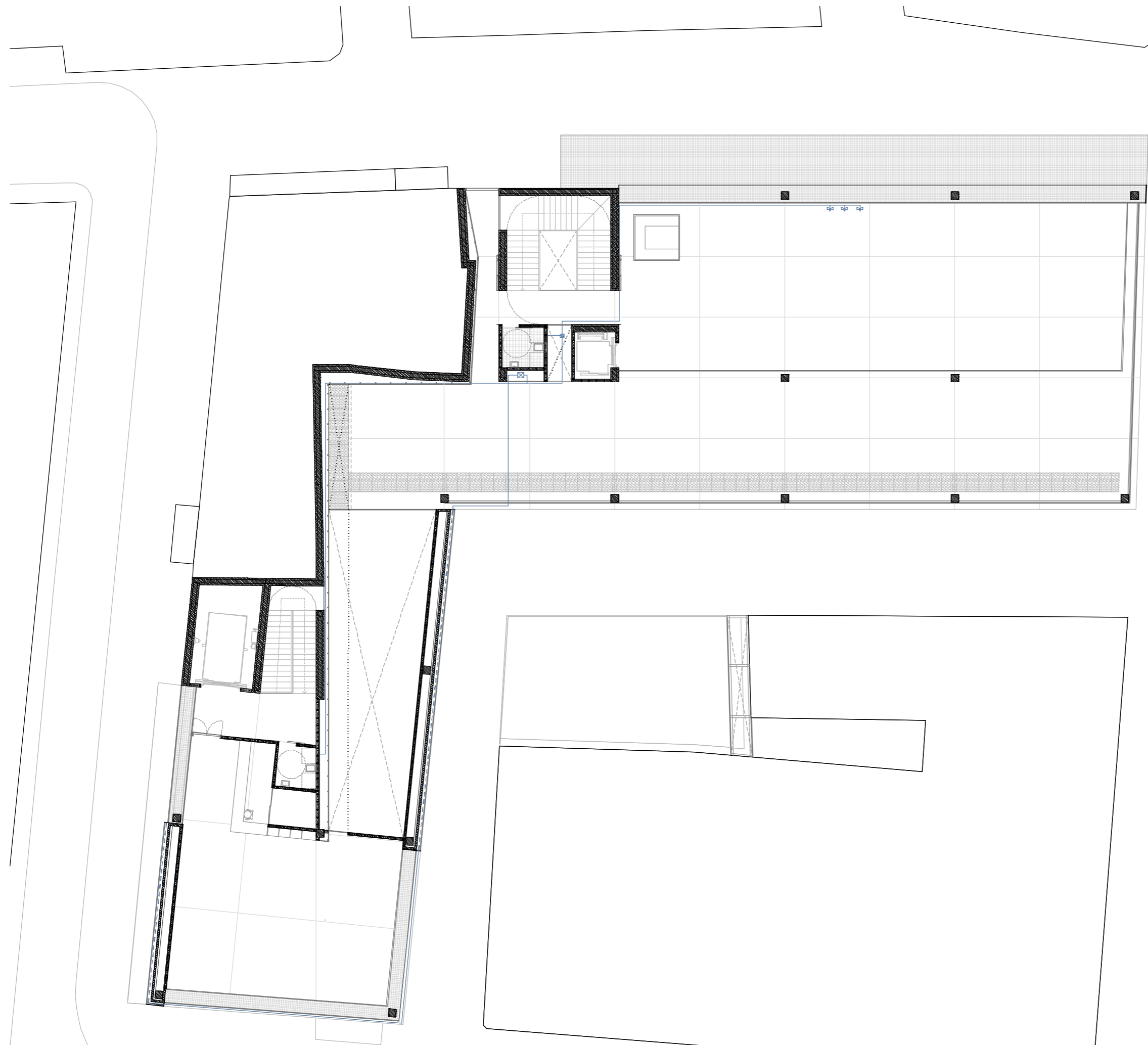




INSTALACIÓN DE AF Y ACS

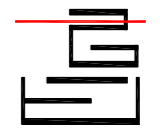
- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- ➔ Grifo agua fría
- ➔ Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊗ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado





INSTALACIÓN DE AF Y ACS

- Canalización agua caliente
- Canalización agua fría
- ✕ Llave de paso
- Grifo agua fría
- Grifo agua caliente
- ◻ Montante agua fría
- ◻ Montante agua caliente
- Acometida
- ⚡ Llave de retención
- ◻ Depósito
- ⊗ Calderín
- ⊗ Acumulador
- ◻ Caldera
- ⊙ Contador
- ⊗ Compresor sistema limpieza fachada
- ⋯ Canalización AF con sistema de nebulizadores integrado



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

▤ Canaión de cubierta

▭ Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canaión

→ Dirección de pendiente canaión de cubierta

● Bajante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Ap□ Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Ap□ Arqueta de paso de aguas pluviales

— Colector

▷ Dirección de pendiente de la plaza

▨ Canaión bajo suelo técnico flotante de la plaza

→ Dirección de pendiente del canaión

— Lirriatesa de la plaza

⇄ Desagüe de alcorques a canaión

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descaigüe aparato por forjado planta inferior

— Derivación aguas residuales

● Canaión de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af□ Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Af□ Arqueta de paso de aguas pluviales

— Colector

☒ Electro bomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	Inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

▤ Canaión de cubierta

▭ Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canaión

→ Dirección de pendiente canaión de cubierta

● Bajante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

App □ Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Ap □ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

▨ Canaión bajo suelo técnico flotante de la plaza

→ Dirección de pendiente del canaión

— Lirriatesa de la plaza

⇄ Desagüe de alcorques a canaión

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

→ Descañe aparato por forjado planta inferior

— Derivación aguas residuales

● Canaión de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

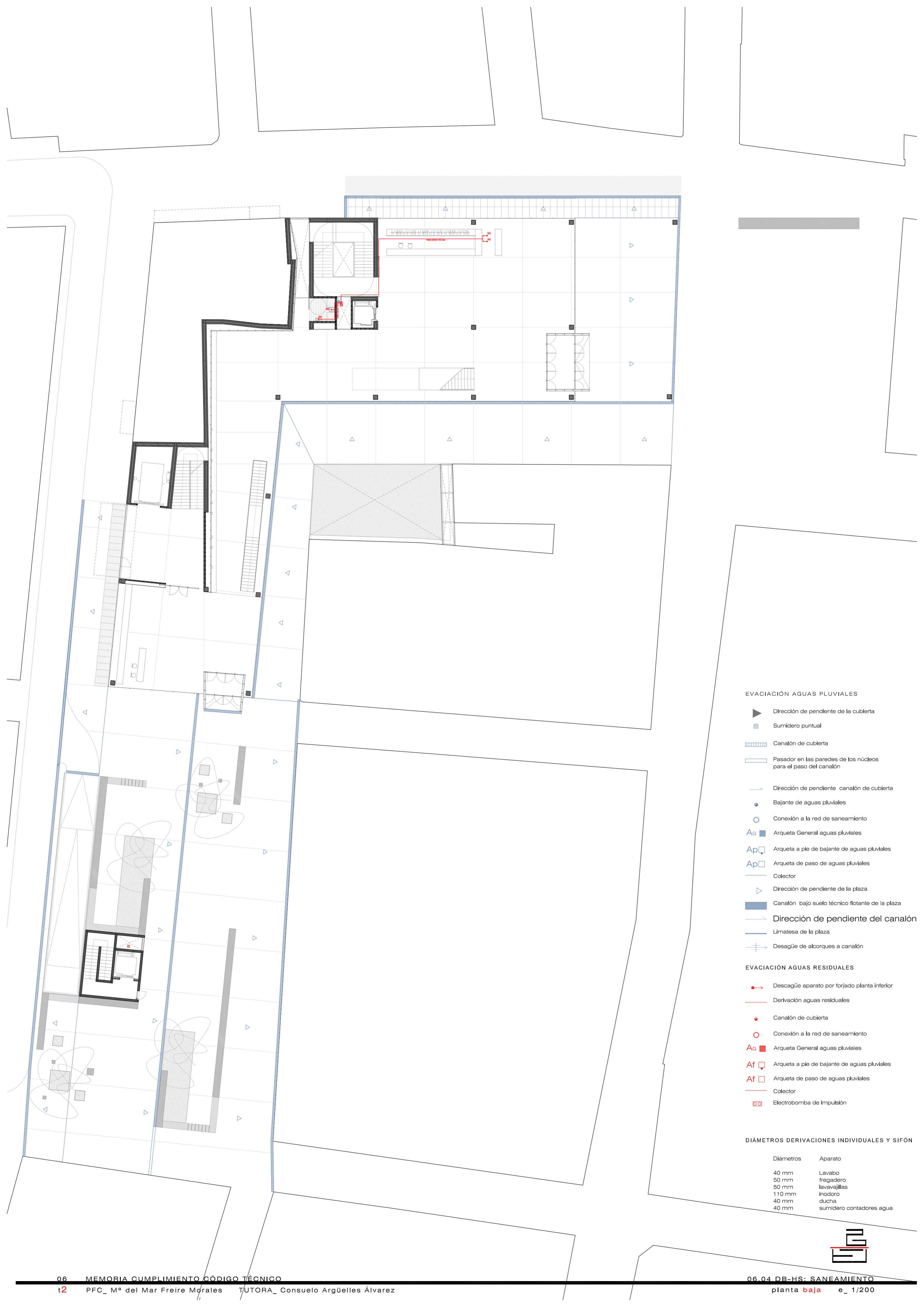
▭ Colector

☒ Electroboomba de impulsión

















DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	Inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua














EVACIACIÓN AGUAS PLUVIALES

-  Dirección de pendiente de la cubierta
-  Sumidero puntual
-  Canalón de cubierta
-  Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón
-  Dirección de pendiente canalón de cubierta
-  Bajante de aguas pluviales
-  Conexión a la red de saneamiento
-  Arqueta General aguas pluviales
-  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales
-  Arqueta de paso de aguas pluviales
-  Colector
-  Dirección de pendiente de la plaza
-  Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza
-  Dirección de pendiente del canalón
-  Límites de la plaza
-  Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACIÓN AGUAS RESIDUALES

-  Descagüe aparato por forjado planta inferior
-  Derivación aguas residuales
-  Canalón de cubierta
-  Conexión a la red de saneamiento
-  Arqueta General aguas pluviales
-  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales
-  Arqueta de paso de aguas pluviales
-  Colector
-  Electrobomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Diámetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	sumidero contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Ap□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Ap□ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

Dirección de pendiente del canalón

Limnatesa de la plaza

Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descaque aparato por forjado planta inferior

Derivación aguas residuales

● Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

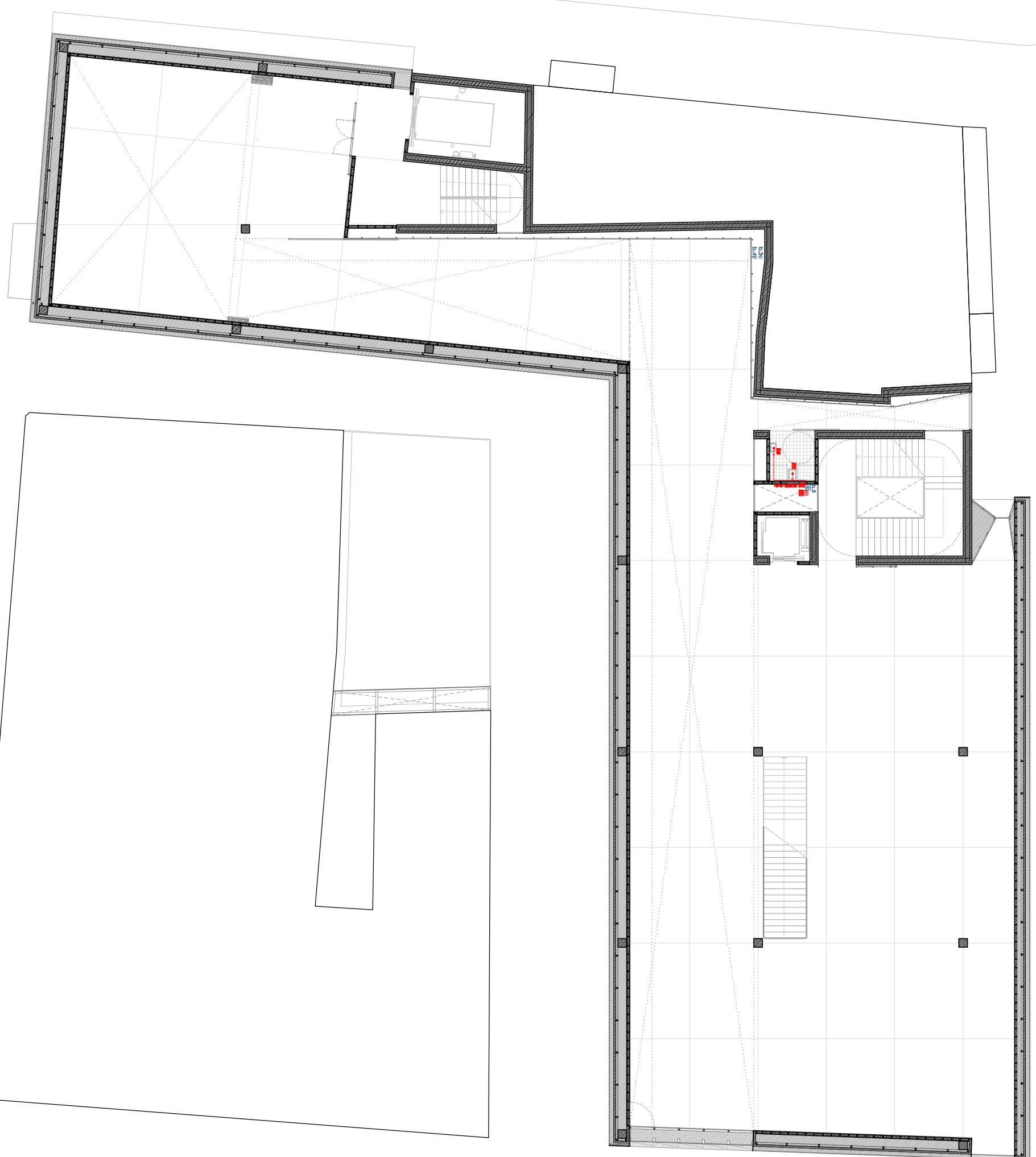
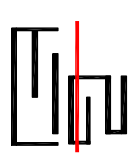
Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector

Electrobomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidoro contadores agua



EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

App □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Apb □ Arqueta de paso de aguas pluviales

▷ Colector

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

Dirección de pendiente del canalón

Limatesa de la plaza

Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descañe aparato por forjado planta inferior

Derivación aguas residuales

● Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af □ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

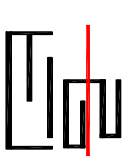
Af □ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector

☒ Electroboomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidoro contadores agua



canalón 4: pdte. 2%
srea : 85,25 m² - Ø 250 mm

Area: 85,25 m²

EVACIACION AGUAS PLUVIALES

- ▶ Dirección de pendiente de la cubierta
- ☒ Sumidero puntual

Canalón de cubierta

Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón

Dirección de pendiente canalón de cubierta

Balante de aguas pluviales

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Ap□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

Ap□ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector

▶ Dirección de pendiente de la plaza

Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

Dirección de pendiente del canaló

Lirriatesa de la plaza

Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES

↔ Descaigüe aparato por forjado planta inferior

— Derivación aguas residuales

● Canalón de cubierta

○ Conexión a la red de saneamiento

Ag ■ Arqueta General aguas pluviales

Af□ Arqueta a pie de balante de aguas pluviales

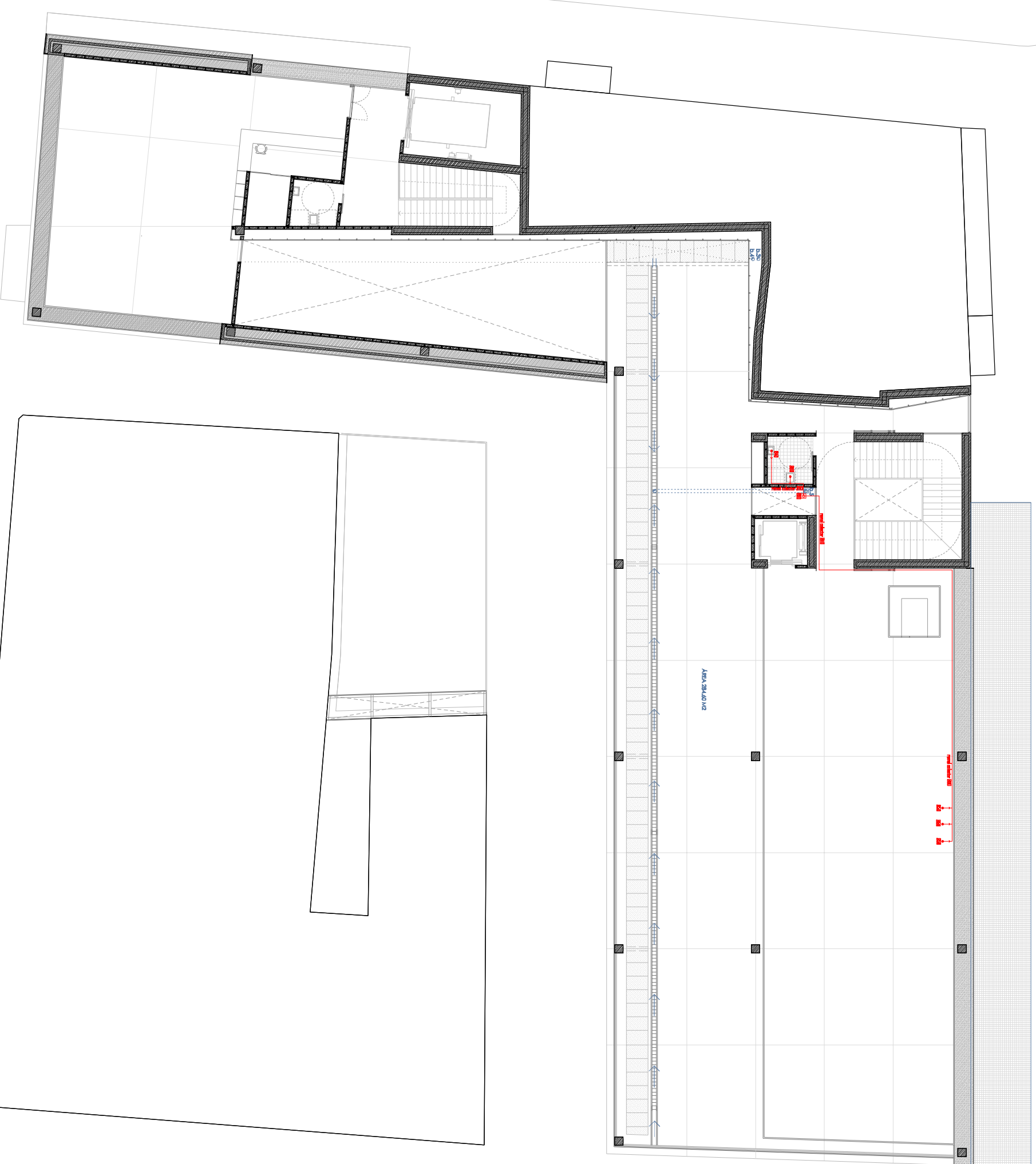
Af□ Arqueta de paso de aguas pluviales

Colector



☒ Electroboomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN


Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua




EVACIACION AGUAS PLUVIALES


-  Dirección de pendiente de la cubierta
-  Sumidero puntual

 Canalón de cubierta


 Pasador en las paredes de los núcleos para el paso del canalón


 Dirección de pendiente canalón de cubierta


 Bajante de aguas pluviales

 Conexión a la red de saneamiento

Ag  Arqueta General aguas pluviales

App  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales


Ap  Arqueta de paso de aguas pluviales

 Dirección de pendiente de la plaza

 Canalón bajo suelo técnico flotante de la plaza

 Dirección de pendiente del canalón

 Lirriatesa de la plaza


 Desagüe de alcorques a canalón

EVACIACION AGUAS RESIDUALES


 Descarga aparato por forjado planta inferior


 Derivación aguas residuales

 Canalón de cubierta

 Conexión a la red de saneamiento

Ag  Arqueta General aguas pluviales

Af  Arqueta a pie de bajante de aguas pluviales

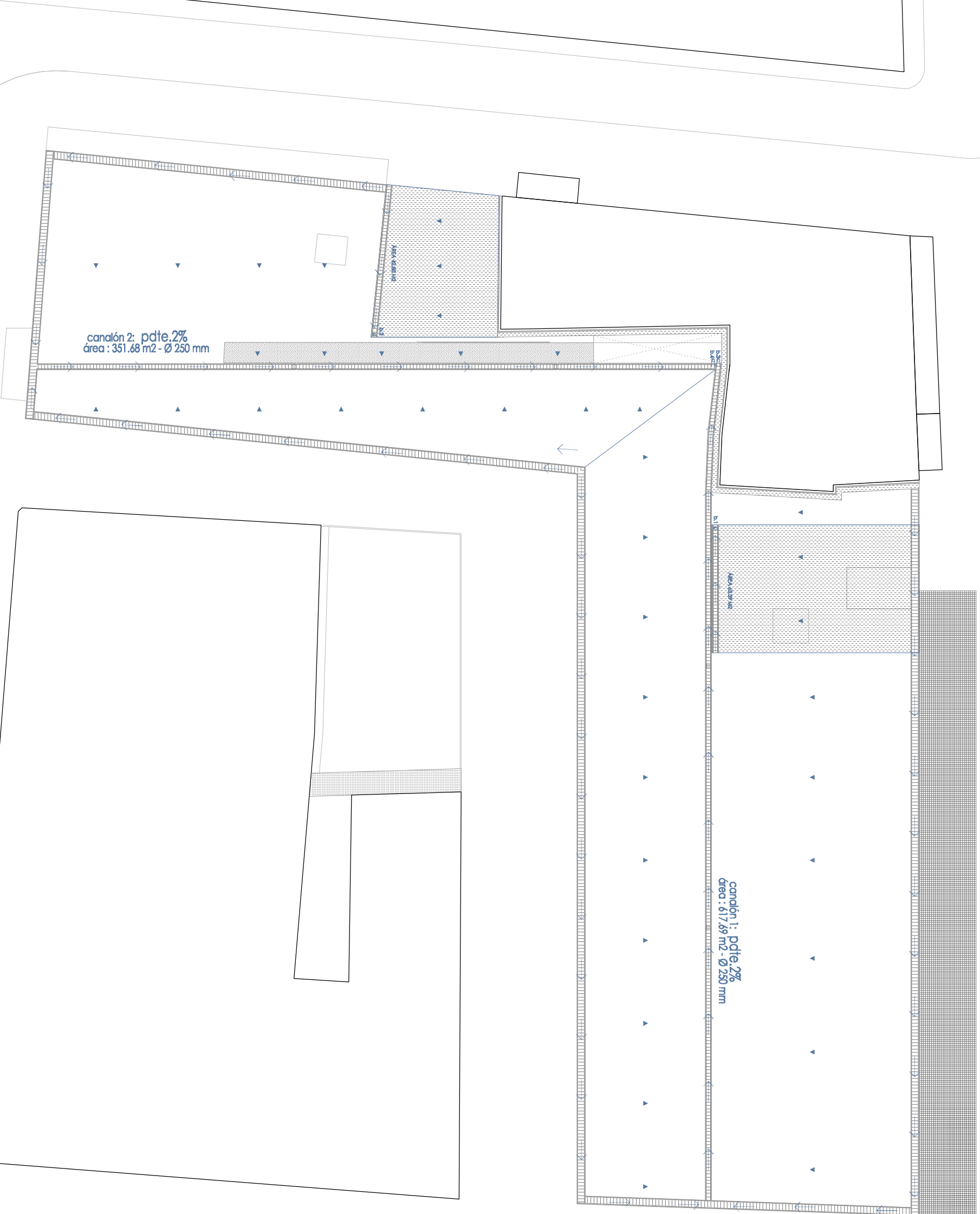
Af  Arqueta de paso de aguas pluviales

 Colector

 Electrobomba de impulsión

DIÁMETROS DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SIFÓN

Dímetros	Aparato
40 mm	Lavabo
50 mm	fregadero
50 mm	lavavajillas
110 mm	inodoro
40 mm	ducha
40 mm	surtidero contadores agua



06.05_ DB-HR

01. OBJETO
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR
05. GENERALIDADES

01. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE. El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este documento básico. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento en el que se aplica el mismo. Cuando se cita una UNE debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aún cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el diario oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

Como ayuda a la aplicación del Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido, el Ministerio de Vivienda elaborará y mantendrá actualizada una Guía de aplicación del DB-HR, de carácter no vinculante, en la que se establecerán aclaraciones a conceptos y procedimientos y ejemplos de aplicación y que incluirá además unas fichas correspondientes a los diferentes apartados del DB, diseño, ejecución y control, con detalles constructivos, secuencias del proceso de ejecución, listados de chequeo en control, etc. Esta guía se considerará Documento Reconocido a efectos de su aplicación.

04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones de proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la Parte I del CTE.

05. GENERALIDADES

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos)* que se establecen en el apartado 2.1;
- No superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2;
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del *aislamiento acústico a ruido aéreo* y del *aislamiento acústico a ruido de impactos* de los *recintos* de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:
- Mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
- Mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del *tiempo de reverberación* y de absorción acústica de los *recintos* afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los *objetivos de calidad acústica* al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianerías* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

A. En los *recintos protegidos*:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o de *actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* y en *recintos de actividad*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un *recinto protegido* y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Cuando se prevea que algunas *fachadas*, tales como *fachadas* de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como *fachadas* exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

Al no disponer de datos sobre el valor de L_d en la zona de actuación se considerará su valor $L_d = 60$ dB, tal y como se indica anteriormente, ya que el edificio se encuentra en un territorio con predominio de suelo de uso residencial.

B. En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto habitable* y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o de *actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* y en *recintos de actividad*:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto habitable* y un *recinto de instalaciones*, o un *recinto de actividad*, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

C. En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo* ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una *medianería* entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el *aislamiento acústico a ruido aéreo* ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Cuadro resumen de los condicionantes acústicos:

Los elementos constructivos interiores de separación, fachadas, cubiertas, medianeras y suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto deben tener, en conjunción con los elementos adyacentes, las características siguientes:

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	RA (Dsa)	DnT,A (CIBA)
	MISMA UNIDAD USO	Tabiquen a	≥33	—
		Colindante vertical u horizontal		
	CUALQUIER RECINTO QUE NO PERTENEZCA A LA UNIDAD DE USO [Excepto Instalaciones o actividad)	(sin compartir puertas y/o Aventanas)	—	≥50
		Colindante vertical U horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	>30 (Huecos)	≥50 (Muros)
PROTEGIDO	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	—	>55
		Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	No permitido	—
	EXTERIOR	Fachadas, cubiertas,... (Función de L_d)	—	≤30 a 47 (Tabla 2.1 del DB-HRJ $D_{2m,nT,Atr}$)
		Medianera (cada uno de los dos cerramientos medianeros)	—	≥ 40 [$D_{2m,nT,Atr}$]
	OTRO EDIFICIO	Medianera (en su conjunto)	—	≥50
RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	RA (dBA)	DnT,A (dBA)
HABITABLE	MISMA UNIDAD USO	Tabiquería	≥ 33	-
		Colindante vertical u horizontal [sin compartir puertas y/o ventanas]	—	≥45
	LA UNIDAD DE USO [Excepto instalaciones o actividad)	Colindante vertical u horizontal [compartiendo puertas y/o ventanas]	≥20 [Huecos]	>50 [Muros]
PROTEGIDO	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical u horizontal (compartiendo puertas y/o ventanas)	—	>45
		Colindante vertical u horizontal [compartiendo puertas y/o ventanas]	≥20 [Huecos]	≥50 (Muros)
		Medianera (cada uno de los dos cerramientos medianeros)	—	≥ 40 ($D_{2m,nT,Atr}$)
	OTRO EDIFICIO	Medianera (en su conjunto)	—	>50

En el proyecto del centro de arte contemporáneo, de uso pública concurrencia, encontramos los siguientes recintos:

1. Recintos protegidos: Salas, talleres y sala de usos múltiples.
2. Recintos habitables: Baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras.
3. Recintos de instalaciones: Recintos de ascensores (puesto que la maquinaria está dentro del mismo) y recintos con equipos de instalaciones del edificio.

ASLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

A. En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma *unidad de uso* y que no sea *recinto de instalaciones* o *de actividad*, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una escalera..

Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

B. En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado de *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

Cuadro resumen de los condicionantes acústicos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, las características siguientes:

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	$L'rT,w$ [dB]
	OTRA UNIDAD USO	Colindante vertical, horizontal o con arista común	<65
PROTEGIDO	CUALQUIER RECINTO QUE NO PERTENEZCA A LA UNIDAD DE USO 4Excepto instalaciones o actividad]	Colindante vertical, horizontal o con arista común (NO es obligatoria en recintos colindantes con una caja de escalera)	<65
	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical, horizontal o con arista común	<60

RECINTO 1 (Receptor)	RECINTO 2 (Emisor)	ELEMENTO	$L'nT,w$ (dB)
HABITABLE	RECINTOS DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD	Colindante vertical, horizontal a con arista común	≤ 60

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y *revestimientos* que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las *zonas comunes* los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común* de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con *recintos protegidos* con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los *recintos protegidos* y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de *ruido estacionario* (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores,

grupos electrógenos, extractores, etc) situados en *recintos de instalaciones*, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los *recintos* colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se *superen los objetivos de calidad acústica* correspondientes.

Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante

Los productos que componen los *elementos constructivos homogéneos* se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA;
- el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A , en dBA;
- la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

c) el coeficiente de absorción acústica medio, A_m , si su función es el control de la reverberación.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

Elementos de separación verticales y tabiquería

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de *entramado autoportante*.

De entramado autoportante y trasdosados de entramado

Los elementos de separación verticales de *entramado autoportante* deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los *trasdosados*, bien de *entramado autoportante*, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfiles autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfiles utilizada.

En el caso de *trasdosados* autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfiles.

Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre *unidades de uso* diferentes.

Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, de *aislamiento acústico a ruido de impactos* y de limitación del *tiempo de reverberación*, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para *tiempo de reverberación*. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 Db para *aislamiento a ruido aéreo*, de 3 dB para *aislamiento a ruido de impacto* y de 0,1 s para *tiempo de reverberación*.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la

verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus *recintos* se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una *unidad de uso*, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

01. OBJETO
02. AMBITO DE APLICACIÓN
03. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN
04. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE
05. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
06. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
09. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGIA ELECTRICA

01 . O B J E T O

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 15. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (HE).

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA:

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS:

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así

como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA:

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

02 . Á M B I T O D E A P L I C A C I Ó N :

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

03 . C R I T E R I O S G E N E R A L E S D E A P L I C A C I Ó N :

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la Parte I del CTE, y deberá justificarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

04 . C O N D I C I O N E S P A R T I C U L A R E S P A R A E L C U M P L I M I E N T O D E L D B - H E :

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción;
- modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:

Opción simplificada: basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 y a obras de rehabilitación de edificios existentes;

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- 1 - transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- 2 - transmitancia térmica de cubiertas UC;
- 3 - transmitancia térmica de suelos US;
- 4 - transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- 5 - transmitancia térmica de huecos UH;
- 6 - factor solar modificado de huecos FH;
- 7 - factor solar modificado de lucernarios FL;
- 8 - transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS	ZONAS	ZONAS	ZONAS	ZONAS
	A	B	C	D	E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
Transmitancia límite de suelos
Transmitancia límite de cubiertas
Factor solar modificado límite de lucernarios

U_{Mlim}: 0,82 W/m²K
U_{Slim}: 0,52 W/m²K
U_{Clim}: 0,45 W/m²K
F_{Llim}: 0,30

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

CONDENSACIONES

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

PERMEABILIDAD AL AIRE

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 50 m³/h m². (ya que nos encontramos en la zona B)

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DEMANDA ENERGÉTICA

ZONA CLIMÁTICA

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zona climática":

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 8 y la localidad es VALENCIA con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 0 m.

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 10,4 °C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 63 %

La zona climática resultante es B3

Clasificación de los espacios:

Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

- Espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor:

Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

- Espacios con carga interna alta: espacios en los que se genera gran cantidad de calor :

Por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior.

- Espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

- Espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

- Espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

Definición de la envolvente térmica y clasificación de los espacios:

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

VERIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

La envolvente del edificio es la que envuelve a todo el volumen superior y el suelo de planta baja, y toda la cimentación.

El objeto de la opción simplificada es:

- Limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica;

- Limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico;

- Limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios;

- Limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

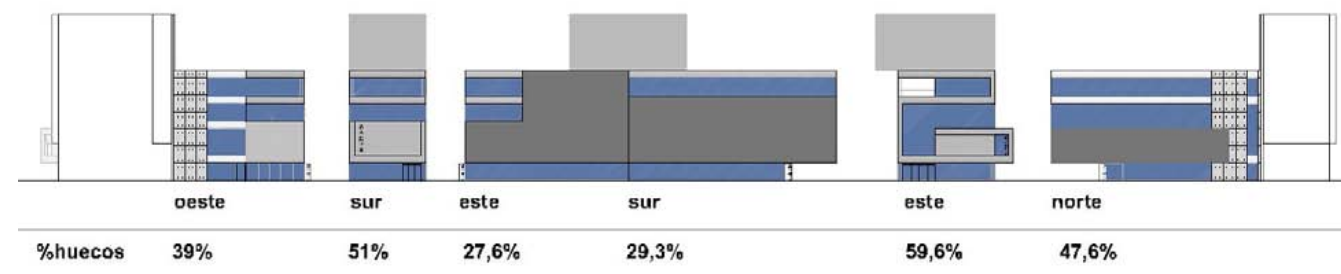
Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está basada en el control Indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el Interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

- 1.- La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio. En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (Incluyendo parte opaca y huecos) será Inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.
- 2.- La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.



No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parletodinámicos, invernaderos adosados, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.

APÉNDICE H FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios.

ZONA CLIMÁTICA	B3	ZONA DE CARGA INTERNA BAJA	X	ZONA DE CARGA INTERNA ALTA	-
----------------	----	----------------------------	---	----------------------------	---

Calculo transmitancia térmica huecos:

$$U = (1 - FM) U_{HV} + FM U_{HM}$$

$$U_{HV} = 1.4 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K} \text{ (vidrio doble de baja emisividad } < 0.03. 4-15-4)$$

U_{HM}

$$U = 1 / R_T$$

$$R_T = R_{Si} + R_1 + \dots + R_{Se}$$

$$R_{Si} = 0.13$$

$$R_{Se} = 0.04$$

$$R_1 = 0.3 / 17 = 0.017$$

$$R_T = 0.13 + 0.04 + 0.017 = 0.1876$$

$$U = 1 / 0.1876 = 5.32$$

$$FM = 0.4$$

$$U = (1 - 0.4) \times 1.4 + 0.4 \times 5.32 = 0.6 \times 1.4 + 2.12 = 0.84 + 2.12 = 2.96 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$$

MUROS EN CONTACTO CON EL AIRE (U_{Mn})

Tipo: MURO HORMIGÓN	A (m2)	U (W/ m ² °K)	Ax U (W/°K)	Resultados
E Muro en contacto con el aire	60	0,55	33	$\sum A$ 87
Muro en contacto con el aire	27	0'55	14'85	$\sum A \times U$ 47'85
				$\sum A \times U / \sum A$ 0,55

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO (U_{tm})

Tipo: MURO HORMIGÓN	A (m2)	U (W/ m ² °K)	Ax U (W/°K)	Resultados
E Muro de hormigón e=60cm	570	0,55	188'1	$\sum A$ 1292'5
	722'5	0'55	397'4	$\sum AxU$ 710'875
				$\sum AxU / \sum A$ 0,55

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO (U_{sm})

Tipo	A (m2)	U (W/ m ² °K)	A x U (W/°K)	Resultados
Forjado (Losa de cimentación)	1400	0,44	616	$\sum A$ 1400
				$\sum AxU$ 616
				$\sum AxU / \sum A$ 0,44

CUBIERTAS (U_{cm})

Tipo	Atotal (m2)	U (W/ m ² °K)	A x U (W/°K)	Resultados
Cubierta Patios: Cubiertas1143 CACVA		0,64	731,8	$\sum A$ 1143
				$\sum AxU$ 731,8
				$\sum AxU / \sum A$ 0,64
Cubierta Plaza:	1028	0,63	647'64	$\sum A$ 1028
				$\sum AxU$ 647'64
				$\sum AxU / \sum A$ 0,63

HUECOS ($U_{MM} + F_{Hni}$)

ACRISTALAMIENTOS	A (m2)	U_{vidno} (W/ m ² F aK)	U_H (W/ m2Ax U (W/°K) (Avi d rio/A°k)= car P)	Resultados
HUECOS	58'80	2,96	0,15	2,23
	75'20			131'124
				167'69

61'60	137'36		
318,90	771,14		
20,86	46,51		
348,01	776,06	$\sum A$	592
171,60	381,33	$\sum AxU$	2411,21
	2411,21	$\sum AxU / \sum A$	2'23

FICHA 2 CONFORMIDAD - DEMANDA ENERGETICA

ZONA CLIMATICA B3 ZONA DE CARGA INTERNA BAJA X ZONA DE CARGA INTERNA ALTA

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U_{max} (proyectos) (1)	$U_{max<2}$
	0,55	< 1,07
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		
Suelos	0,44	< 0,68
Cubiertas	0,64	< 0,69
Vidrios de huecos	2'23	< 5,7
Marcos de huecos y lucernarios	5,5	<
Medianeras	0,51	< 1,07
Muros en contacto con el aire (E)	0'55	0'84

U_{max} (proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición Interior.

En edificios de viviendas, U_{max} (proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

06. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio. (Ver "Instalaciones de climatización")

07. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.
- Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

Se consideran luminarias empotrables con lámparas fluorescentes compactas en zonas comunes (2x18W), regletas con lámparas fluorescentes lineales (2x36W) en zona de aparcamientos, y regleta con lámpara fluorescente lineal de 1x10W en vestíbulo de independencia de sótano.

PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación -1 Mes.
- Limpieza de luminaria -1 Mes.
- Limpieza del difusor -1 Mes.
- Limpieza de lámpara -1 Mes.
- Medición de Iluminancia -1 Año.
- Revisión de ruidos en reactancias -1 Mes.
- Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes -15 días.
- Revisión de fijación de luminarias -1 Año.
- Revisión de conexiones eléctricas - 2 Años.
- Comprobación de funcionamiento de diferenciales -15 días.
- Revisión de instalación eléctrica - 3 Años.
- Sustitución de lámparas - Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

Control de recepción en obra de productos.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia

08. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que la exigencia de ACS en el proyecto es muy baja, se considera más adecuado y eficiente cubrir con una energía renovable la demanda de calefacción y AC. Por este motivo se dota al edificio de un sistema geotérmico que irá conectado a diversas bombas geotérmicas la obtención de la climatización y ACS del edificio. Además de este modo no se cubrirá parte de las demandas del edificio, sino su totalidad.

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

1.- Obtención de la contribución solar mínima (para ACS): en nuestro caso la aportación será máxima, se cubrirá el 100% de la demanda.

2.- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado. Al tratarse de otro tipo de instalación, se cumplirán sus normativas específicas, además la instalación la realizará una empresa del sector, realizando el pertinente proyecto específico.

3.- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento. Se cumplirán todas las prescripciones indicadas por la empresa fabricante, a través del mantenimiento anual de la instalación por parte de la empresa instaladora.