

Hotel y Centro de Congresos en Castalla

Escuela Técnica superior de Arquitectura de Valencia - Universidad Politécnica de Valencia

Máster en arquitectura

Taller A - TFM - Septiembre 2019

Autor: Víctor Antonio Morer Olmos

Tutor: Juan José Tuset Davó

Curso 2018-2019



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

A mis padres y hermano

Por su continuo apoyo y esfuerzo a lo largo de todos estos años para que cumpla mi sueño, gracias.

A Carolina

Por su paciencia y alegría que me han acompañado día a día, capaces de sacarme una sonrisa en todo momento.

A mis compañeros, y amigos, Carlos, María, Miguel Ángel y William

Por esos momentos de trabajo siempre acompañados por risas, me llevo una cantidad enorme de recuerdos inolvidables junto a vosotros.

ÍNDICE

1. Memoria de Análisis

1.1	Castalla	06
1.2	Castalla territorial y paisajística	07
1.3	Castalla histórica	11
1.4	Castalla actual	25
1.5	Camino a Sax	34
1.6	Conclusiones	40

2. Memoria de Proyecto

2.1	Objeto del proyecto	43
2.2	Propuesta urbana	44
2.6	Planos de proyecto	47
2.7	Alzados y secciones	54
2.8	Axonometrías	59
2.9	Vistas	61

3. Memoria Constructiva

3.1	Materialidad	65
3.2	Secciones de detalle 1:50	67
3.3	Detalles constructivos	69

4. Memoria de Estructura

4.1	Justificación de la solución estructural	83
4.2	EHE-o8	89
4.3	Modelo de cálculo	94
4.4	Cálculo	99
4.5	Planos de estructura	111

5. Memoria de Instalaciones

5.1	Salubridad	124
5.2	Calidad del aire interior y climatización	129
5.3	Suministro de agua	134
5.4	Saneamiento	142
5.5	Seguridad en caso de incendio	149

6. Bibliografía

166

MEMORIA DE ANÁLISIS

1.1	Castalla	06
1.2	Castalla territorial y paisajística	07
	1.2.1 El parque agrario	09
	1.2.2 El control sobre el valle	10
1.3	Castalla histórica	11
	1.3.1 Planos históricos	12
	1.3.2 Evolución histórica	21
	1.3.3 El Castillo	24
1.4	Castalla actual	25
	1.4.1 Recorridos principales	27
	1.4.2 Recorridos procesionales	28
	1.4.3 Equipamientos y servicio terciario	29
	1.4.4 Demografía y sociología	30
	1.4.5 La industria en Castalla	31
	1.4.6 El nuevo polígono	32
	1.4.7 La cantera	33
1.5	Camino a Sax	34
	1.5.1 Las casas de las afueras	35
1.6	Conclusiones	40

CASTALLA

Castalla, situada en el interior de la provincia de Alicante, cuyos orígenes se remontan hasta hace más de 4000 años, es la capital de la histórica Subcomarca de la “Hoya de Castalla”, formando parte del núcleo industrial de la provincia, que también incluye a importantes municipios como Alcoi, Elda y Villena.

Según uno se adentra en el valle de la Hoya de Castalla, formado por la Sierra de Mariola y la Sierra del Maigmó, la presencia del castillo como punto dominante de toda la cuenca pone en manifiesto la importancia estratégica del municipio, desde la construcción de la primera fortificación en el XI, lo cual ha favorecido el origen y crecimiento de Castalla. En la actualidad, el municipio tiene importancia en el ámbito agrícola e industrial, junto a las poblaciones cercanas que se sitúan también en la comarca.

Castalla se encuentra principalmente comunicada con las demás poblaciones por medio de la autovía AP-7 a nivel provincial y por la CV-80 a nivel comarcal. Para una población cercana a los 10.000 habitantes, Castalla cuenta con los siguientes servicios:

En el ámbito de Seguridad y Salud de los vecinos, el municipio cuenta con un centro de salud público, un cuartel de policía local y un cuartel de la Guardia Civil.

En lo referente a lo Deportivo, Castalla tiene un complejo deportivo formado por distintos campos para diferentes modalidades, un velódromo y una piscina cubierta, siendo este municipio donde más se practica el ciclismo de la zona.

Un Mercado de Abastos, varias superficies de supermercados, las tiendas locales y el mercadillo los Martes y Sábados, forman la oferta comercial del municipio.

En cuanto a educación, el municipio cuenta con un colegio público, uno concertado y uno privado. También hay un instituto de secundaria y bachillerato “Castalla” y un centro de formación de adultos.

Las comunicaciones existentes siguen las rutas y los caminos históricos que conectaban Castalla con los núcleos vecinos y con la capital de la provincia. La comunicación principal en el ámbito autonómico es la autovía AP7 que conecta Valencia con Alicante y la CV-80 que comunica con Villena. Es posible tener acceso al transporte público, gestionado por el sector privado, que recorre las poblaciones cercanas de Alcoy - Ibi - Onil - Castalla - Villena - Alicante y el camino inverso.



CASTALLA TERRITORIAL Y PAISAJÍSTICA

En la subcomarca de la Hoya de Castalla, formando parte de la comarca de la Hoya de Alcoy y con cerca de 50.000 habitantes, se encuentra una extensión de territorio medio montañoso de clima mediterráneo, delimitada de forma natural por el valle del Riu Verd, que la transcurre por el interior, y por las sierras del Maigmó, de Castalla, del Mensajdor, de la Peña Roja y de Onil.

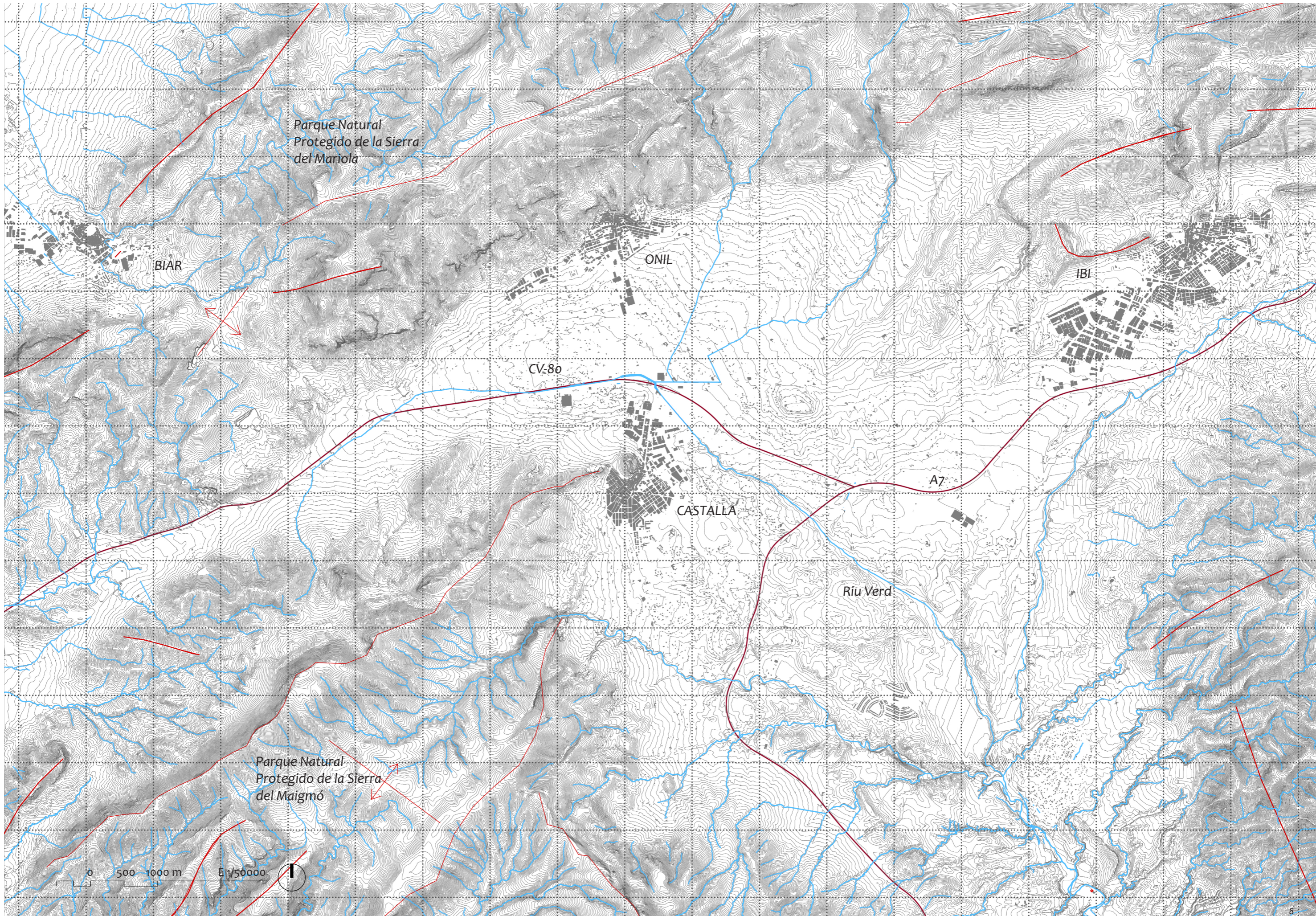
El paso del Riu Verd ha favorecido la aparición de campos de cultivos, tanto de huerta, en las zonas próximas al paso del agua, como de secano, hasta el punto de seguir actuando este sector como uno de los principales motores económicos de la subcomarca, además del sector industrial. Éste último se ha desarrollado en gran medida por la aparición de las principales vías de comunicación, AP7 y CV-80, que atraviesan el valle desde las entradas naturales y se encuentran en el centro de éste, creando en la zona una importante fluencia de mercancías y productos, destinando una importante cantidad de superficie de los municipios a esta actividad.

El hecho de encontrarse en un paisaje con estas características dota a la zona de la presencia de diversos parajes naturales, como el paraje del Riu Verd y el Paraje Natural Del Maigmó y Sierra del Sit. Sin embargo, la presencia del hombre ha dejado marcas en el paisaje a lo largo de los años. La aparición del trazado del ferrocarril, cuya intención era conectar Alcoy y Alicante, y a su vez los distintos municipios a su paso, además de su posterior abandono por problemas presupuestarios y el comienzo de la Guerra Civil, ha dejado como recuerdo en el paisaje parte del trazado, que a día de hoy forma parte de la vía verde y de algunos puentes levantados para el paso del ferrocarril.

En la actualidad el paisaje de la Hoya de Castalla sigue cambiando. Además de los distintos campos de cultivos existentes desde hace tiempo, hay que destacar la aparición de una gran cantidad de viviendas diseminadas fuera de los límites urbanos, repartidas en el territorio sin ningún tipo de ordenación urbana. El desarrollo del sector de la industria en la zona también ha provocado una ampliación de las superficies destinadas a este uso en los municipios de la subcomarca, siendo cada vez más evidente la aparición del paisaje industrial en los alrededores de las poblaciones.

En este capítulo se estudiarán y analizarán los puntos más relevantes de la Hoya de Castalla, con el fin de entender la organización y funcionamiento, en el ámbito natural y su relación con el humano, a fin de poder desarrollar unas conclusiones y plantear las distintas posibilidades de intervención a nivel urbano.





Parque Natural
Protegido de la Sierra
del Mariola

BIAR

ONIL

IBI

CV-80

CASTALLA

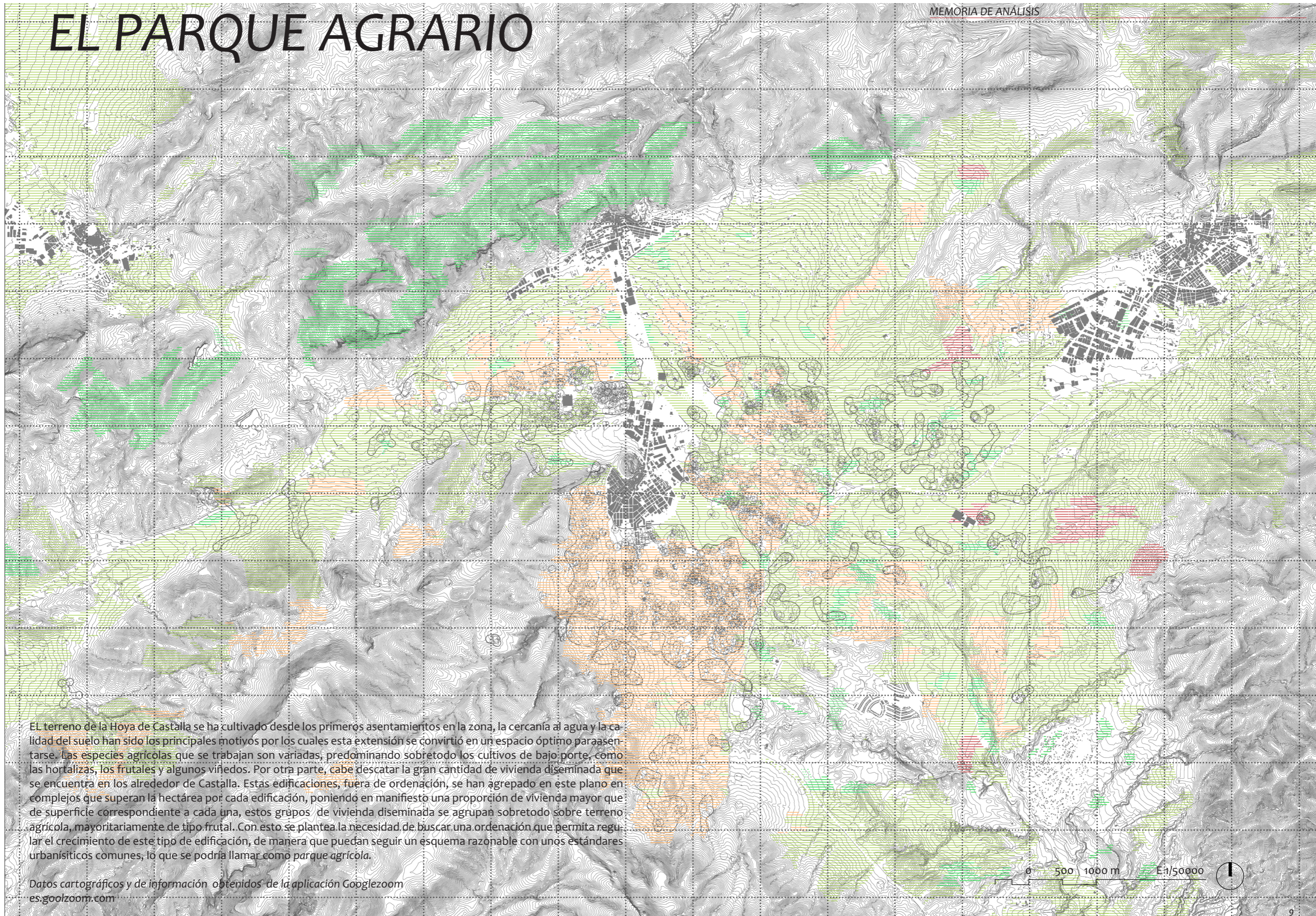
A7

Riu Verd

Parque Natural
Protegido de la Sierra
del Maigmó

0 500 1000 m 1:50000

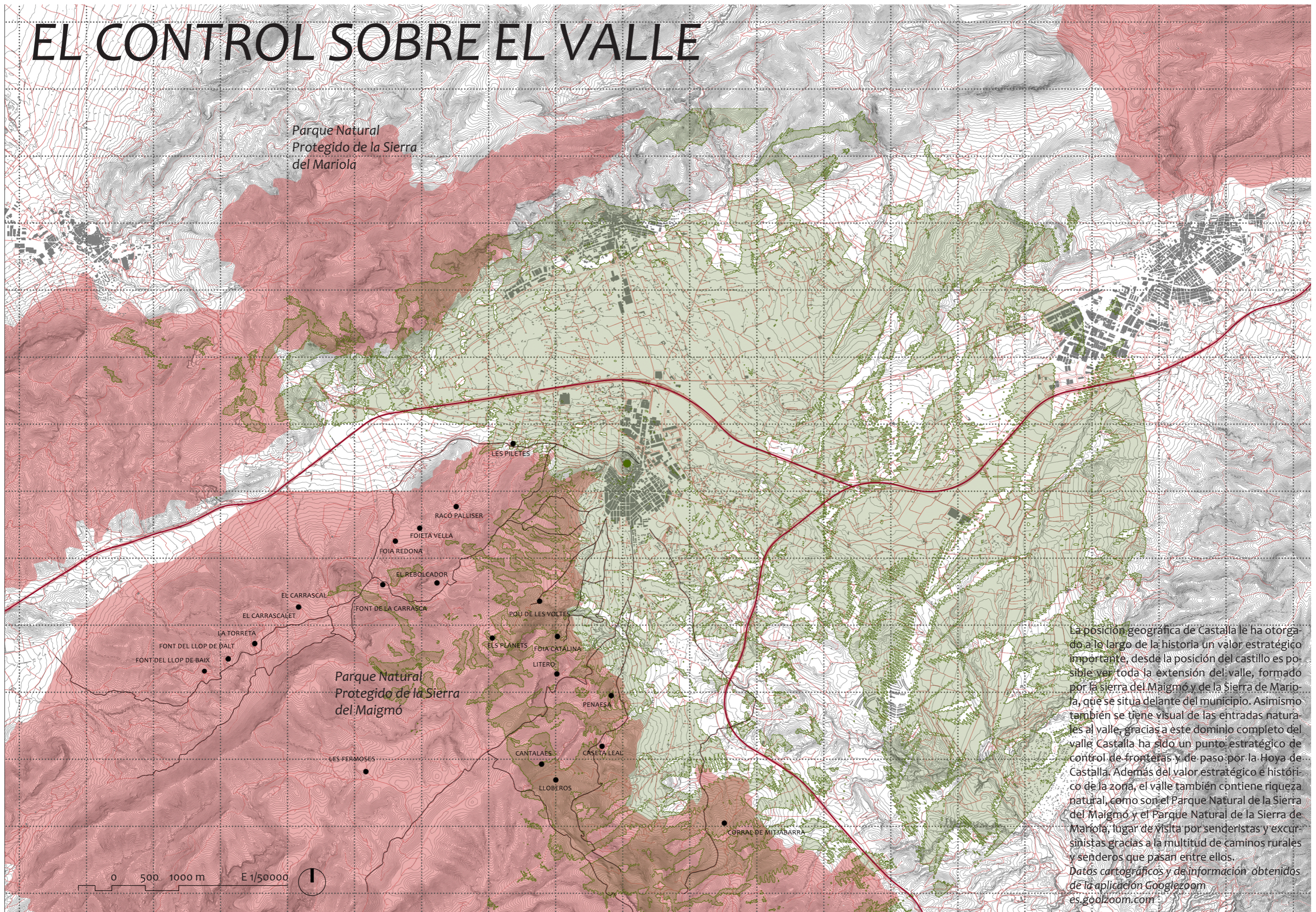
EL PARQUE AGRARIO



El terreno de la Hoya de Castalla se ha cultivado desde los primeros asentamientos en la zona, la cercanía al agua y la calidad del suelo han sido los principales motivos por los cuales esta extensión se convirtió en un espacio óptimo para asentarse. Las especies agrícolas que se trabajan son variadas, predominando sobretodo los cultivos de bajo porte, como las hortalizas, los frutales y algunos viñedos. Por otra parte, cabe destacar la gran cantidad de vivienda diseminada que se encuentra en los alrededores de Castalla. Estas edificaciones, fuera de ordenación, se han agrupado en este plano en complejos que superan la hectárea por cada edificación, poniendo en manifiesto una proporción de vivienda mayor que de superficie correspondiente a cada una, estos grupos de vivienda diseminada se agrupan sobretodo sobre terreno agrícola, mayoritariamente de tipo frutal. Con esto se plantea la necesidad de buscar una ordenación que permita regular el crecimiento de este tipo de edificación, de manera que puedan seguir un esquema razonable con unos estándares urbanísticos comunes, lo que se podría llamar como *parque agrícola*.

Datos cartográficos y de información obtenidos de la aplicación Googlezoom es.googlezoom.com

EL CONTROL SOBRE EL VALLE



La posición geográfica de Castalla le ha otorgado a lo largo de la historia un valor estratégico importante, desde la posición del castillo es posible ver toda la extensión del valle, formado por la sierra del Maigmo y de la Sierra de Mariola, que se sitúa delante del municipio. Asimismo también se tiene visual de las entradas naturales al valle, gracias a este dominio completo del valle Castalla ha sido un punto estratégico de control de fronteras y de paso por la Hoya de Castalla. Además del valor estratégico e histórico de la zona, el valle también contiene riqueza natural, como son el Parque Natural de la Sierra del Maigmo y el Parque Natural de la Sierra de Mariola, lugar de visita por senderistas y excursionistas gracias a la multitud de caminos rurales y senderos que pasan entre ellos. Datos cartográficos y de información obtenidos de la aplicación Googlezoom es.goalzoom.com

CASTALLA HISTÓRICA

La calidad óptima del llano de la Hoya de Castalla para el cultivo y para el pastoreo, además de la proximidad a agua potable fueron los dotenonantes para que, durante el milenio III a.C. surgieran los primeros asentamientos alrededor del término municipal. Durante la Edad del Bronce, un milenio después, aparecen los primeros asentamientos dentro del término con la intención del control y de la explotación del territorio. l'Alt de Paella, el Castell de Castalla, la Foia de la Perera y el Cabeço dels Campellos son los establecimientos que a día de hoy se conocen.

La historia de Castalla continua durante los siglos II y I a.C, con el control del cerro del Castell por medio de Iberos Constestanos, que entendían la importancia de este punto como centro de control estratégico de la zona, y posteriormente con la ocupación romana del cerro y de Cabanyes durante los siglos I a.C. hasta el V d.C.

El periodo más notorio de la población se encuentra durante la Edad Media. Con el levantamiento de la primera edificación por medio de los musulmanes en el siglo XI, Castalla se convierte en la cabeza administrativa de la comarca, dependiendo a su vez de la Taifa de Denia. Posteriormente, en el 1244, el municipio pasa a formar parte a la Corona de Aragón, manteniendo su importancia como punto estratégico y de gestión de la comarca. Algunos de las etapas de desarrollo más importante del municipio se dieron durante esta época, con la carta de poblamiento otorgada por el rei Alfonso III en 1287 y con el nombramiento de Ramon de Vilanova i Lladró de Vidaure como primer barón de Castalla. Durante estos años se produjeron cambios significativos en la villa dentro de las murallas, siendo tal su expansión que se inició la ocupación hacia el llano.

Muy Noble, Fiel y Leal fue el título que obtuvo Castalla en su posicionamiento durante la Guerra de Sucesión Española en el año 1708, por el apoyo al monarca Felipe V. Además de este hito adquirido, Castalla puede alardear de haber sido cuna y objeto de diversas personalidades destacadas durante el siglo XVIII, como el nacimiento de Francisco Cerdá y Rico y la visita del botánico A. J. Cavanilles. En 1730 Castalla volvería a ser propiedad de la Corona, para más tarde quedar bajo la gestión del Marqués de dos Aguas hasta 1988.

Tras ser escenario de dos batallas durante la Guerra de la Independencia, en 1812 y 1813, y de conseguir el título de ciudad en 1890, también sufrió los mismo cambios políticos, sociales y económicos debido a los distintos cambios de forma de gobierno que se sucedieron en el país, así como la Guerra Civil Española que afectó al crecimiento y desarrollo del ferrocarril e infraestructuras de la comarca. Esto no impidió la transformación de Castalla en un municipio de carácter acogedor y moderno, y del que se continua proyectando cultura, como origen de Enric Valor i Vives, o el esfuerzo por mantener y recuperar valores y bienes patrimoniales.

FOIA DE CASTALLA - CONCA DEL MOTNEGRE - HORTA D'ALACANT
Año 1585
Autor. Desconocido
M.E.C. Arxiu de la Corona d'Aragó

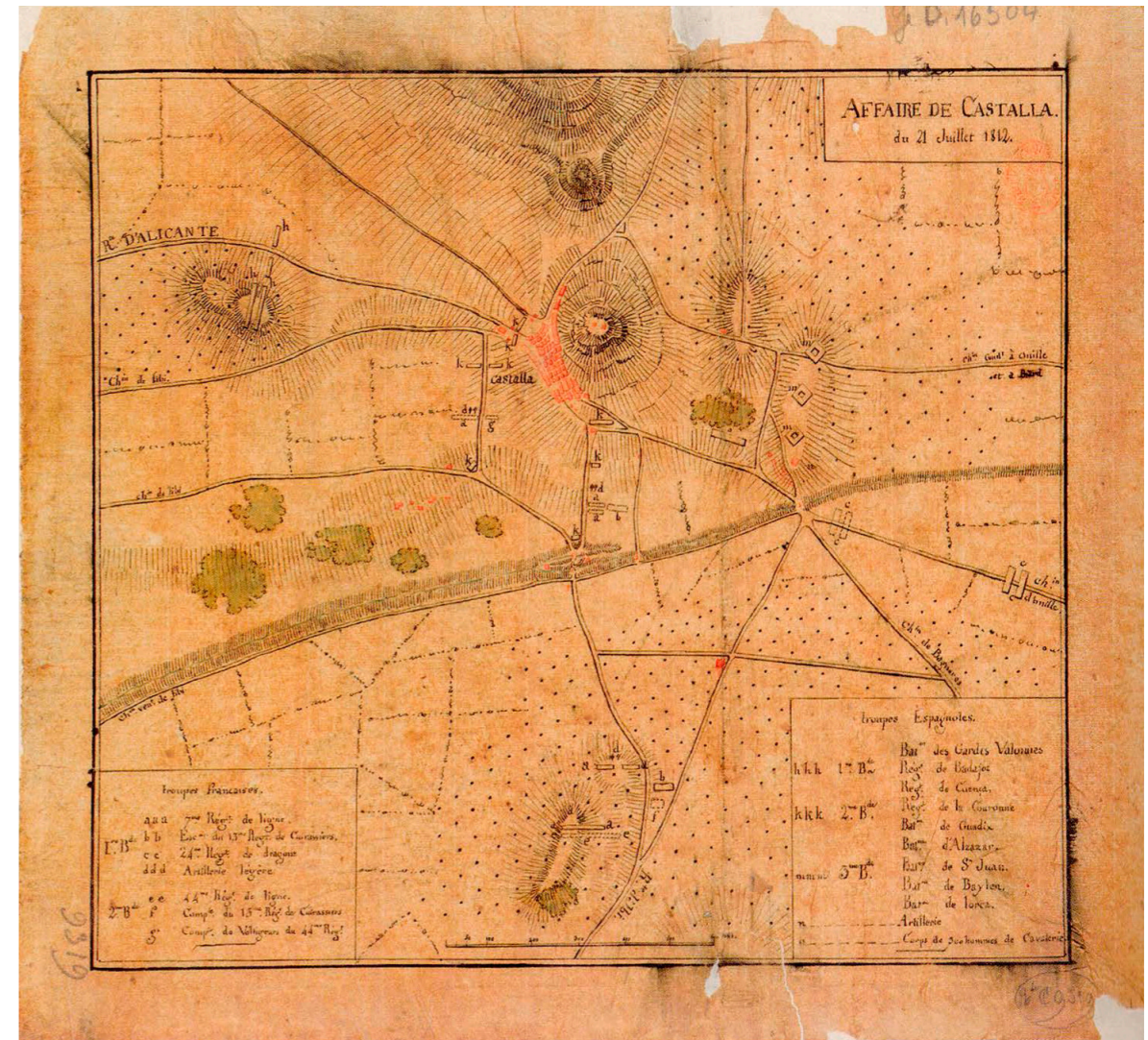
CARBONELL PAU, TINO, 2016. "DOS MIRAES". Castalla: Grafistec S.C.V.. Depósito legal: A 316-2016



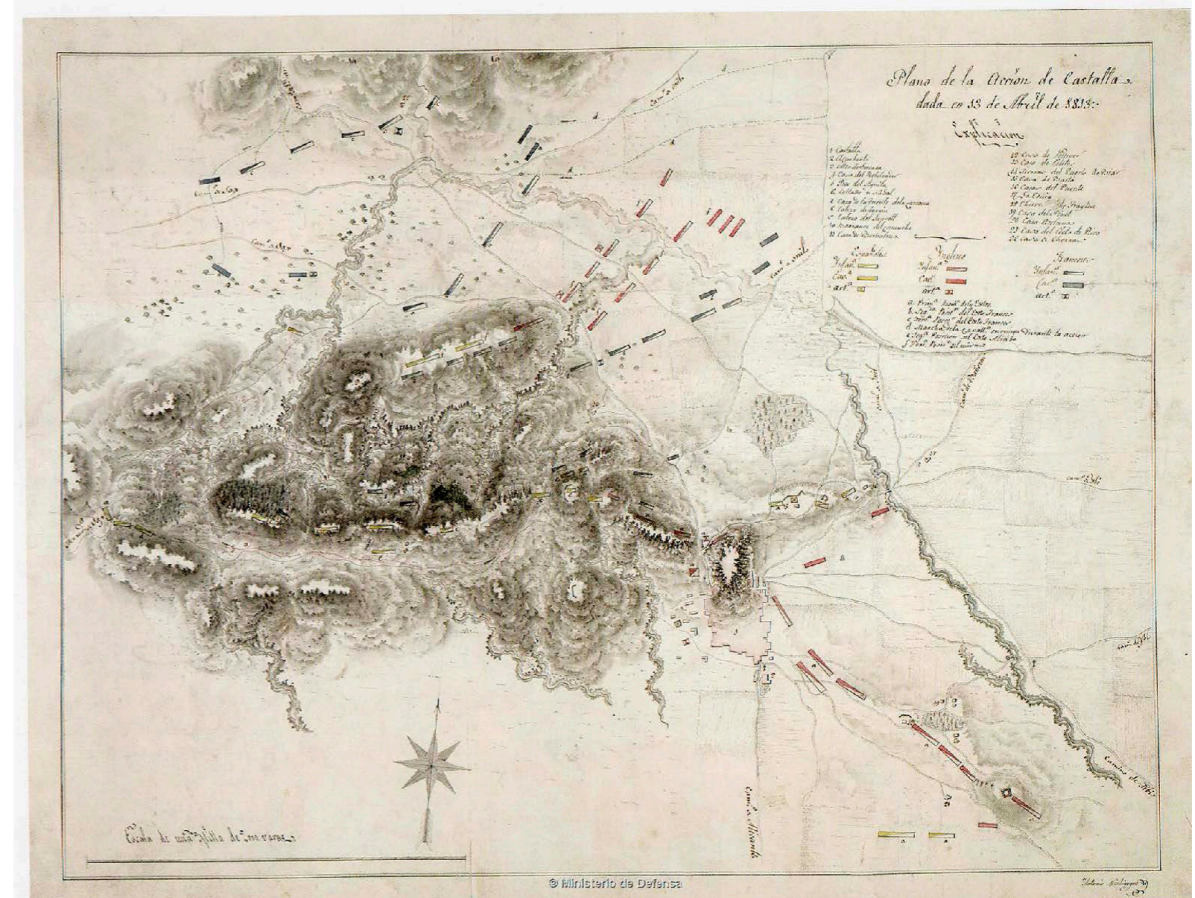
© Archivos Estatales. mecd.es

PLANOS HISTÓRICOS

Plano 1



Plano 2



Gracias a la colección de cartografías que aún se conservan de la distintas etapas y modificaciones del municipio de Castalla es posible conocer y estudiar el crecimiento de la población y su relación con el entorno más próximo, además de la importancia histórica que ha adquirido en determinados momentos de la Historia de España.

Desde el primer intento de plasmar la realidad de esta zona del levante en los grabados conservados del S.XV, dónde ya aparece Castalla representada dentro de la Foia de Castalla, hasta los distintos planos de acción que reflejan la importancia estratégica de Castalla como punto de control en la Guerra de Independencia, se puede conocer la repercusión que ha tenido el municipio.

Además, hay que añadir el conjunto de fotografías aéreas de Castalla realizadas por el Ejército Estadunidense y el Instituto Nacional de Cartografía a partir de 1946, que permiten conocer de una manera mucho más exacta los pasos que ha seguido la ciudad hasta el día de hoy.

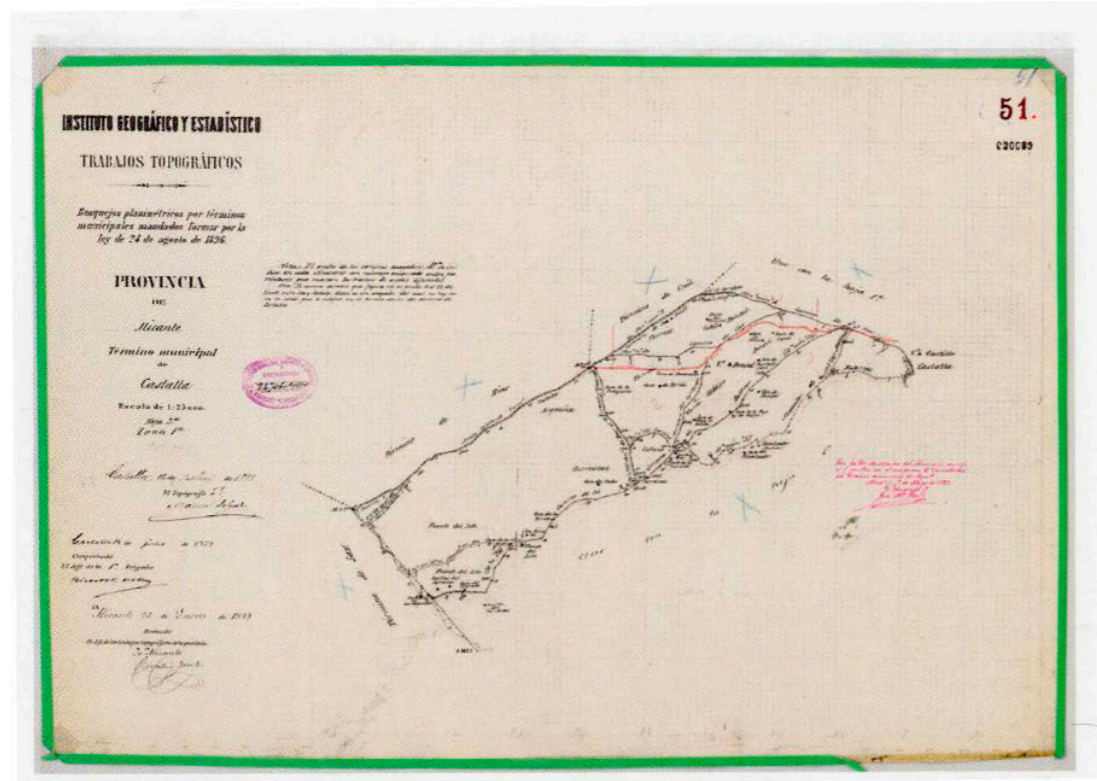
“El 21 de julio, el ejército español del general don José O'Donnell, confiado y seguro en su superioridad numérica, fue brutalmente derrotado en la hoya de Castalla, cerca de Alicante, por las tropas del mariscal Shuchet. (...) el 13 de abril de 1813, haría falta reunir un ejército de circunstancias compuesto por tropas inglesas, portuguesas, sicilianas y españolas para cambiar el rumbo de la guerra en el Levante español... la segunda batalla de Castalla marcó el principio del fin de los franceses en Valencia...”

CASTALLA 1812 y 1813. Francisco Vela Santiago.
Ed. Almena. 2014
Transcripción literal

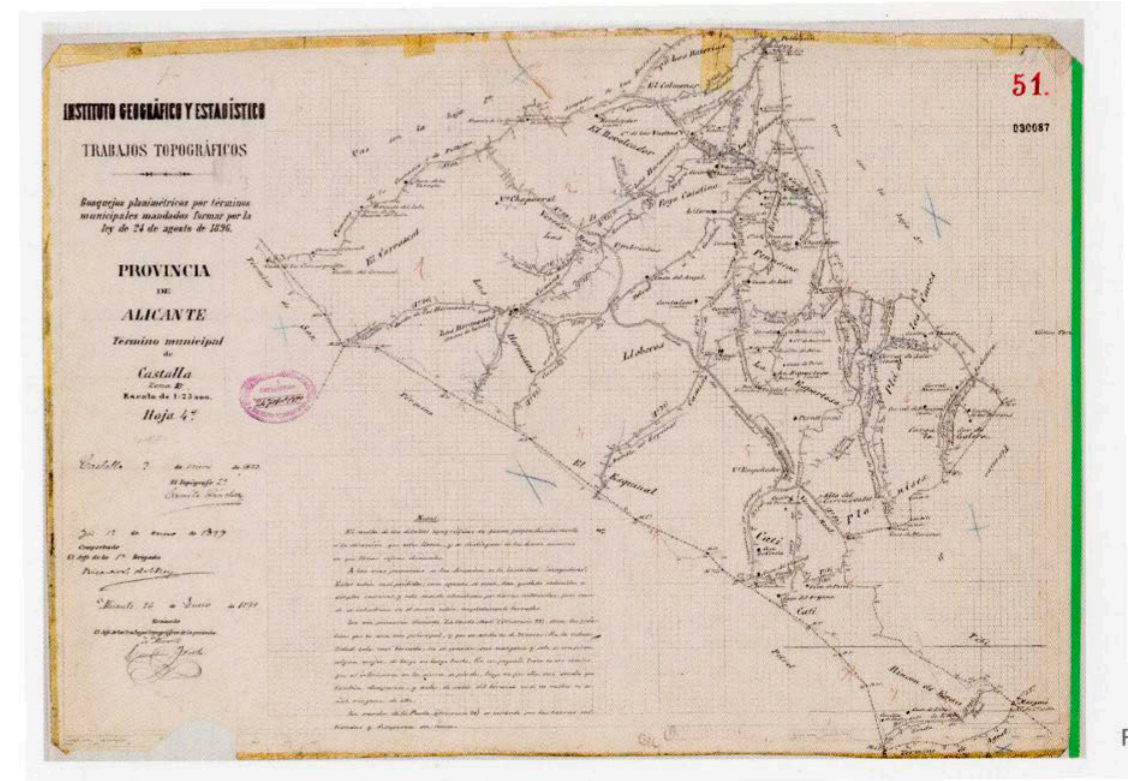
Plano 1. Plano del municipio de Castalla
Título. Affaire de Castalla. Año 1812
Autor. Desconocido.
Archivo Ministerio de Defensa.
Biblioteca virtual de Defensa.
www.bibliotecavirtualdefensa.es

Plano 2. Plano del municipio y de la salida de La Hoya de Castalla
Título. Plano de la acción de Castalla. Año 1813
Autor. Antonio Montenegro
Archivo Ministerio de Defensa.
Biblioteca virtual de Defensa.
www.bibliotecavirtualdefensa.es

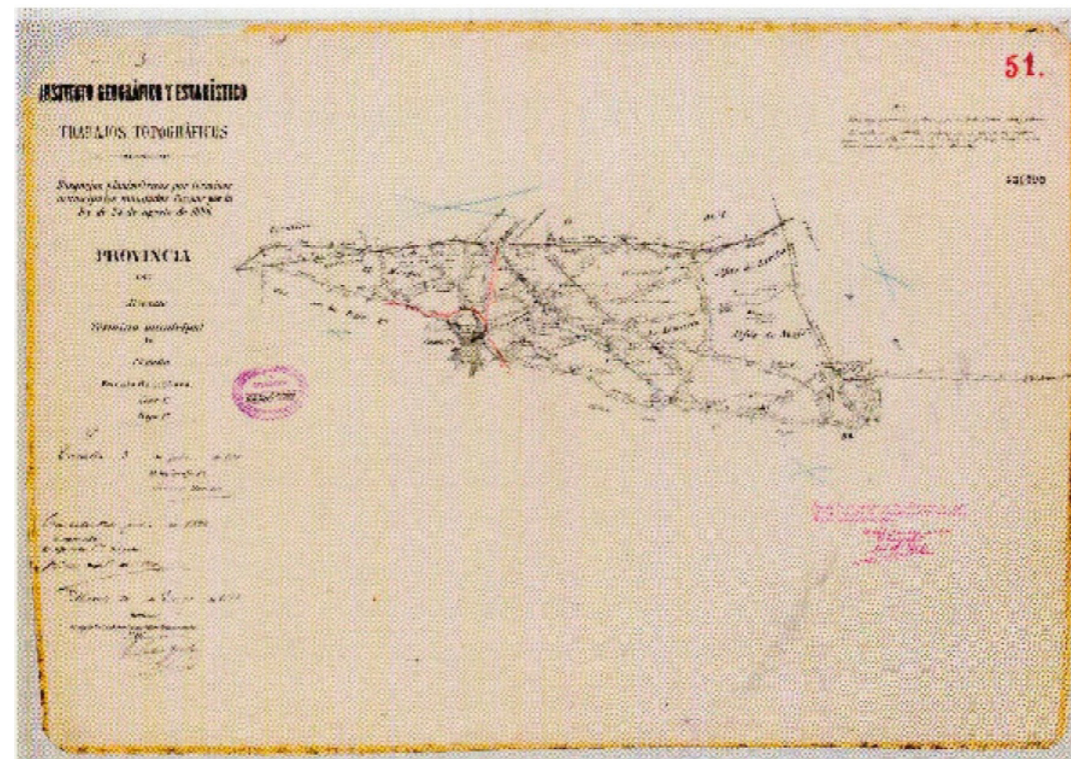
Hoja 1



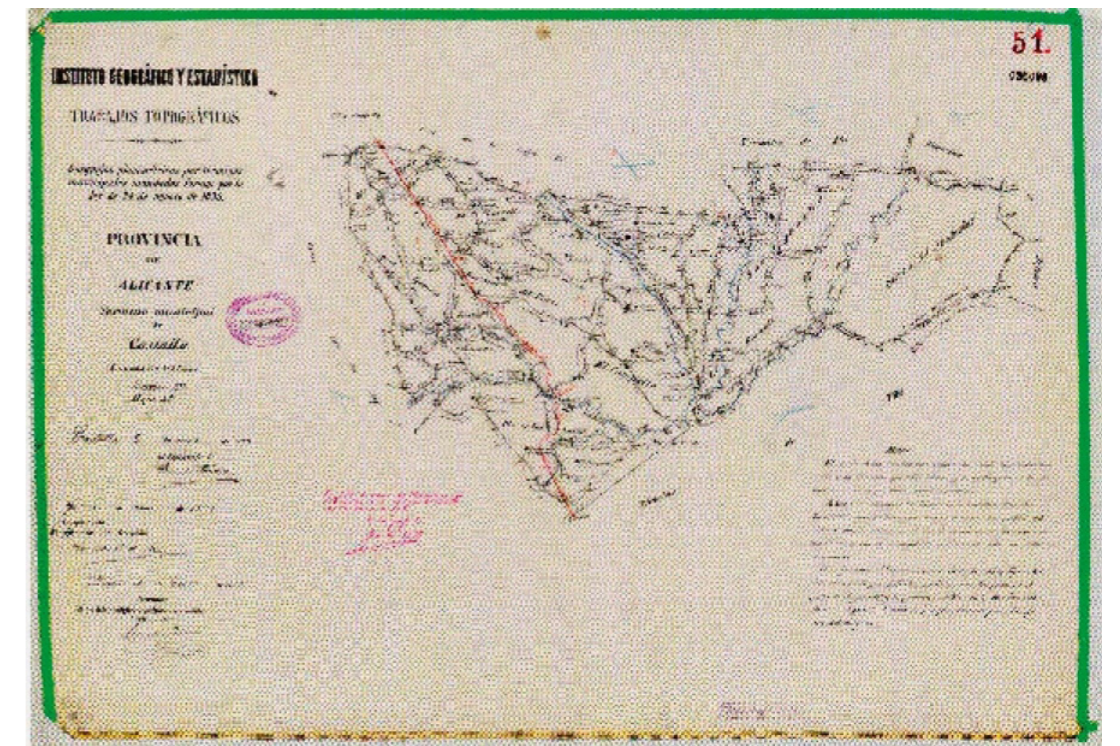
Hoja 2



Hoja 3



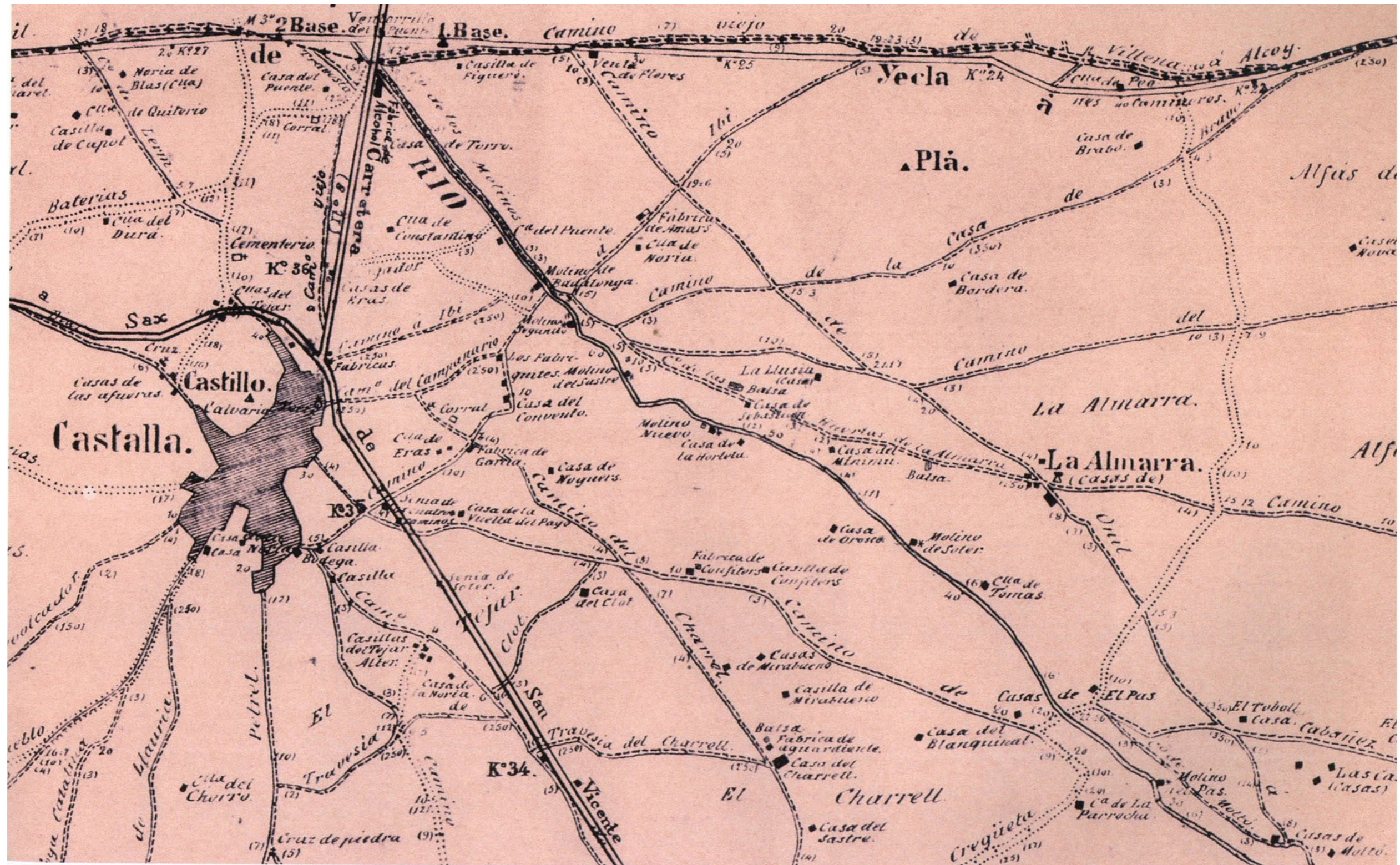
Hoja 4



“Les minutes cartogràfiques, són les notes que, sobre el terreny, prenen el topògraf per elaborar posteriorment el plànols topogràfics. Estes minutes van constituir la basa per a publicar en 1922 el plànol de tot el terme de Castellón, a escala 1:25000 [...]”

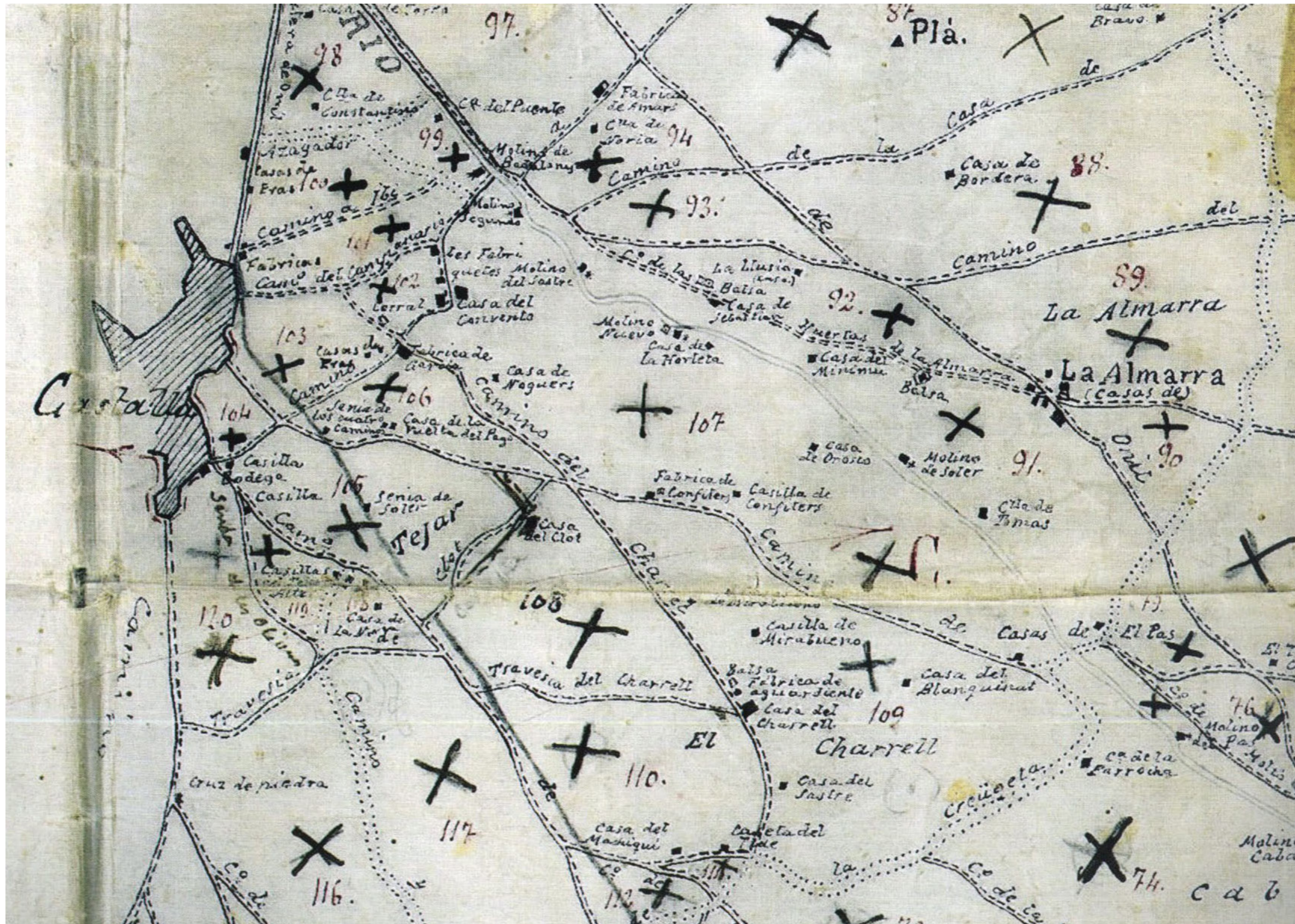
Planos. Minutas Cartogràfiques de Castellón. 4 fulls al voltant del poble.
Año 1898
Autor. Desconocido.
Archivo del Instituto Cartográfico Nacional. Instituto Topográfico y Estadístico

CARBONELL PAU, TINO, 2016. “DOS MIRAES”. Castellón: Grafitec S.C.V.
Depositolegal: A 316-2016



Plano. Detalle del plano topográfico del término de Castalla
 Año 1922
 Autor. Desconocido.
 Instituto Topográfico y Estadístico

CARBONELL PAU, TINO, 2016. "DOS MIRAES". Castalla: Grafistec S.C.V.. Depósito legal: A 316-2016



Plano. Note (Pañoletas) del catastro anteriores a 1919. Detalle
 Año 1910
 Autor. Desconocido.
 Archivo Histórico Provincial de Alicante.
 Ministerio de Hacienda. Servicio del Catastro de la Riqueza Rústica.

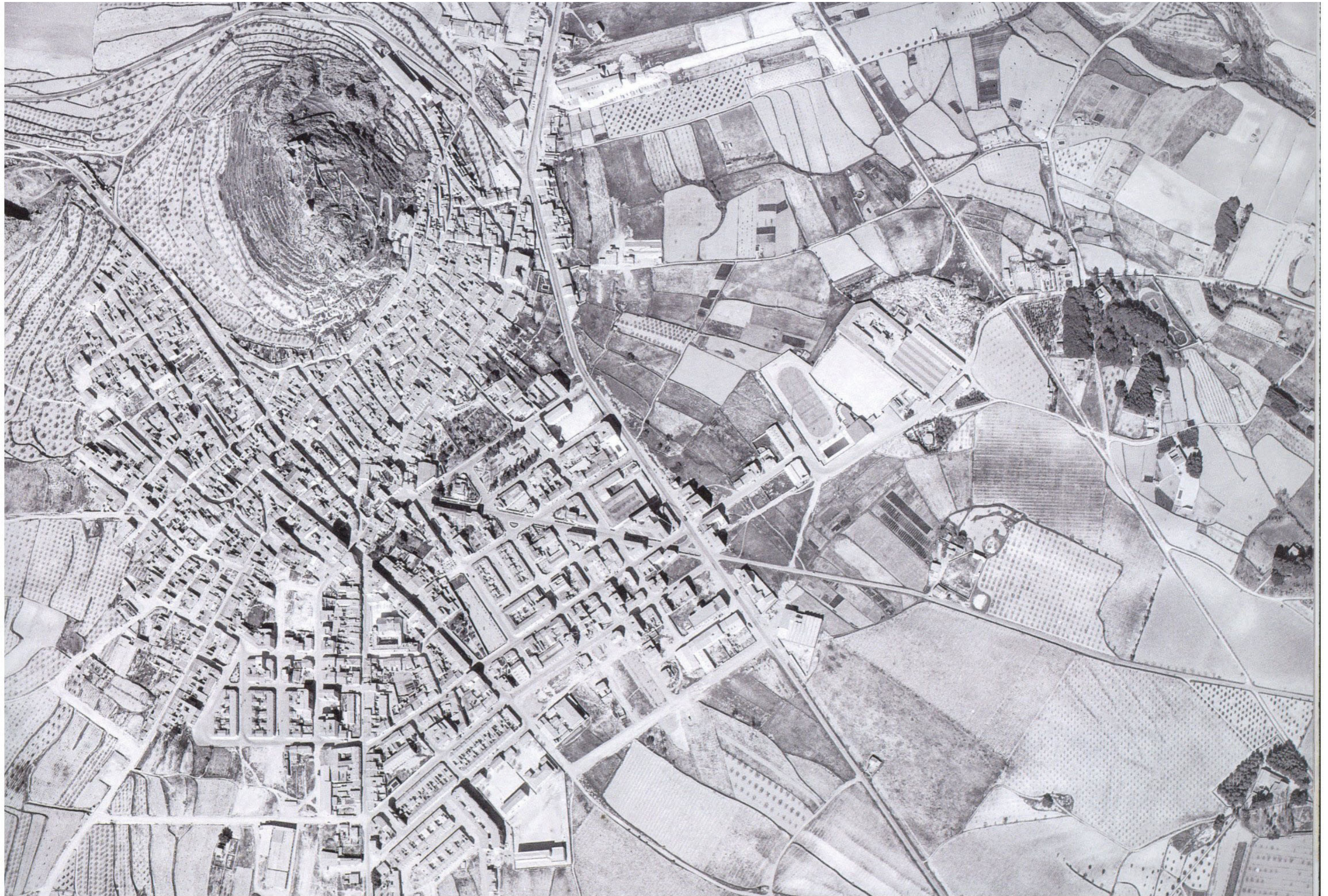
CARBONELL PAU, TINO, 2016. "DOS
 MIRAES". Castalla: Grafistec S.C.V.. Depósito
 legal: A 316-2016



Fotografía. Fotografía aérea de Castalla
Año 1946
Autor. Desconocido.
Centro Cartográfico y fotográfico del Ejército. CECAF



Fotografía. Fotografía aérea de Castalla
Año 1956
Autor. Desconocido.
Centro Cartográfico y fotográfico del Ejército. CECAF



Fotografía. Fotografía aérea de Castalla
Año 1977
Autor. Desconocido.
Archivo Instituto Geográfico Nacional. Centro Nacional de Información Geográfica. Vuelo IRYDA.



Fotografía. Fotografía aérea de Castalla
Año 1984
Autor. Desconocido.
Archivo Instituto Geográfico Nacional. Centro Nacional de Información Geográfica.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA



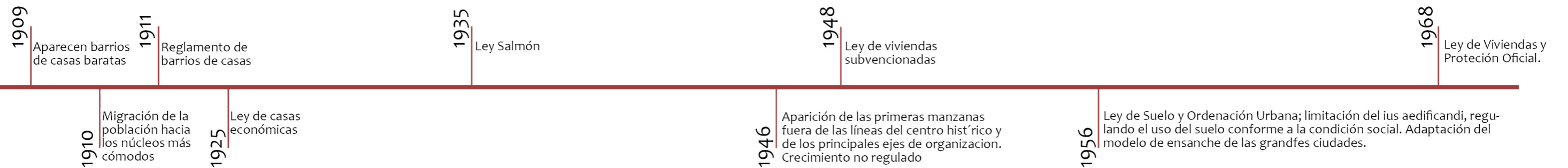
1930



1946



1956





1977

1997

2018

1909

Pequeño crecimiento entorno a diferentes ejes. Hacia Onil crece la zona industrial y hacia el Suroeste aumenta el número de residencias

2009

Ley de viviendas subvencionadas

1977

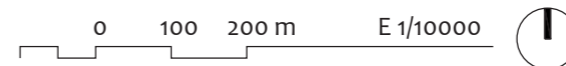
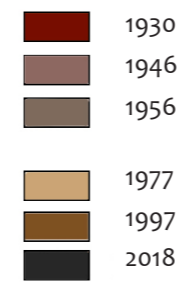
Ley de 2 de Mayo de 1977, redefinición de las clases de suelo y evolución hacia el concepto de calificación del suelo. Crecimiento de los ensanches y aparición de la zona industrial en la zona norte

2003

Se aprueban diferentes leyes promovidas por los gobiernos democráticos y que regulan la clase de suelo. Crecimiento de vivienda dispersa y de la zona industrial.

2017

Ley de Viviendas y Protección Oficial.



EL CASTILLO

El castillo es uno de los monumentos principales y emblemas de Castalla. Desde lo alto del cerro domina todo el valle, haciendo aparición nada más entrar a la Hoya, y manteniéndose visible prácticamente durante todo el trayecto atravesando el valle.

Tras varios siglos de asentamientos, por los que pasaron íberos y romanos (siglos V ac-IV d.C), de los cuales solo se conservan algunos muebles, los musulmanes realizaron la primera fortificación en el siglo X, dependientes de la Taifa de Denia. En este punto el cerro estaba ocupado por una población en su ladera, coronado por un área militar, de la cual se conserva el Aljibe del Pati d'Armes, y con un posible albacar en las laderas norte y oeste. En las laderas más calidas se extendían las edificaciones, rodeadas por unas murallas.

Ya en el siglo XIV, bajo el control de la Corona de Aragón, Ramón de Vilanova i LLadró de Vidaure aseguró la defensa y el mantenimiento de la fortificación después de casi un siglo de pésimo estado de conservación. Estas transformaciones empezaron con la planificación del Pati d'Armes y del Palau.

El último cambio que se produjo en el castillo fuera durante el siglo XVI, durante el cual se construyó la Torre Grossa. Debido a la ausencia de elementos defensivos de guerra moderna, como almenas para cañones o muros terraplenados para aguantar los disparos de artillería, el castillo caería en desuso y posiblemente desmantelamiento por parte de los vecinos de Castalla.

Las siguientes acciones militares que se realizaron en el cerro fueron durante la Guerra de Sucesión y la Guerra de Independencia, siendo esta posición un punto defensivo y de control de las tropas que se guardecian en su interior.

Entre los años 2003 y 2006 se produjo la restauración de los elementos que componen el Castillo, asegurando su accesibilidad y seguridad, y ayudando al aumento del turismo y transformandolo en un bien cultural accesible.

Fotografías obtenidas de la página web de Castalla y de elaboración propia.
www.castalla.org/la-ciudad/monumentos



Pati d'Armes



Torre Grossa



Pati d'Armes



Palau

CASTALLA ACTUAL

5000 años han pasado desde los primeros asentamientos en la zona hasta nuestros días, y el aspecto que ha adquirido Castalla no tiene nada que ver con la antigua villa que se situaba al resguardo del castillo. El municipio puede asimilarse a el de la mayoría de las poblaciones interiores del país. La población ha crecido hacia el llano, buscando la ladera más soleada, y extendiendo los campos de cultivos e industria a sus alrededores. El castillo, ahora restaurado, así como la Hermita de la Sang y el Ayuntamiento de Castalla son la herencia de lo que podría tomarse como el comienzo de la ciudad.

La morfología urbana se ha visto alterada según el paso del tiempo en relación con el crecimiento de la ciudad, desde la que podemos considerar como una morfología de casco antiguo, el cual concentra los principales monumentos e hitos de la ciudad, pasando por varias ampliaciones de ensanche, hasta el concepto actual de edificaciones en manzanas. Es también de mención también los diversos intentos de ampliación por medio de promociones de vivienda unifamiliar en forma de adosados o reproduciendo la tipología de viviendas unifamiliares no aisladas.

ABANDONO DE LA CASTALLA ANTIGUA

Pese a haber tenido un crecimiento de la ciudad que podría considerarse común con el resto de los municipios, Castalla también sufre, al igual que poblaciones similares, una despoblación continua en lo que hoy son las calles originales del municipio, las más próximas al castillo. El crecimiento, con edificaciones cada vez de mejor confort y de mayor tamaño, que se ha producido a la zona de llano, ha concentrado la mayoría de la población en la zona baja de la ciudad. La accesibilidad de las calles en la parte inferior, además de las necesidades de la gente de usar el automóvil, han propiciado que las viviendas de la parte superior de Castalla ya no sean del interés de la población.

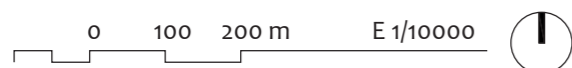
Los servicios, cada vez mayores, necesarios para satisfacer las necesidades de una población de unos 10.000 habitantes y su disposición en las zonas de mayor accesibilidad de superficie disponible hacen aún más difícil tener como preferencia vivir en las cotas altas del municipio. Si bien los habitantes de mayor edad pueden tener una mayor conexión con la “antigua Castalla” la poca accesibilidad a algunas de sus calles y la falta de servicios próximos es un inconveniente para su poblamiento, por otro lado, las generaciones más recientes de habitantes no tienen por qué tener un problema con estos desniveles, pero la necesidad del coche y de servicios es un factor importante.

POBLAR Y HABITAR

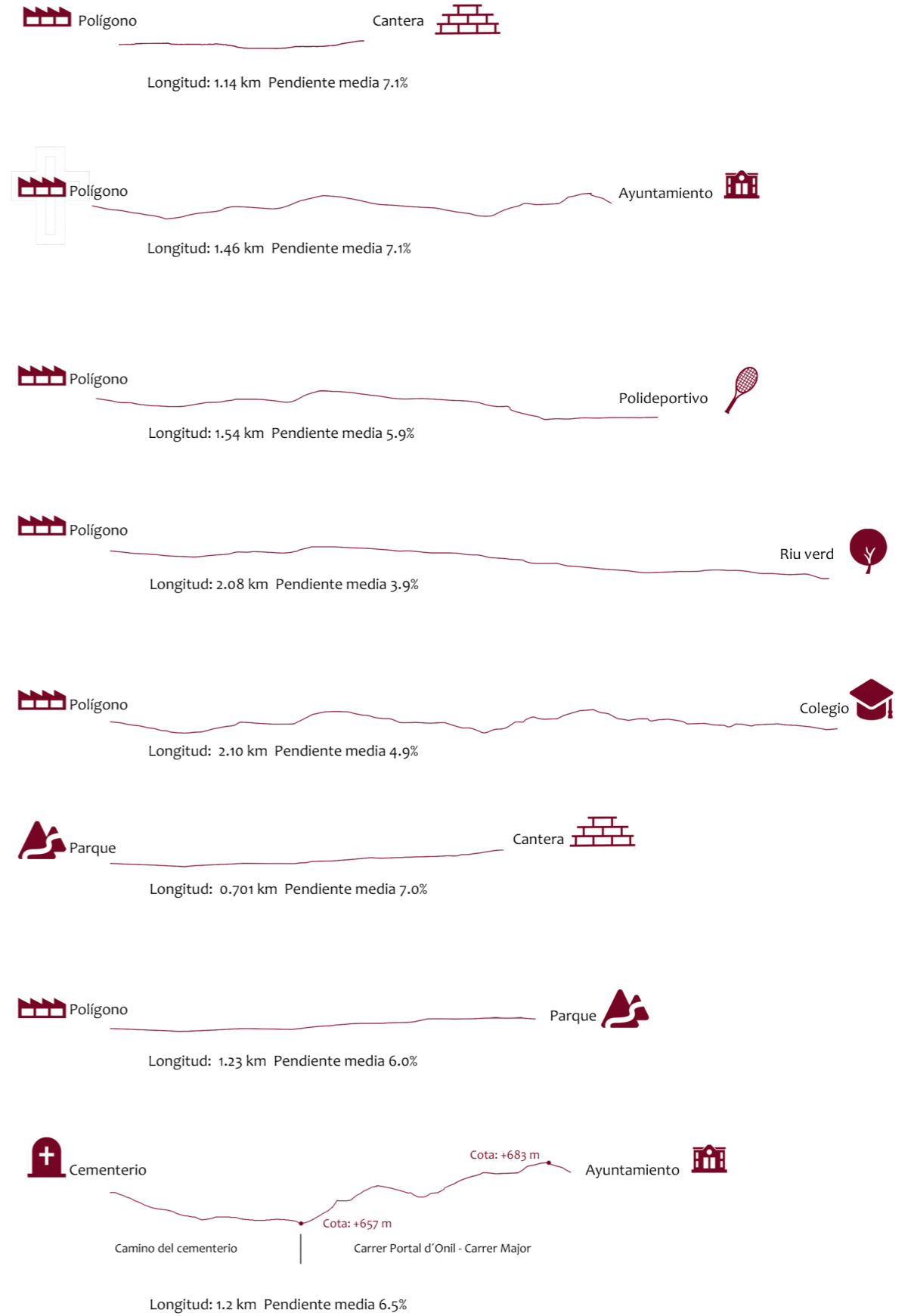
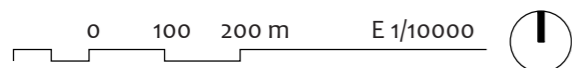
La falta de gente que viva en la “Castalla antigua”, además del deterioro de las casas, provoca una total desconexión de la zona con el resto del municipio. Si bien el problema es doble, primero una falta de pobladores de las viviendas y además una necesidad de servicios, elementos o posibilidades que permitan que las calles estén habitadas. La inseguridad de unas calles vacías reducen aún más las posibilidades de que se quiera pasar por estas vías. La facultad de volver a repoblar la zona pasa por la necesidad de volver a darle vida a las calles originarias de la ciudad.

Aún siendo complicada la accesibilidad en los ejes de crecimiento de la ciudad, en cuanto a vivienda, en dirección Este y Sur, el casco antiguo y las calles superiores conectan de manera directa por el lado Norte con la zona industrial, y por el lado Oeste con el antiguo camino a Sax y la cantera, ahora en desuso, y la ampliación realizada del polígono industrial. Estos puntos son importantes, puesto que la industria es parte fundamental de la economía de Castalla, y de la comarca en su conjunto.

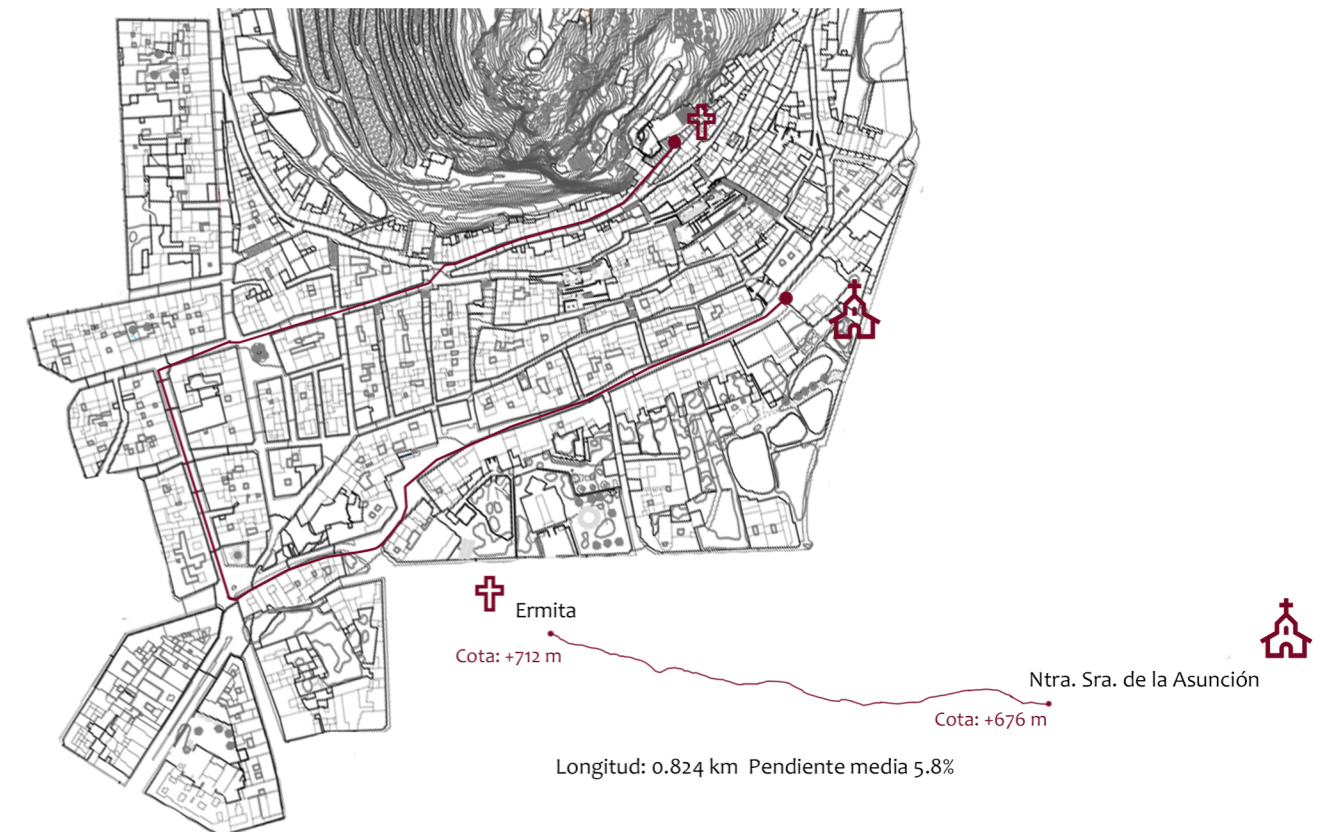
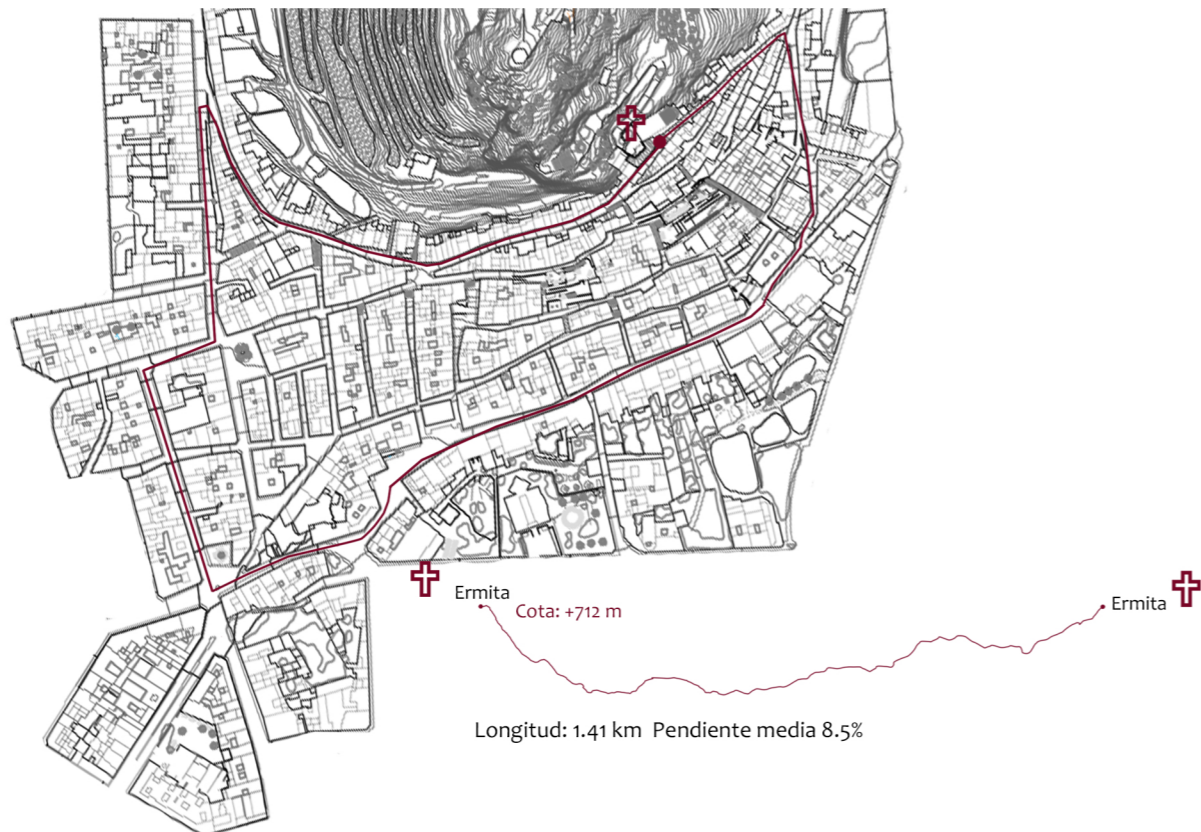
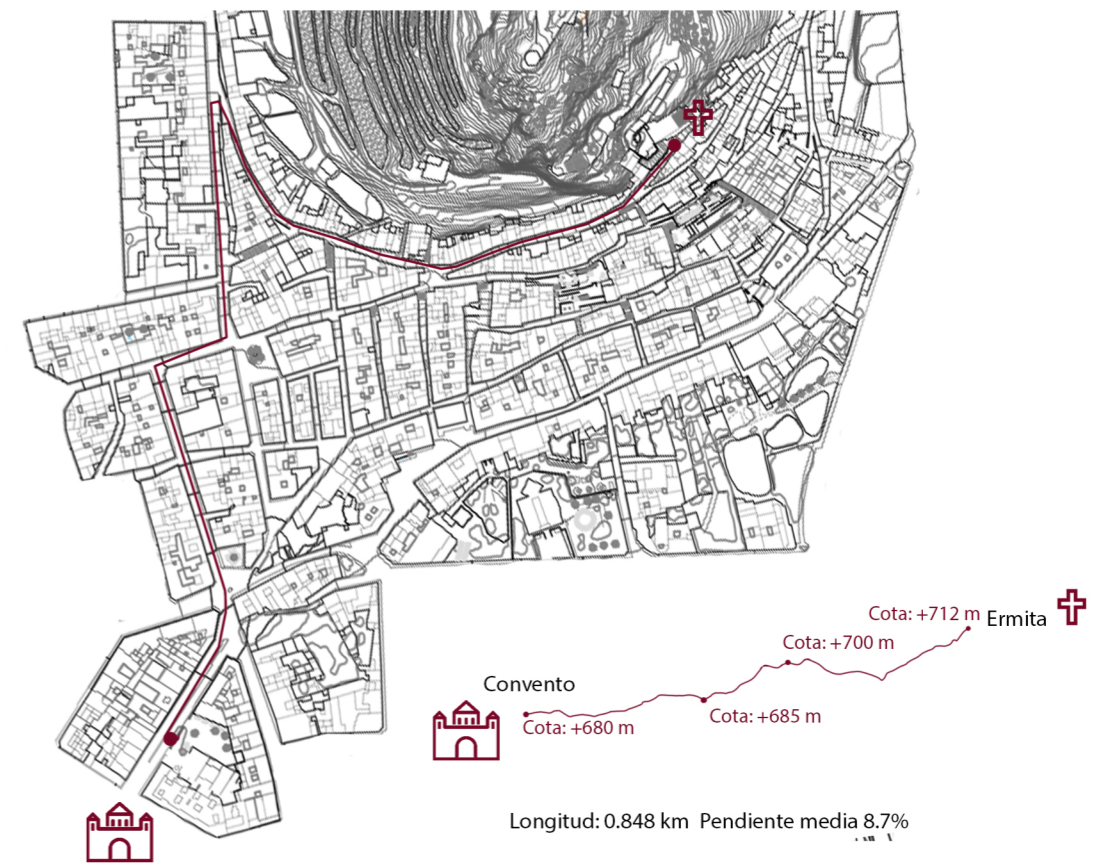
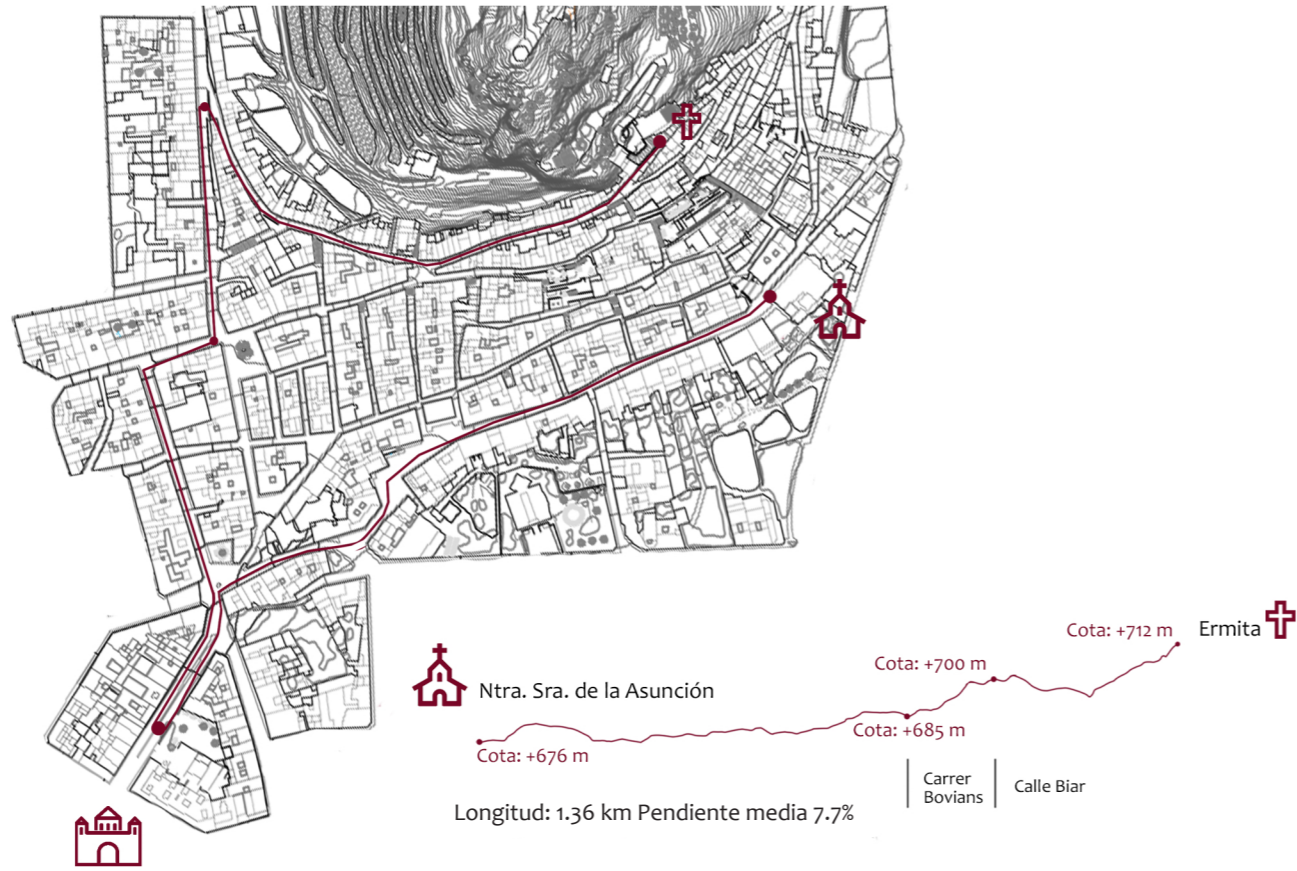




RECORRIDOS PRINCIPALES



RECORRIDOS PROCESIONALES



EQUIPAMIENTOS Y SERVICIO TERCIARIO

Pese al verse el casco antiguo cada vez más abandonado, la mayoría de los comercios de ocio y alimentación se agrupan a una distancia no muy grande. La mayor parte del ocio y de actividades en la vía urbana se siguen realizando sobre el trazado del antiguo camino a Sax y en la continuación a esta vía, lo que antiguamente era la salida hacia Alicante en su encuentro con la Calle Mayor. Hay que destacar el reparto de espacio verde en el municipio, no tanto en superficie si no en disposición de estos espacios en la ciudad, concentrándose todo esta fuera del núcleo de ocio y comercio de Castalla.



- Tiendas varias
- Tiendas y superficies de alimentación
- Bares y restaurantes
- Pubs
- Hoteles y alojamientos
- Farmacia y centros sanitarios
- € Bancos

- Zonas verdes existentes
- Zonas verde previstas
- Equipamientos

0 100 200 m E 1/10000

DEMOGRAFIA Y SOCIOLOGÍA

Uno de los principales puntos de trabajo de este curso de TFM es el de tratar sobre el proyecto el problema de despoblamiento que sufre Castalla en el casco antiguo. Durante los últimos años, en el centro histórico de la ciudad ha disminuido el número de habitantes, esto ha producido un degradamiento de las edificaciones al quedar abandonadas y sin ningún tipo de mantenimiento. La poca accesibilidad de la zona y la ausencia de servicios, como tiendas o lugares de restauración, hacen más difícil el repoblamiento de la zona. En este capítulo se desglosará en distintas ramas las posibles causas de abandono de la zona, así el perfil de la población en cuanto a demografía.

Factor social

Si atendemos a los factores demográficos, Castalla presenta una pirámide de población no muy ancha en todos los rangos de edades, lo que indica una paralización del crecimiento de la población, agravado por con envejecimiento continuo de la población. A día de hoy no existe ningún proyecto de rehabilitación del Centro Histórico, que atraiga a nuevos vecinos. La inexistencia de planes de promoción del Centro Histórico mantiene la degradación de este de manera continua y exponencial. Entre las distintas asociaciones hay una base asociativa que está intentando cambiar la imagen del centro y modificando las posibilidades del centro en un futuro.

Factor Urbano

Inexistencia de una normativa específica para el Centro histórico. El Centro no tiene una ordenación pormenorizada para mejorar la revitalización y rehabilitación, así como tampoco cuenta con ninguna política de movilidad y accesibilidad que sea capaz de desviar el tráfico rodado sin influir en las vías de entrada al centro histórico. Es necesario un plan de accesibilidad urbana que permita el acceso a las personas. Hay que tener en cuenta las características de los viales del centro histórico, que no pueden permitir una cantidad de tráfico excesiva. Que la zona con mayor agrupación de monumentos y elementos históricos no tenga una normativa que la gestione y proteja es un problema que hay que solucionar.

Factor Económico

Históricamente Castalla se ha servido de una economía basada en la agricultura, aunque en estos últimos años la economía del municipio ha sufrido un cambio, enfocándose hacia el sector de servicios. Hay que recordar que, pese a no tener ninguna promoción ni inversión desde los organismos políticos que gestionan la ciudad, Castalla forma parte de un núcleo extenso de poblaciones con una industria desarrollada con diversas empresas de calidad, suponiendo en Castalla un importante porcentaje del trabajo que se ejerce en el municipio. El cambio de influencia del sector de trabajo puede verse relacionado con el tipo medio de empleado y su lugar de vivienda

Estos problemas ya se abordaron por medio de un proceso participativo que recoge muchos aspectos que pueden ser de interés para comprender lo que ocurre en el centro histórico. Este estudio aborda y expone las distintas problemáticas sociales, razones de abandono, degradación del barrio, posibles soluciones y peticiones de los vecinos. El hecho de plantear y discutir la viabilidad de las soluciones, así como investigar en las causas del abandono del centro histórico hacen de este estudio un documento a tener en cuenta en el desarrollo de un proyecto de regeneración urbana. Aunque este proyecto no se sitúe en el centro histórico, tiene como objetivo las mismas intenciones que uno dispuesto en la zona de la problemática, pues el objetivo es el de repoblar y rehabilitar el centro histórico para los vecinos.

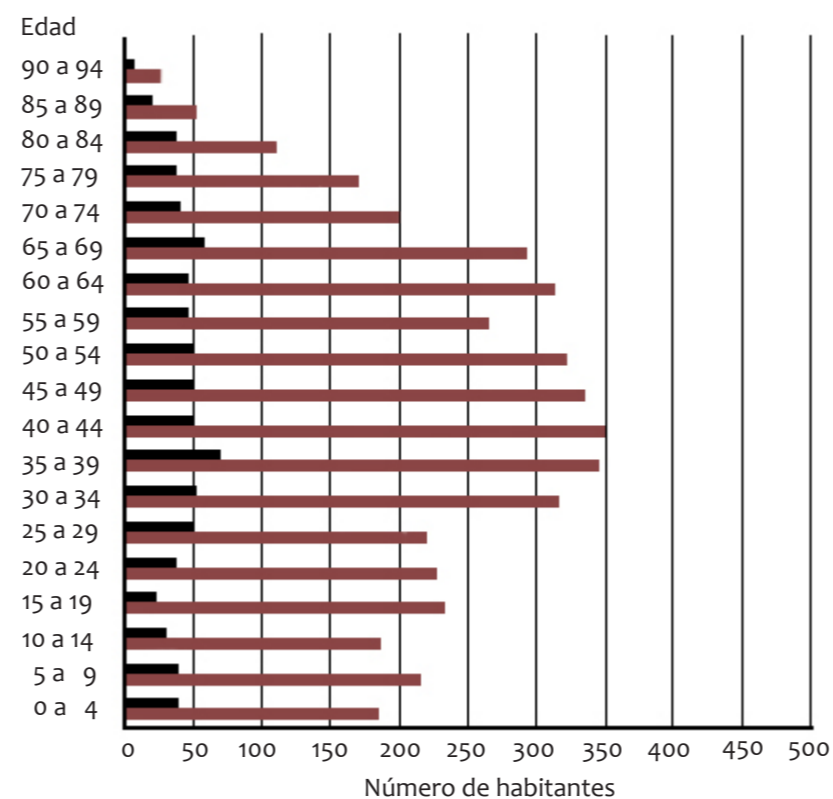
Total población Castalla 2012
(Hombres - mujeres)



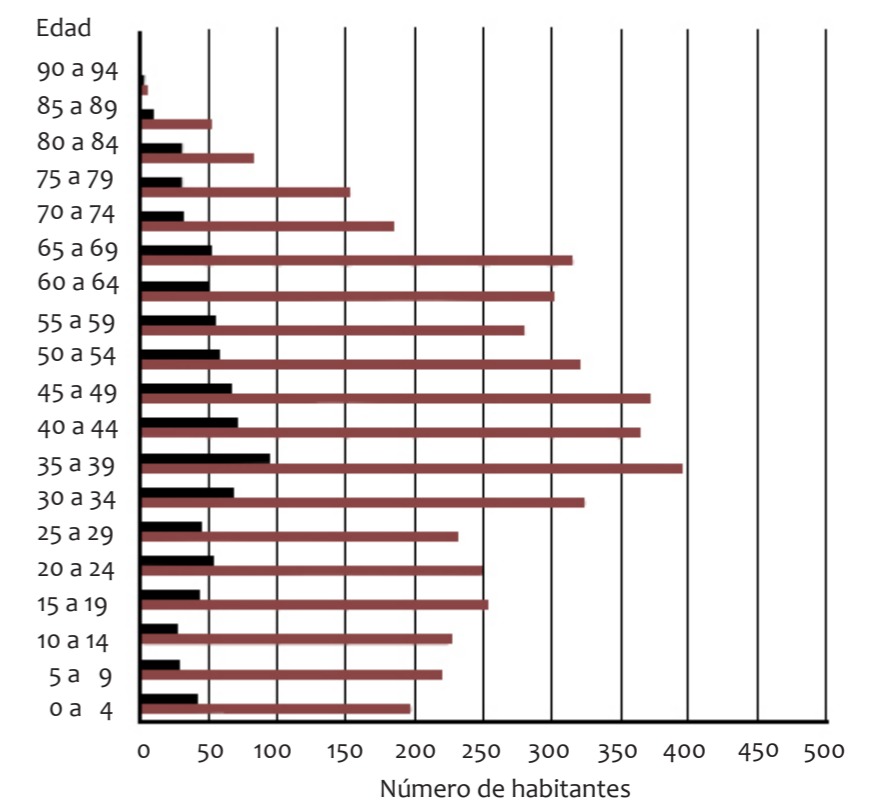
Total población Castalla 2012
Centro urbano vs centro histórico



Gráfica de población del centro urbano vs centro histórico (mujeres)

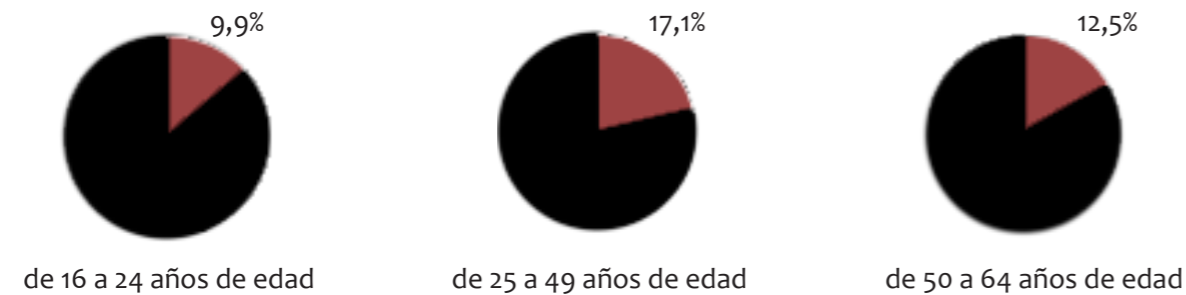


Gráfica de población del centro urbano vs centro histórico (hombres)

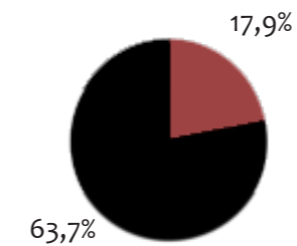


LA INDUSTRIA EN CASTALLA

Población parada por rango de edad 2011 con respecto a la población activa (%)



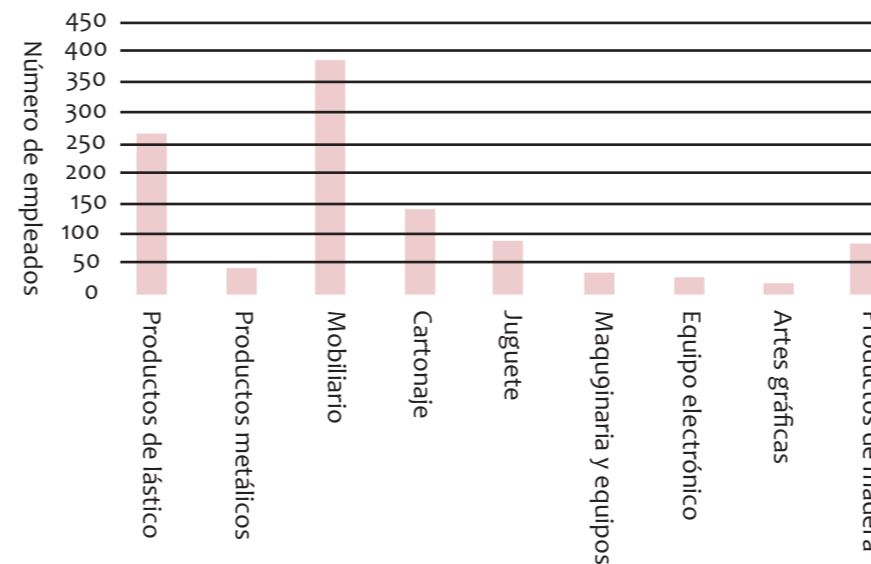
Total población parada con respecto a activa 2013 %



Desglose de número de empresas por sectores (%)

Número total de empresas (2016)	816
Empresas en el sector industria (%)	19,73
Empresas en el sector Construcción (%)	13,97
Empresas en el sector Comercio, transporte y hostelería (%)	34,07
Empresas en el sector Servicios (%)	32,23
Empresas en el sector Servicios. Información y comunicación(%)	1,96
Empresas en el sector Servicios. Finanzas y seguros(%)	1,10
Empresas en el sector Servicios. Actividades inmobiliarias(%)	4,90
Empresas en el sector Servicios. Act. profesionales y técnicas(%)	12,13
Empresas en el sector Servicios. Educación, sanidad y servicios(%)	5,15
Empresas en el sector Servicios. Otros servivios personales(%)	12,13

Número de empleados por tipo empresa de sector industrial



Este análisis y posterior proyecto aborda el sector industrial en la ciudad, así como en la comarca, como unas de las soluciones para rehabilitar el casco histórico de la ciudad. Una industria potente y de calidad puede servir como aliciente y oportunidad de trabajo en la zona. Además, con la nueva expansión del polígono industrial Castalla se puede considerar como el núcleo más potente industrial de la subcomarca. Este hace necesaria la idea de tener algún tipo de dotación complementaria al sector industrial, que a su vez ayude a la revitalización del centro histórico, es decir, que dote al centro como una posibilidad apta de ocio y tránsito hacia el polígono industrial

En este capítulo se recogen algunos datos obtenidos de el estudio de participación y de los datos municipales de Castalla obtenidos de la diputación provincial de Alicante. El objetivo es mostrar la importancia del sector industrial en relación con los otros tipos de sectores y el número de empleados que generan cada empresa dentro de este sector en particular.

EL NUEVO POLÍGONO



Clasificación del suelo

- Zonas verdes de la Red Primaria
- Zonas verdes de la Red Secundaria
- Suelo dotacional
- Cementerio
- Superficie edificable

Condiciones urbanísticas (UZI-5)

- Índice de edificabilidad bruto: 0,80 m²t/m²s
- Índice de edificabilidad neto: 0,99 m²t/m²s
- Parcela mínima: 600 m²
- Distancia mínima a lindes: 5 m
- Longitud máxima de fachada: 80 m
- Ocupación máxima de parcela: 80%
- Obligación de crear barrera arbórea

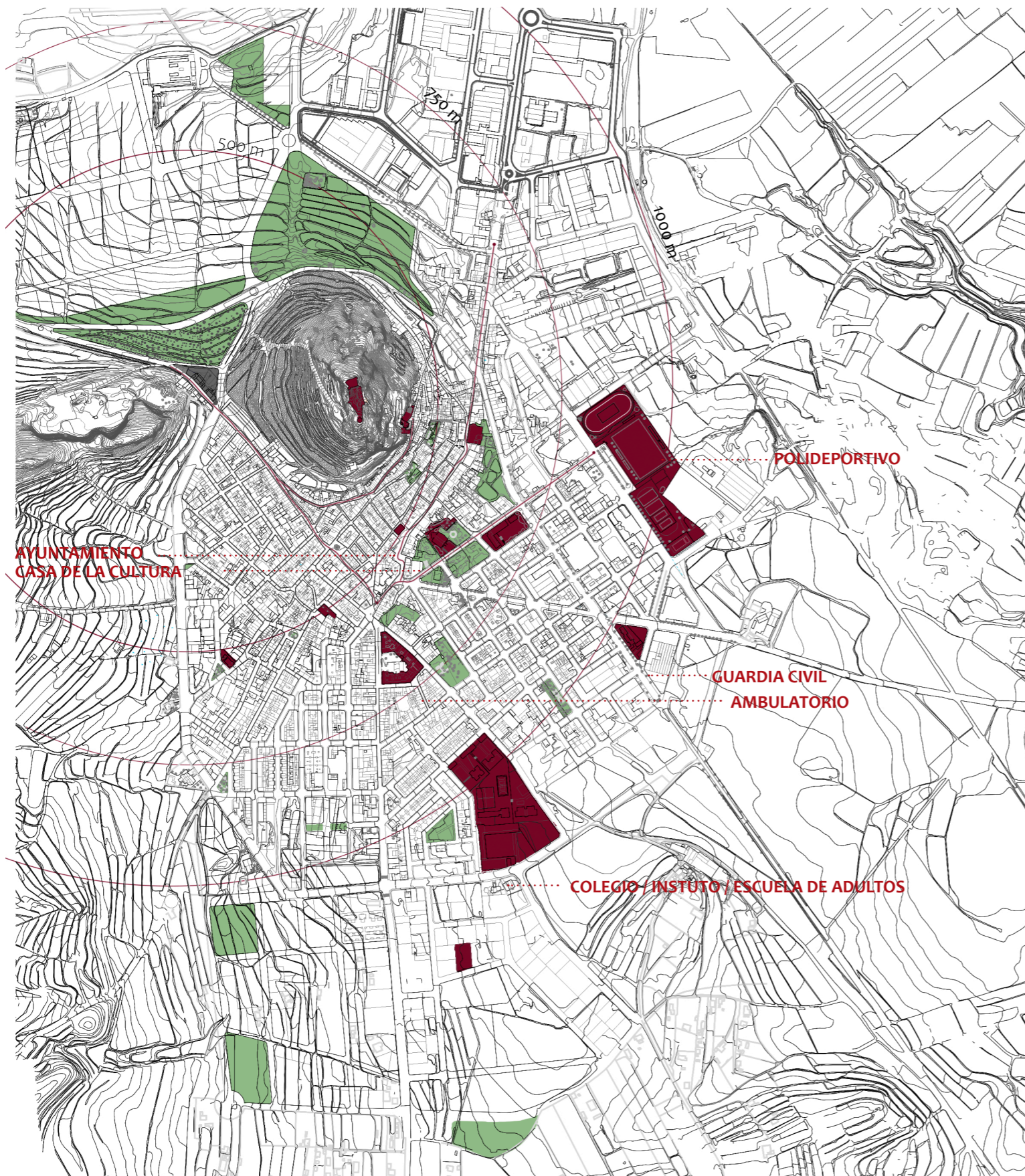
Con la nueva ampliación del polígono industrial, Castalla vera duplicada su superficie destinada a este sector. Siendo un impulso económico importante para la zona, ya que recién urbanizado ya se han adquirido todas las parcelas de esta nueva zona. En cuanto a la ordenación y condiciones urbanísticas, desde el Plan General se intenta procurar evitar el aspecto común de la mayoría de los polígonos, obligar a disponer de una masas arbórea que haga de barrera. De todas maneras, dada la posición del polígono, con la proximidad a Castalla por la zona de la cantera y de la visual directa al castillo, se debería de procurar introducir más elementos que inviten a los habitantes de Castalla poder pasear o elegir como recorrido el polígono.

LA CANTERA

Dada la cercanía al polígono industrial, con la importancia que tiene sobre el resto de Castalla, y la conexión directa con este, la zona de la Cantera se convierte en un lugar a tener en cuenta para dotar al polígono de algún tipo de servicio, ya sea administrativo, de ocio, o de gestión. Pese a tener una conexión directa con el centro histórico, el hecho de estar en la ladera opuesta a la ciudad otorga a esta zona una tranquilidad que no se puede encontrar en el interior del municipio.

Desde este punto se puede tener una visión del Castillo sin ningún tipo de obstáculo, y puede llegar a entenderse como un punto de encuentro antes de realizar cualquiera de los distintos senderos y caminos que comienzan en este punto. A su vez, la ladera oeste de cerro permite alcanzar la cima por un recorrido distinto al original, huella de las obras de restauración del castillo, por una zona menos cálida y con mayor vegetación.

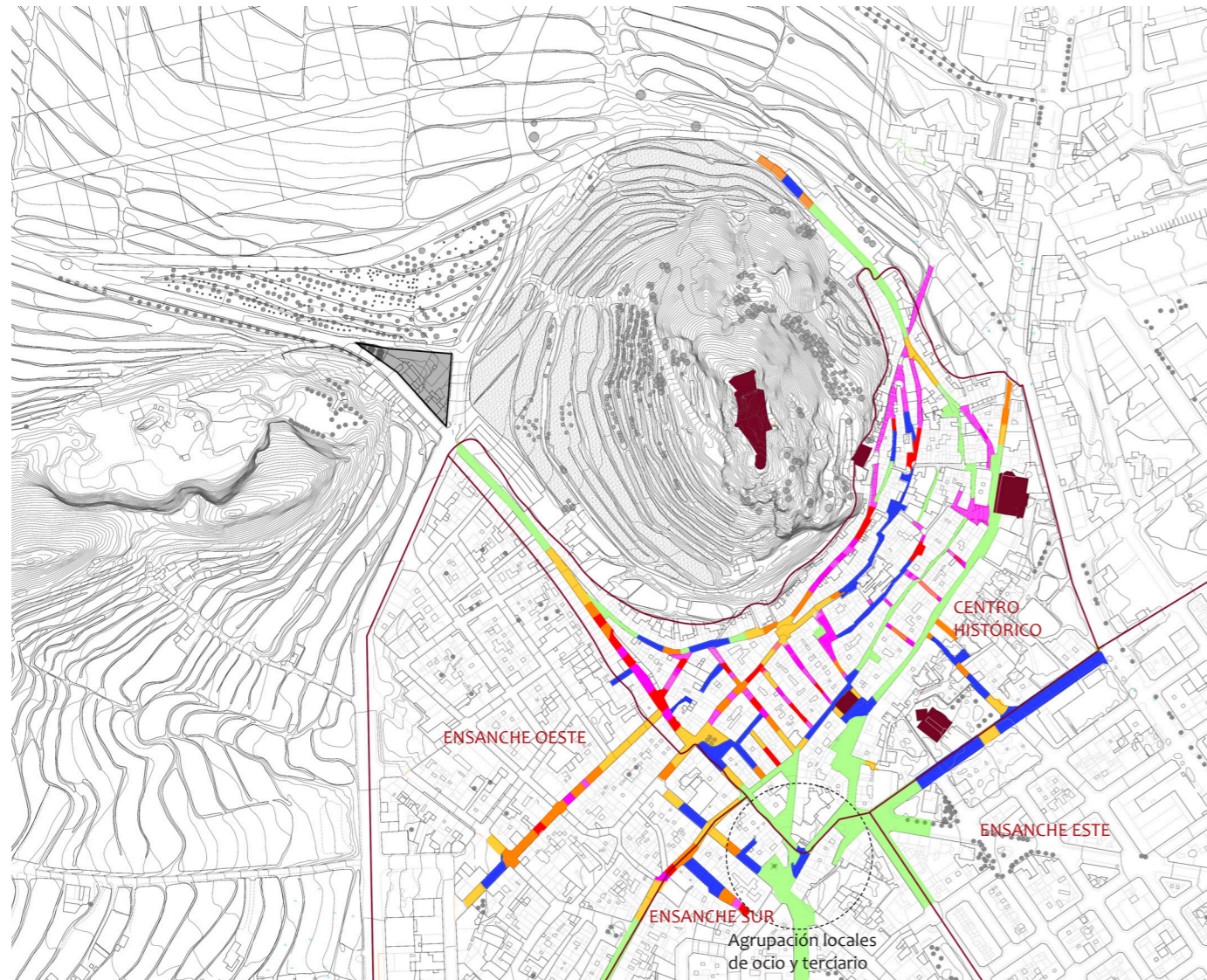
El final de la sierra a su llegada a Castalla, marcada con la cantera, y la presencia del cerro, con el castillo coronándolo, hacen de esta zona un espacio de relación entre el polígono y el municipio, filtrándose este camino a través de las zonas verdes previstas y que crearán un muro verde que acotará y sobre el cual sobresaldrá el castillo y la cota más alta de acceso a Castalla, desde donde se puede observar gran parte del valle.



En la dirección opuesta del crecimiento que se ha producido en Castalla se encuentra el polígono industrial del municipio, y que después de la ampliación realizada, se convertirá en un importante núcleo industrial de la comarca, dando mayor importancia a Castalla en este sector. Limitado por el norte por el camino de cipreses que lleva hasta el cementerio, y por el sur por la colina del castillo y por el final de la Sierra del Maigmo, esta franja puede crear un nuevo recorrido alrededor del Castillo y facilitar diversas actividades o posibilidades que faciliten la fluencia de personas.



LAS CASAS DE LAS AFUERAS



0-2% 2-4% 4-6% 6-8% 8-10% 10-12% >12%

En el antiguo camino a Sax, se encuentra a los pies de la ladera noroeste de la colina del castillo un conjunto de edificaciones, ahora reformadas, y con características similares al resto de Castalla, llamadas las Casas de las afueras en las cartografías antiguas, situadas en un punto privilegiado del municipio de Castalla.

Con unas vistas directas desde los pies del castillo, sin ningún obstáculo que pueda cortar la visual directa hacia el monumento,, y flanqueada por el final de la sierra del Maigmó, ahora modificado y marcada por la huella de la antigua cantera, ya sin uso. Se inicia desde este punto un sendero de ascenso, no reconocido ni anunciado como el principal que comienza en el casco antiguo de Castalla, y con origen en los caminos que se realizaron durante la restauración del Castillo para el paso de los camiones que subían el material.

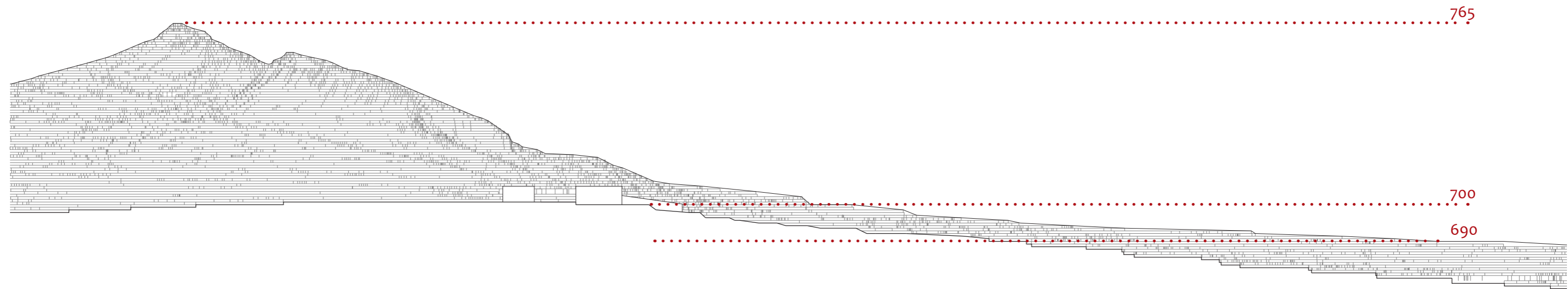
Pese a no tener la publicidad que tiene el recorrido principal, tiene un tránsito importante de vecinos y excursionistas que buscan una rutina de paseo alternativa en la cara menos calurosa de la colina. Además esta ruta tiene la posibilidad de tener unas vistas diferentes del municipio y del antiguo aljibe de Castalla.

El punto fuerte de este lugar es que, además de estar conectado con el casco antiguo del municipio de manera peatonal de manera accesible, y aún estando a una distancia corta del centro de Castalla, existe una atmósfera de silencio, alejado de los ruidos típicos de un municipio como Castalla.

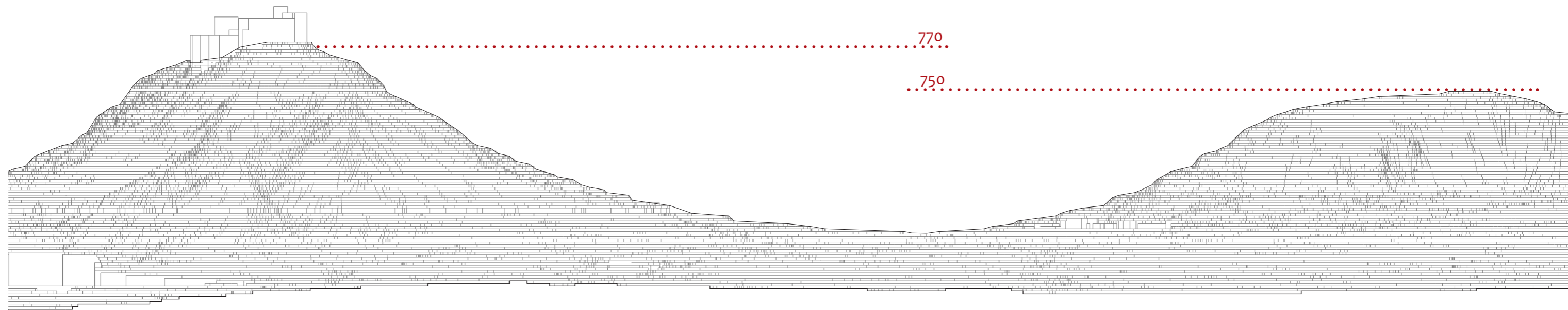
A esto hay que añadir las vistas, desde la cota de la calle, que se abre hacia el paisaje, pudiendo verse la entrada natural al la Hoya de Castalla, flanqueado por la presencia del castillo y enmarcando el paisaje por la parte inferior por un campo de almendros en una sucesión de bancales, que florecidos, pueden ocultar el futuro paisaje de polígono industrial.

Esta localización merece ser punto de inicio o final de recorridos para los distintos vecinos, ciclistas o excursionistas que quieran realizar cualquier actividad alrededor de Castalla.

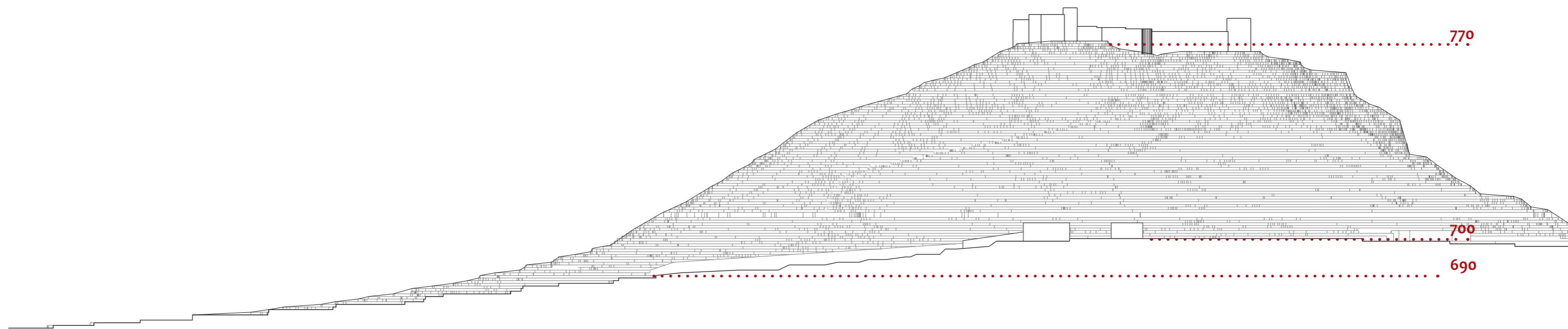




0 1000 2000 m E 1/1000



0 1000 2000 m E 1/1000





0 1000 2000 m E 1/1000



CONCLUSIONES

Territorio

Castalla es un punto de referencia dentro del territorio formado por las sierras de Mariola, els Plantadets y del Maigmó, la cuenca visual desde el castillo permite tener una visual total de prácticamente todo el valle, así como de las entradas naturales. Sobre este paisaje aparecen dispersas un número significativo de edificaciones diseminadas, además del incremento de la superficie de los polígonos industriales.

Edificaciones diseminadas

Es evidente que el número de viviendas fuera de la ordenación del municipio de Castalla es abundante, la mayoría de ellas se corresponden a casas que dan servicio a una parcela agrícola, y que son aprovechadas como primeras o segundas viviendas. Al no haber ningún control se producen agrupaciones con sobreocupación del espacio que se entiende mínimo de una hectáera por parcela. Se debería realizar un plan de ordenación de esas agrupaciones, entendiendo que puede crearse una nuevo paisaje, el parque agrario.

Ubicación

Castalla se encuentra en un cruce de caminos, tanto por la posición dentro de la geografía del lugar, como por las dos vías principales de la zona, la CV-80 y la A7, que transcurren por el valle conectando el litoral con el interior. Esta posición favorece la industria y el comercio y situa a Castalla en el centro de la actividad industrial de la zona.

Crecimiento histórico

Desde el primer asentamiento en el cerro, hasta día de hoy, Castalla ha crecido en la ladera más soleada del cerro, aunque aún se conservan la mayoría de las vías del centro histórico, algunas de las antiguas vías de paso hacia otras ciudades han desaparecido entre el planeamiento de ensanche. El polígono industrial ha ocupado todo el norte del municipio, cerrando totalmente el paso al crecimiento hacia el norte y obligando a seguir la misma dirección de crecimiento a Castalla que ha mantenido históricamente.

Cultura

Además del hito principal de Castalla, el castillo, la ciudad cuenta con suficientes monumentos para mantener viva la historia que ha vivido el municipio. La preocupación por mantener esta arquitectura histórica, y el gran número de asociaciones que se mantienen activas, tanto como para organizar, como para celebrar las tradiciones, otorgan a Castalla una cualidad de ciudad viva y de disfrute.

Uso terciario

Aún habiendo aumentado su superficie, la mayor parte de los lugares de sector terciario, como tiendas de alimentación, locales de ocio, restaurantes..., se concentran todos en una zona en concreto, cerca del centro histórico, pero sin adentrarse en él, aislando más, si cabe, la idea de un centro histórico que vuelve a ser habitado por la gente.

Recorridos

La cantera

Con la huella del hombre sobre el final de la Sierra del Maigmó, bordeado por el Castillo, se presenta Castalla cuando se llega desde el Oeste hacia el municipio. Este lugar, directamente relacionado con la próxima ampliación del polígono, y con unas vistas espléndidas del Castillo y del valle, puede ser un punto de encuentro para los distintos excursionistas que realizan los senderos a través de la sierra, o se puede disponer un elemento que complemente al polígono.

Demografía

Igual que muchos de las poblaciones de interior, Castalla no tiene una pirámide demográfica ancha, la población de mayor edad, predominante en el casco antiguo, no es reemplazada en el centro histórico por las generaciones más jóvenes, las cuales se ubican en las zonas con mayores servicios y en viviendas de ensanche. Esta condición agrava el despoblamiento del centro histórico y aumenta el abandono.

Industria y trabajo

El sector industrial es uno de los pilares principales sobre los que se sustenta, junto al sector servicios, la economía, no solo de Castalla, si no de gran parte de la Hoya. Casi el 20% del trabajo generado en Castalla se produce por este sector, y después de la ampliación del polígono podría aumentar el porcentaje, poniendo a Castalla como núcleo industrial de la subcomarca.

Accesibilidad

Además del despoblamiento por el ritmo de crecimiento de la población, debido a las diferencias de cota, la accesibilidad al centro histórico es uno de los inconvenientes a la hora de transitar por esta zona, además de que dificulta el recorrido hacia los servicios y la zona de predominancia de usos terciarios.

Las casas de las afueras

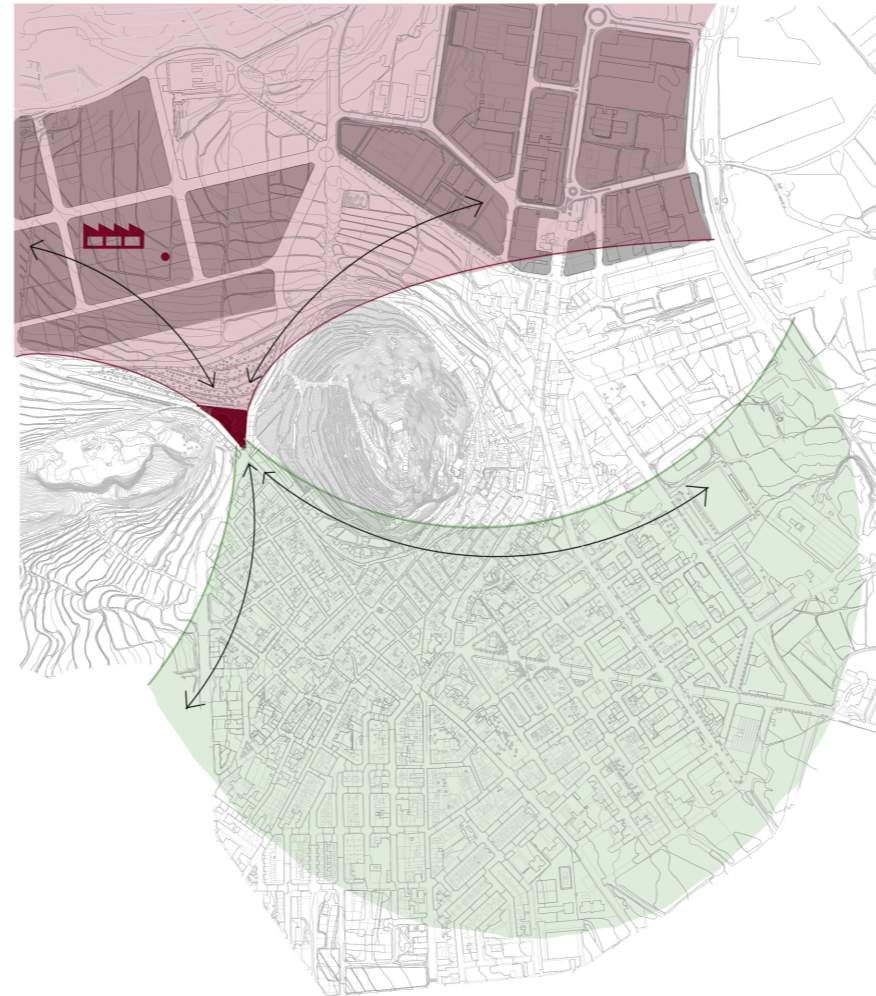
Es el punto exacto de transición entre el polígono y la ciudad, conectado de manera accesible con el centro histórico, es un sitio privilegiado para poder observar el castillo, el valle, tener un recorrido alternativo hacia el Castillo, y goza de la tranquilidad y silencio que difícilmente se encuentra en el centro del municipio. Puede ser un inicio o fin de camino que transcurre por el Casco Histórico, alentando a los vecinos a circularlo para llegar a este punto.

CHARNELA, ENTRE **INDUSTRIA** Y **CIUDAD**



CRUCE DE CAMINOS

La zona de las “Casas de las afueras” y su prolongación por el camino a Sax, tiene una relación directa con el centro histórico. Desde este punto surgen diversos caminos y alternativas que pueden alcanzar distintos puntos de interés, la mayoría siguiendo los caminos históricos



ZONA DE INFLUCNECIA

Al situarse entre el polígono y el ciudad, este espacio puede otorgar servicios a las dos partes, aportando una opción alternativa de paso que cambia el paisaje al atravesar este punto



FILTRO VERDE

La previsión del parque y las distintas zonas verdes del polígono, junto al parque de pie de monte del cerro, permiten a Castalla mantener una barrera de espacios vegetales, que además de dividir los usos, permite a ambos ámbitos beneficiarse de ellos. Este cinturón verde enmarca el paisaje y otorga una vista especial del castillo sin ninguna edificación por medio.

MEMORIA DE PROYECTO

2.1	<i>Objeto del proyecto</i>	43
2.2	<i>Propuesta urbana</i>	44
2.3	<i>Ideación</i>	45
2.4	<i>Planos del proyecto</i>	47
2.5	<i>Alzados y secciones</i>	54
2.6	<i>Axonometrías</i>	59
2.7	<i>Vistas</i>	61

OBJETO DEL PROYECTO

Hotel y Centro de Congresos



En este curso de TFM se aborda la problemática del despoblamiento de abandono del centro histórico de Castalla, se invita a los alumnos a trabajar, al contrario que el curso anterior, en los puntos exteriores del municipio. Por un lado, en una de las vías de salida de Castalla, en el espacio intermedio entre el polígono industrial y la población, y por otro lado, en la ladera noroeste del cerro, en un espacio de geometría triangular flanqueado por el castillo al este, y por la antigua cantera de Castalla. A los pies de esta parcela se extiende, en pendiente descendente, lo que en un futuro será la ampliación del polígono industrial, y detrás de ello, el valle en su salida natural hacia Sax.

La propuesta formal del proyecto surge de la total comprensión y respuesta al lugar, la pendiente del terreno permite la creación de una gran plataforma bajo la cual se esconden los coches, dejando intactos todos los almendros, y donde se sitúa, aprovechando la luz natural de orientación norte, en el borde de esta pieza semienterrada, todo los usos necesarios de una uniformidad de luz y tranquilidad mayor, las zonas de reuniones. Sobre esta cueva se genera un nuevo balcón para Castalla, un lugar de reunión y ocio al aire libre que transforme por completo un espacio interior de traseras de viviendas en un remate del pueblo, donde la gente puede acudir a un espacio tranquilo, sin ruidos y gobernado por tres elementos; el valle, el castillo y la cantera.

La pieza que emerge, el hotel, sobre un zócalo, de carácter tectónico, robusto, que acompaña el nivel de calle y cierra esta nueva plaza. Por encima del zócalo, una pieza más ligera, las habitaciones, las cuales tienen dos objetivos: aprovechamiento del sol y vistas hacia el castillo, ambos coincidentes y definidores de la geometría del volumen.

El punto de unión interior, entre la zona de uso común, el restaurante, y la zonas privadas, las habitaciones, se realiza en el inicio del esquema lineal del proyecto, la recepción, que comparte acceso desde la calle con el balcón, tiene como cuadro principal el propio zócalo y los picos superiores de la sierra de Mariola. La zona de gestión del hotel dispone sus muros en habitaciones pequeñas, al igual manera que comparten alineación con las demás viviendas, intenta evocar a la edificación sustituida, e intenta responder de la misma manera hacia la calle.

Una de las intenciones de este proyecto es la de generar atmósferas, diferentes ambientes que se crean según recorres el hotel, en función de las necesidades o actividades que uno quiera realizar. Desde el zócalo, el balcón de Castalla hacia el paisaje, con una materialidad piedra que surge de la tierra, se bajan al nivel del patio, donde el paisaje se pierde de vista, y la presencia de los cuatro almendros en interior del patio te da la bienvenida a un nuevo espacio interior, sin visuales al exterior, revestido con un muro vegetal en su único paramento opaco, y que otorga luz a las salas de reuniones y al restaurante.

Si desde el zócalo se sube por la escalera exterior, siguiendo el recorrido desde el acceso a la calle, la visual al valle cambia por la visión directa del castillo, la disposición de los asientos y la distancia al borde del edificio sustituyen la visión común de la calle por una cubierta vegetal, que enfoca la cubierta como la continuidad del cerro, que asciendo hasta su cota máxima, coronado por el Castillo, y actor principal de este mirador.

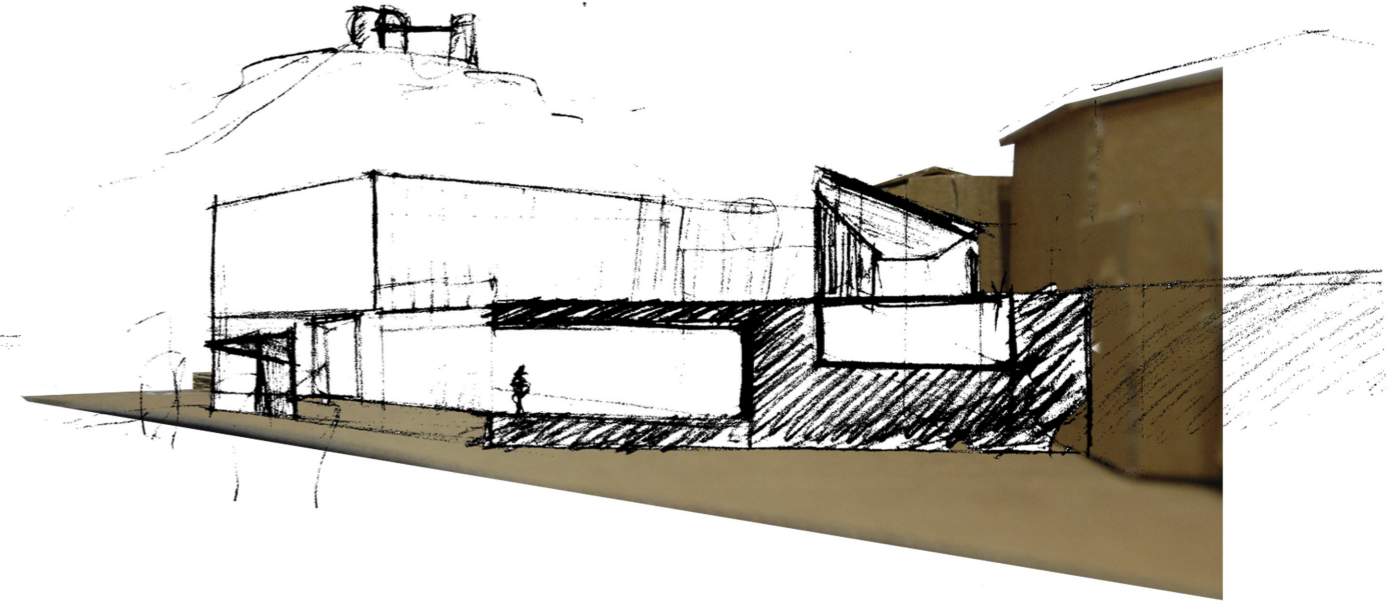
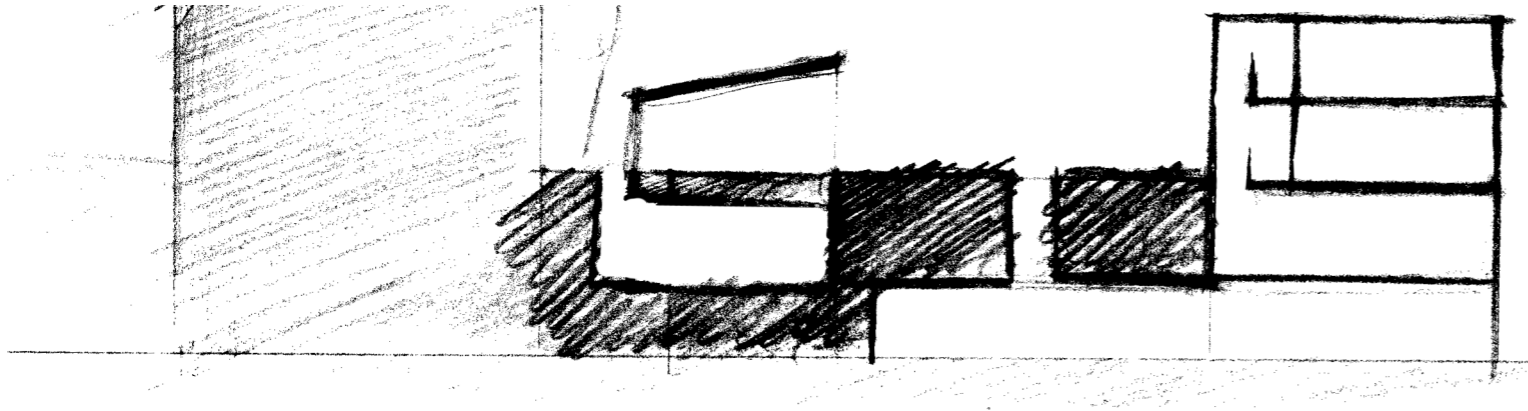
PROPUESTA URBANA



0 3000 6000 m E 1/3000

IDEACIÓN

PRIMERAS IDEAS, SURGIENDO DE LA TIERRA

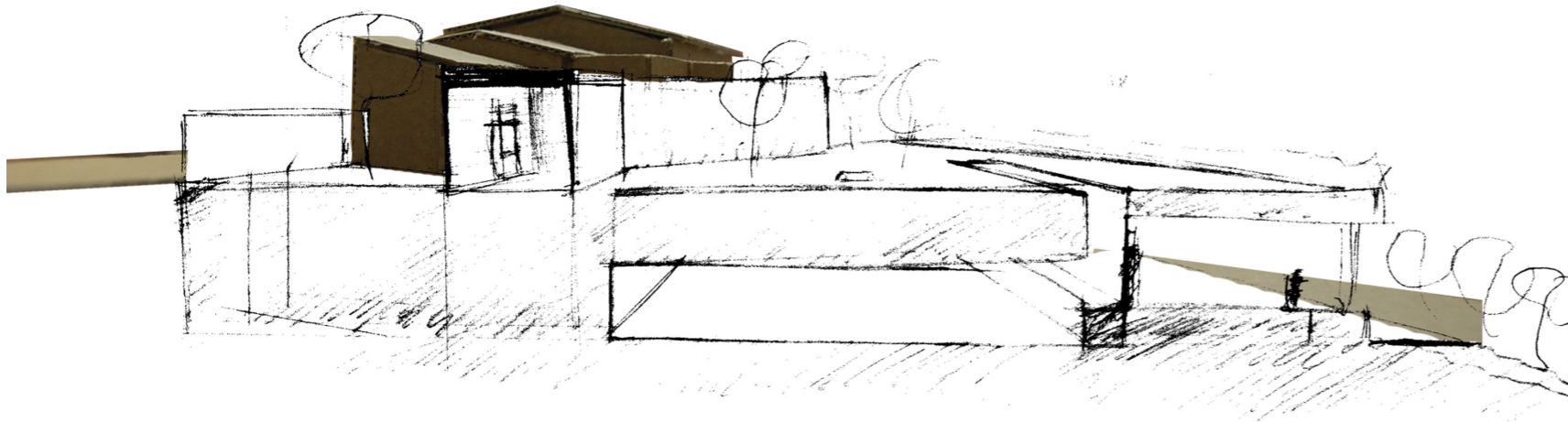


El programa del proyecto se ha justificado, desde el principio, como uso de hotel destinado a usuarios con estancias reducidas, uno o dos días, que vienen a Castalla a realizar diversas acciones de gestión y dirección en las distintas empresas del sector industrial.

Se justifica, dado el bajo número de habitaciones, un uso complementario de restaurante y zona de congresos y exposiciones, tanto para el usuario del polígono ya comentado y para el resto del municipio.

Esta zona de congresos viene equipada con una sala de exposiciones para 80 personas, así como 3 salas de reuniones privadas. Por otro lado, el restaurante cuenta con el aforo suficiente para dar servicio tanto a los comensales correspondientes a la zona de congresos como a los que llegan desde las habitaciones o del municipio de Castalla.

Además, el hotel cuenta con los servicios propios de mantenimiento e higiene para las distintas habitaciones y restaurante, con un equipamiento de lavandería propio, mantenimiento y p rkin para cubrir tantas plazas como habitaciones existentes en el hotel





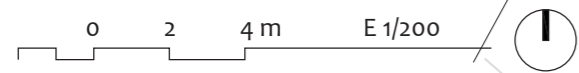
0 500 1000 m E 1/500

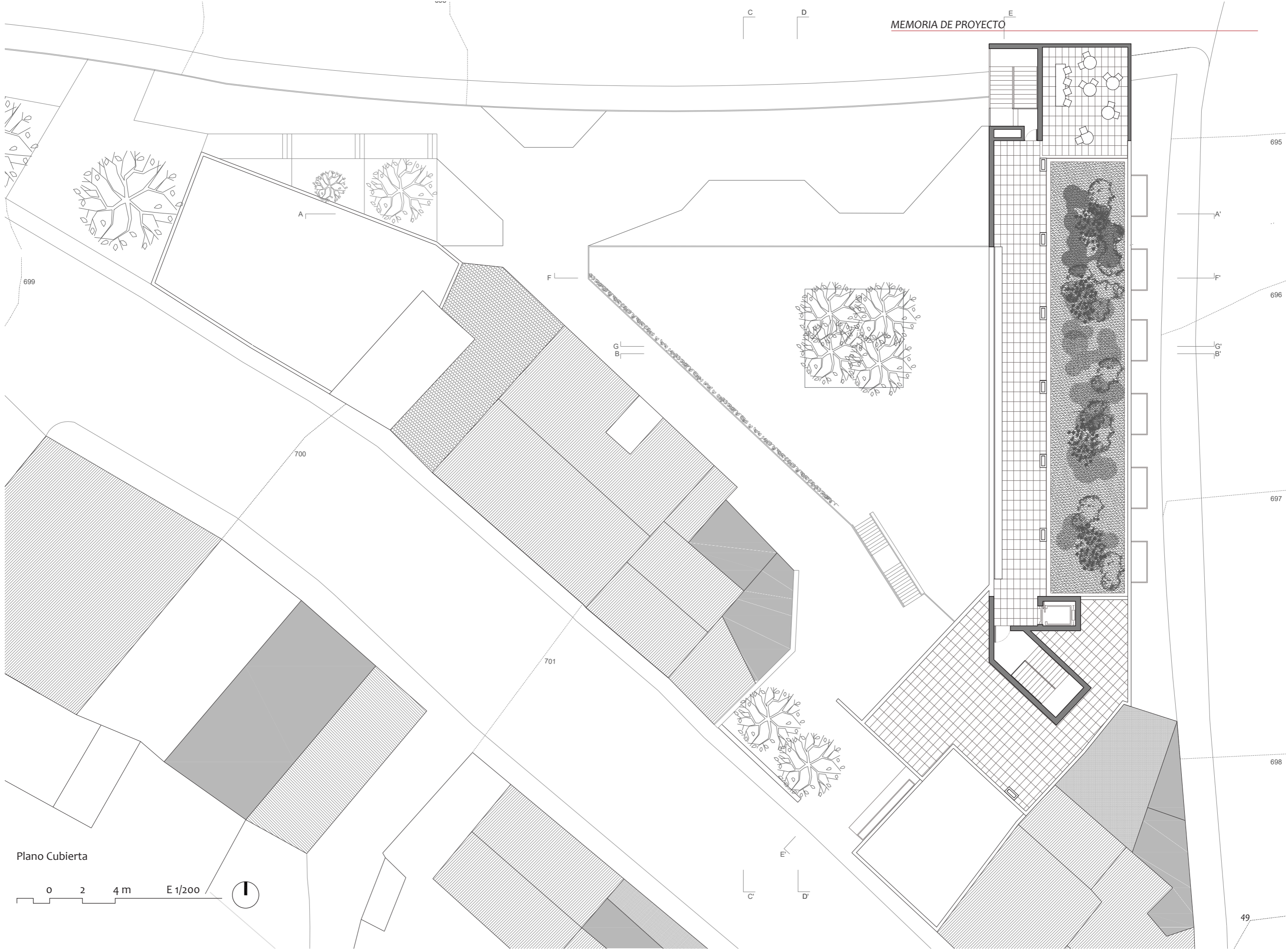


PLANOS DE PROYECTO



Planta de cubiertas

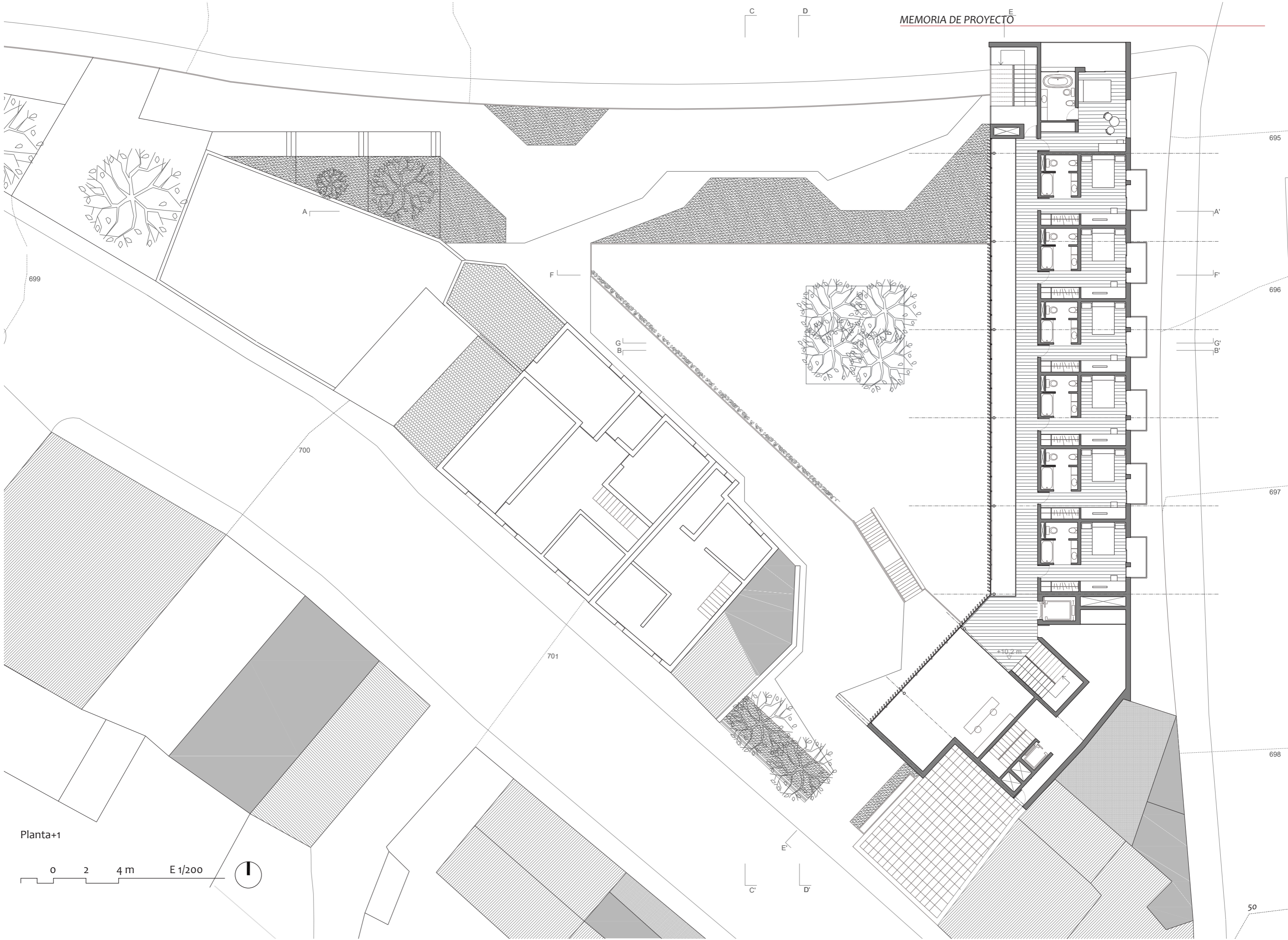




Plano Cubierta

0 2 4 m E 1/200

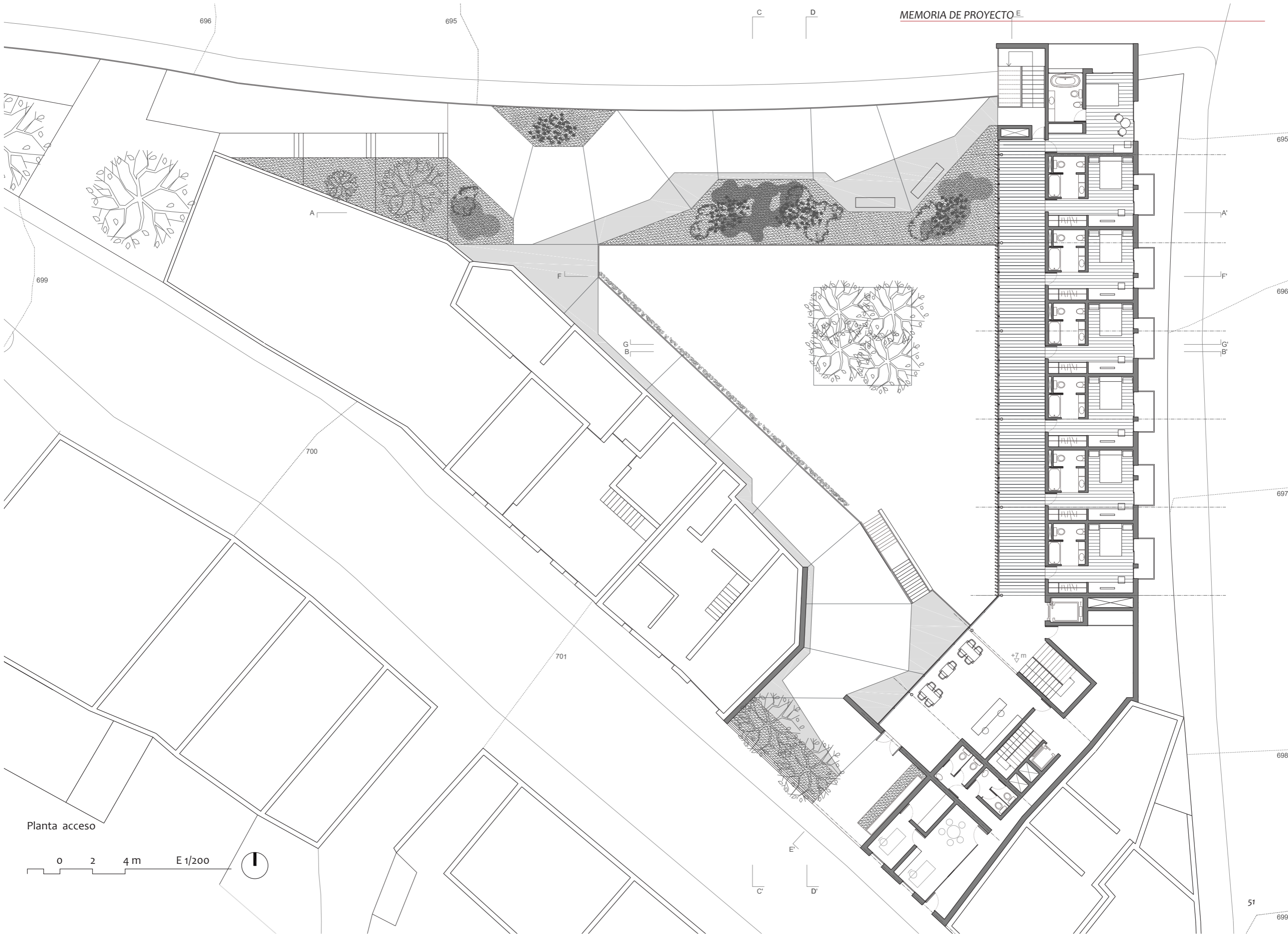




Planta+1

0 2 4 m E 1/200

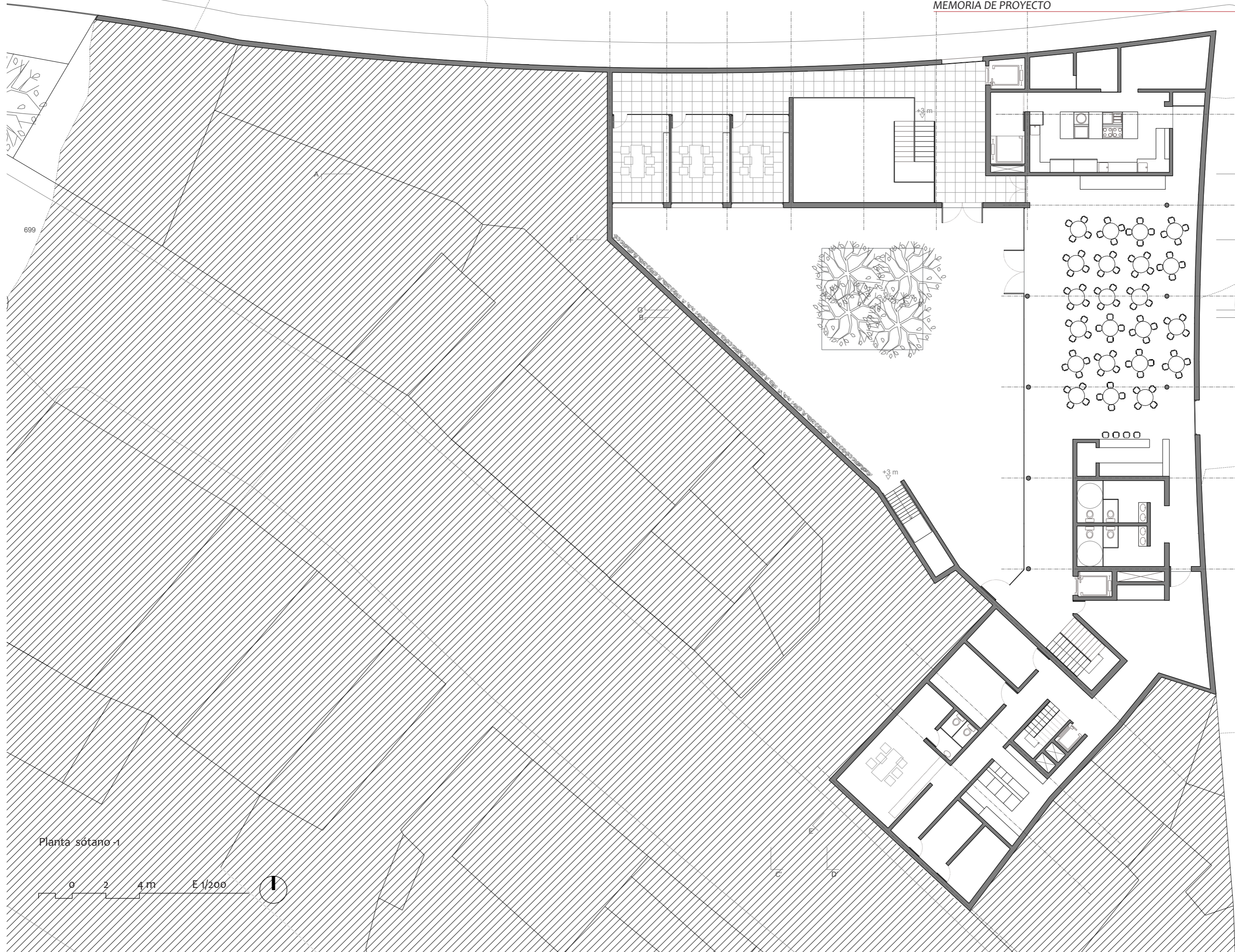




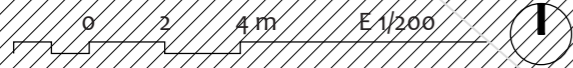
Planta acceso

0 2 4 m E 1/200





Planta sótano -1

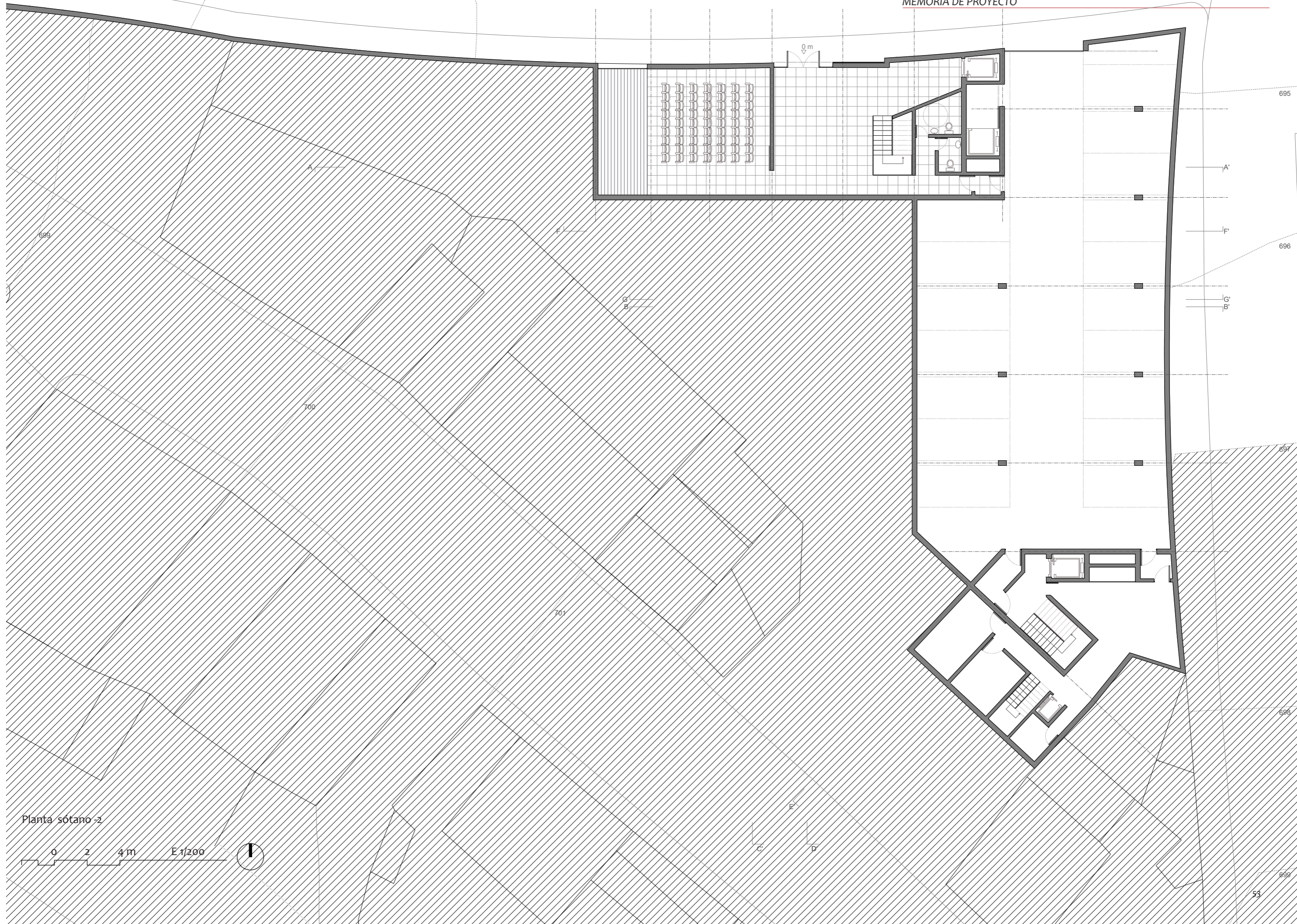


695

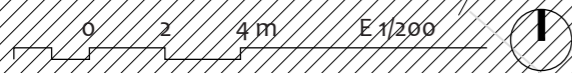
696

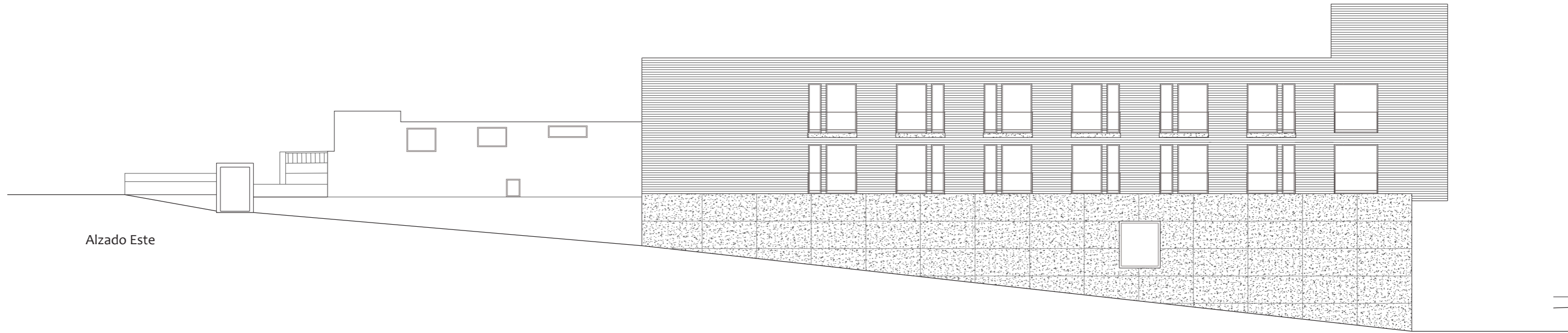
697

698

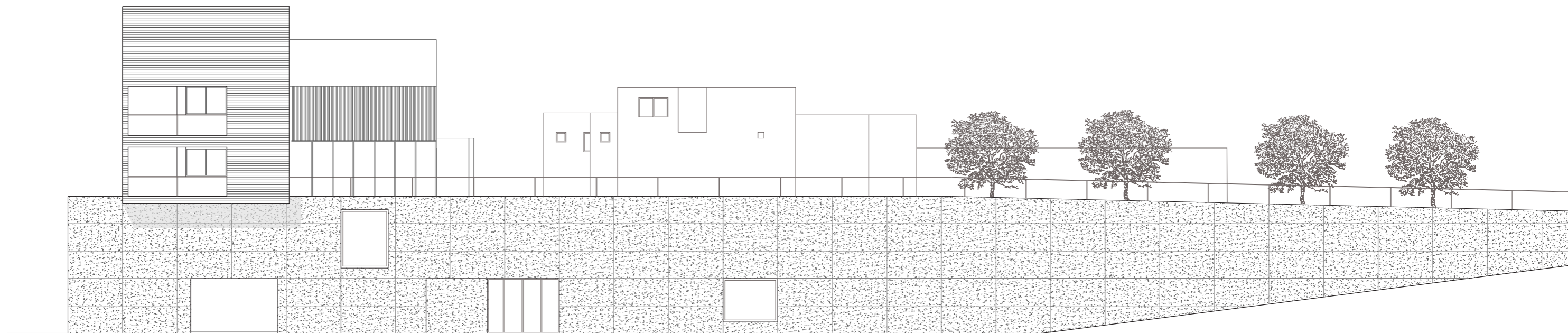


Planta sótano -2





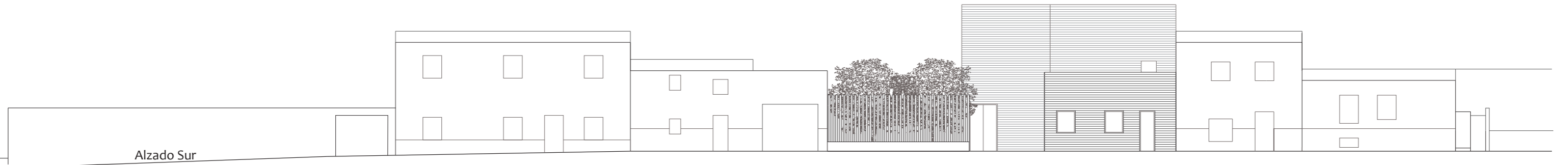
Alzado Este



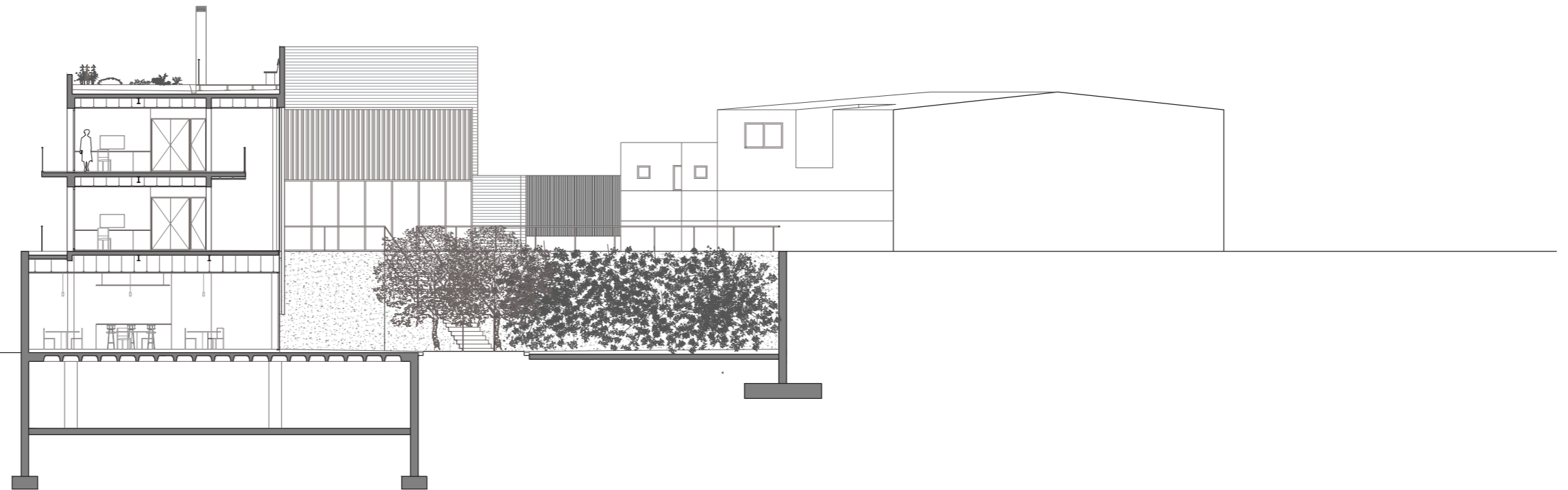
Alzado Norte

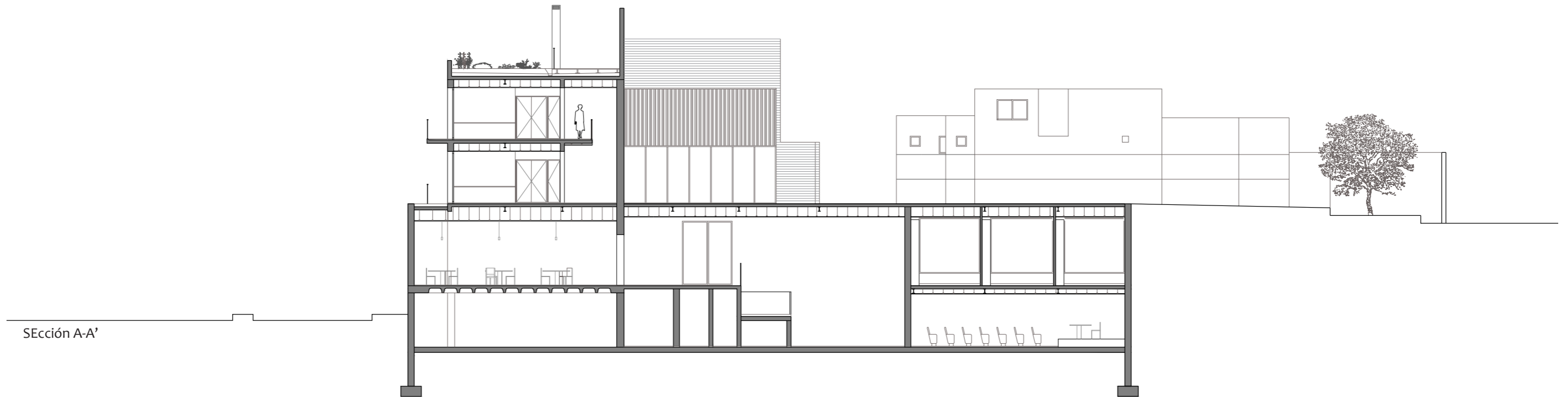
E 1/200

Alzado Sur

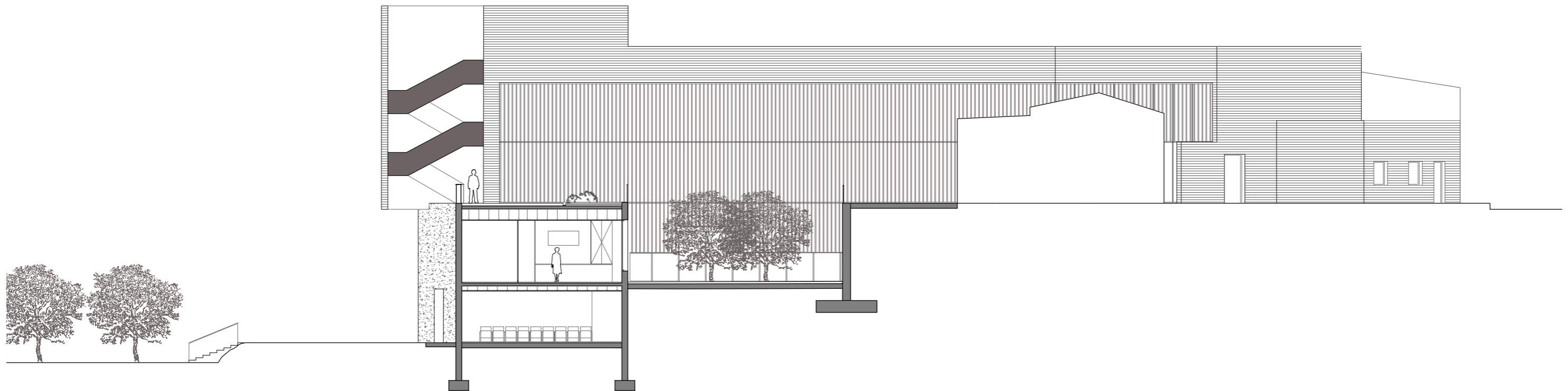


Sección B-B'

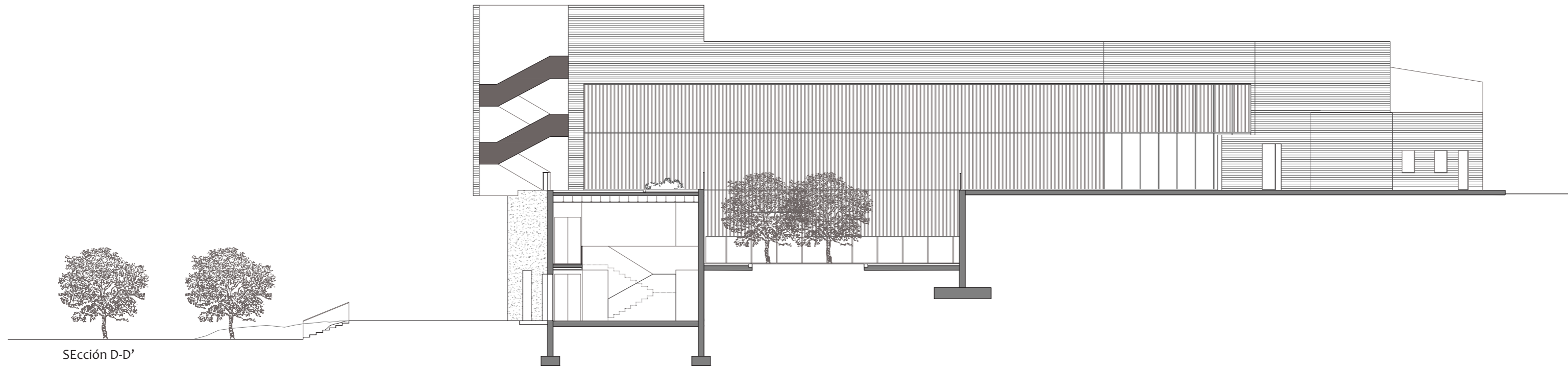




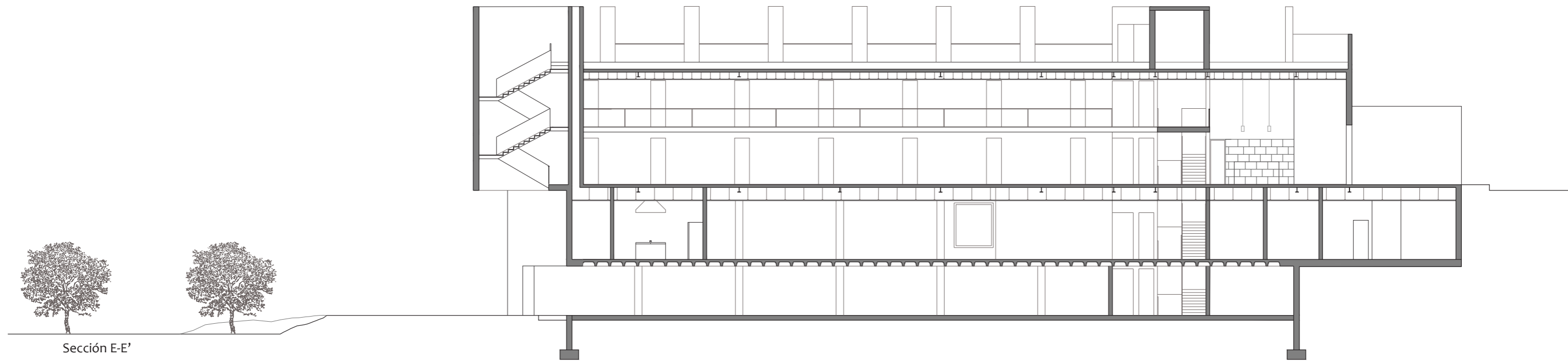
Sección A-A'



Sección C-C'
E 1/200

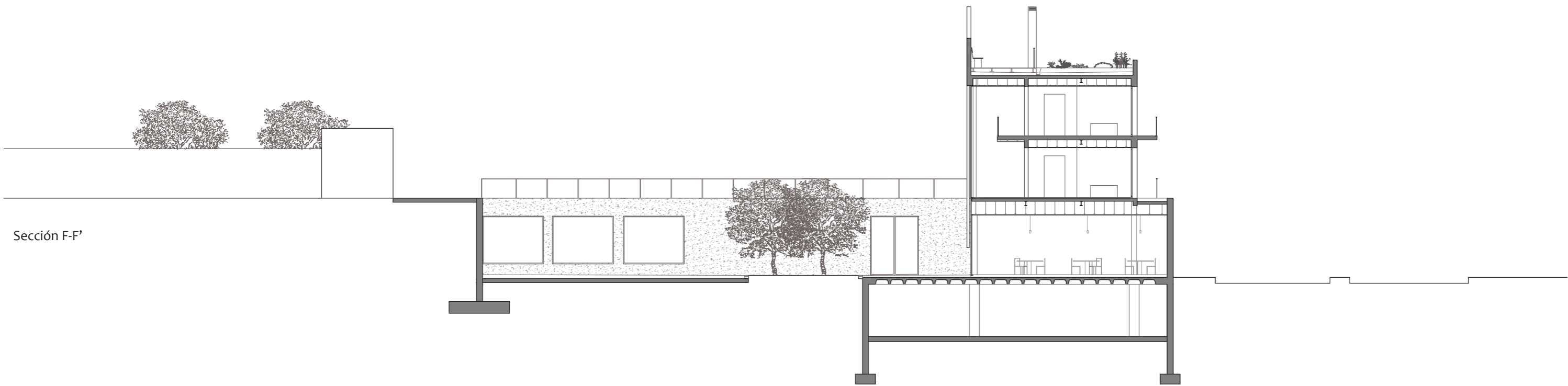
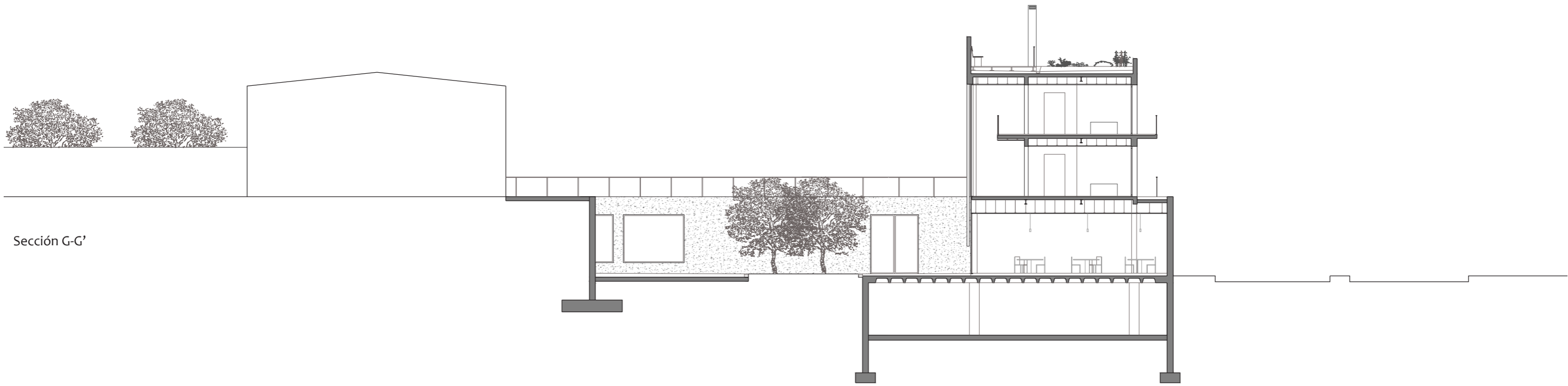


Sección D-D'

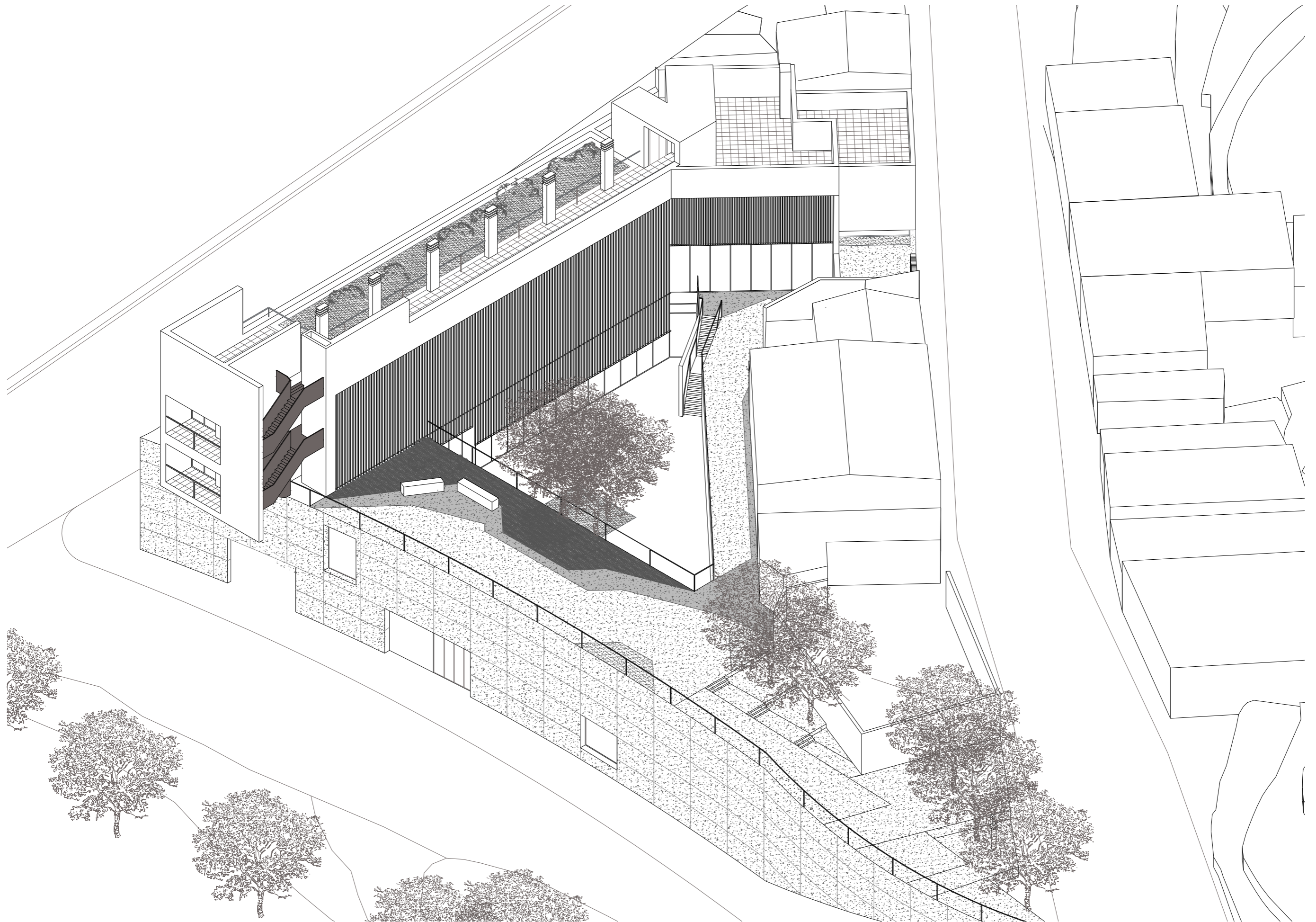


Sección E-E'

E 1/200

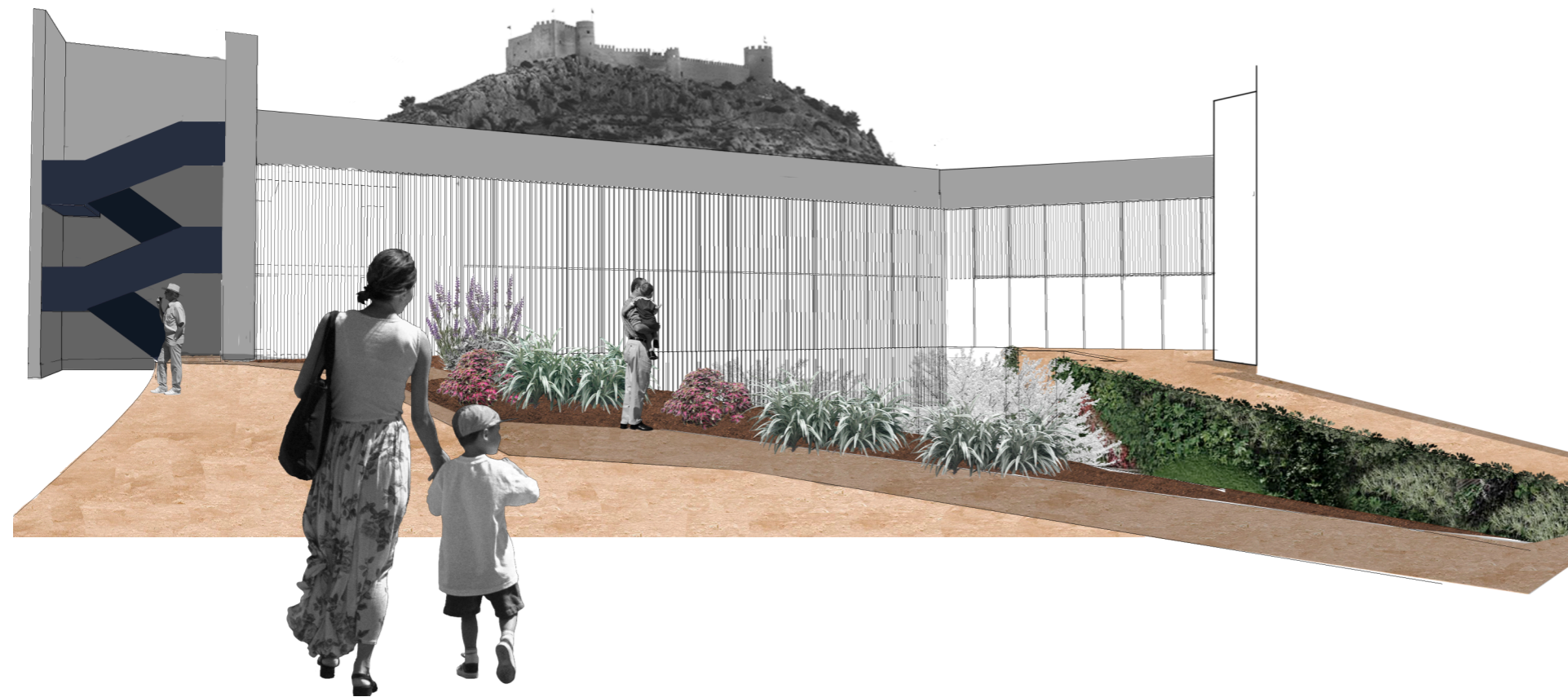








Vista interior. Recepción



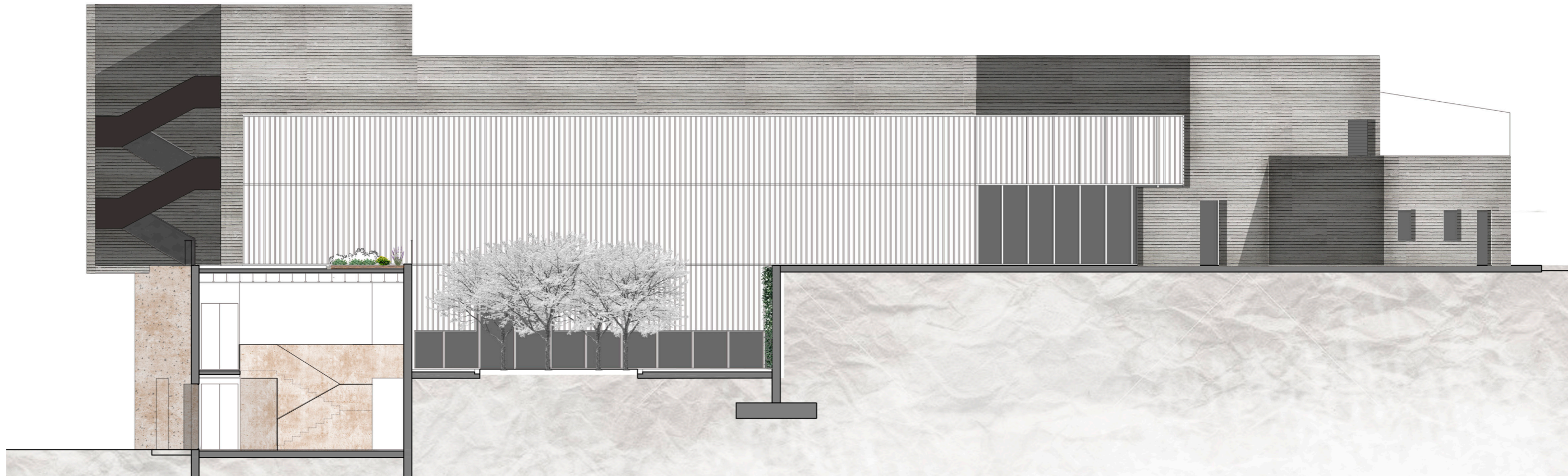
Vista Exterior.



Vista Exterior. Cubierta

MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN

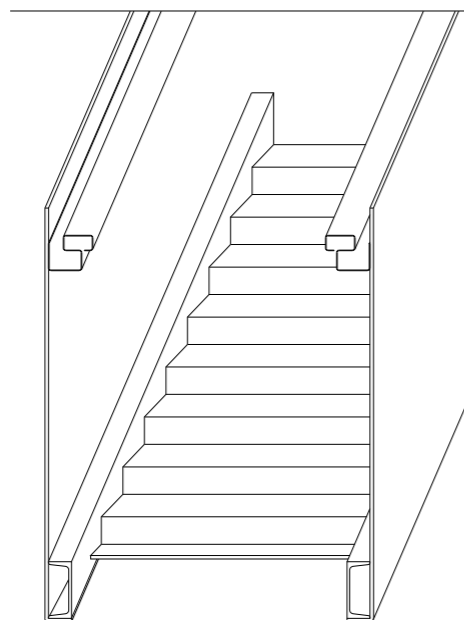
3.1	<i>Materialidad</i>	65
3.2	<i>Secciones de detalle 1/50</i>	67
3.3	<i>Detalles constructivos</i>	69
3.4	<i>CTE Documento básico - Protección frente al ruido</i>	80



E 1/150

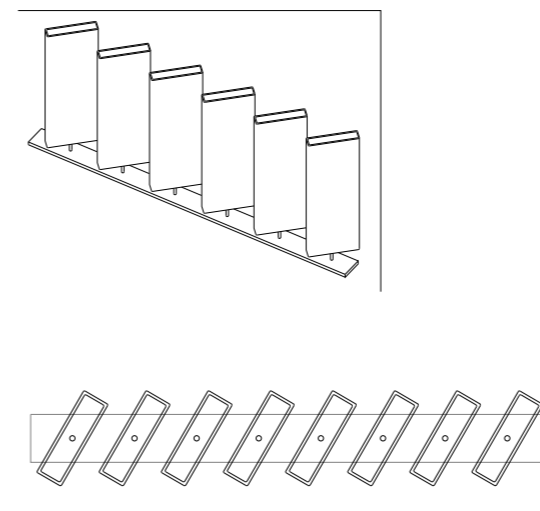
Escalera exterior metálica

Escalera metálica compuesta por tabica y huella de chapa continua, de espesor 1 cm, soldada a las zancas metálicas realizadas por UPN 180. La rigidez de la escalera en el plano vertical se consigue al realizar las barandillas de chapa metálica de 1.5 cm de espesor, que aumenta la inercia de la escalera y sirven como vigas metálicas que sustentan el conjunto.



Celosía metálica

La celosía metálica se ha realizado con piezas de aluminio de sección hueca de 5 x 12 cm, al las que se le aplica un giro de 30º que permitan la visibilidad y la entrada de luz desde el norte y obstaculicen la entrada de sol directa desde poniente, así como la visibilidad hacia el interior. El conjunto de lamas verticales se sueldan a dos travesaños metálicos en su cota superior e inferior.



Aparejo de ladrillos con juntas a hueso. Ladrillo Cara vista prensado gris.

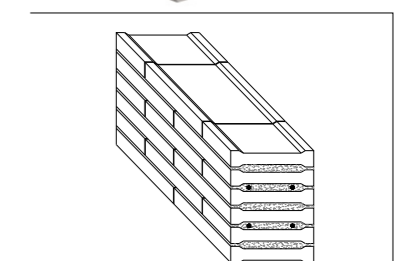
Pieza Medida Catalana 29 x 12 cm con doble cazoleta continua.

Para realizar una fábrica con juntas a hueso es necesario evitar cualquier concentración de esfuerzos en las zonas próximas en las testas de los ladrillos, que pueden producirse por movimientos de la fachada. Para ellos es necesario respetar una separación de por lo menos 2 mm entre las testas de dos piezas contiguas.

Pieza normal



Pieza esquina

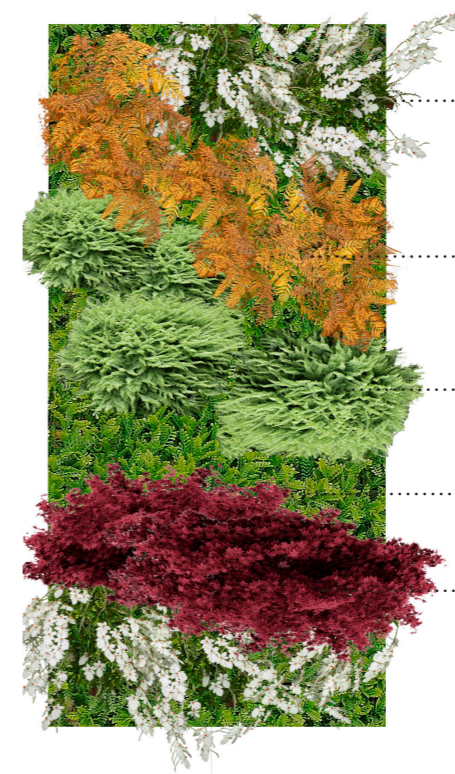




E 1/150



Sistema de montaje de muro vegetal "Patrik Blank".
 Consiste en la superposición de varios elementos y en superficie, eliminando los pesos por el sustrato.
 La composición de base en dos filtros de poliamida sobre plantas de pvc, fijadas a una subestructura metálica que deja un pequeño espacio de aire sobre el muro portante



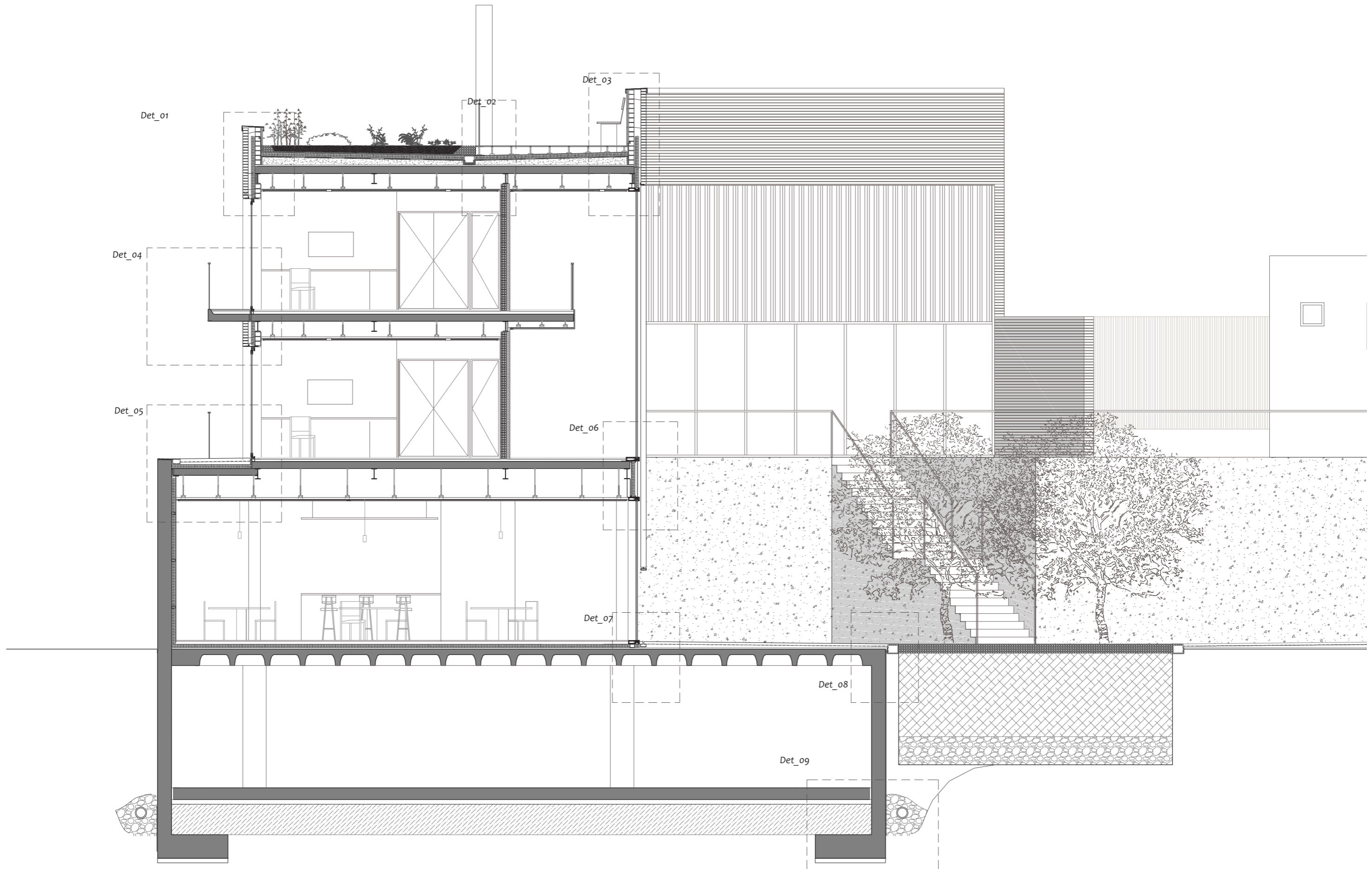
Orquídea blanca
 (Orchidaceae)

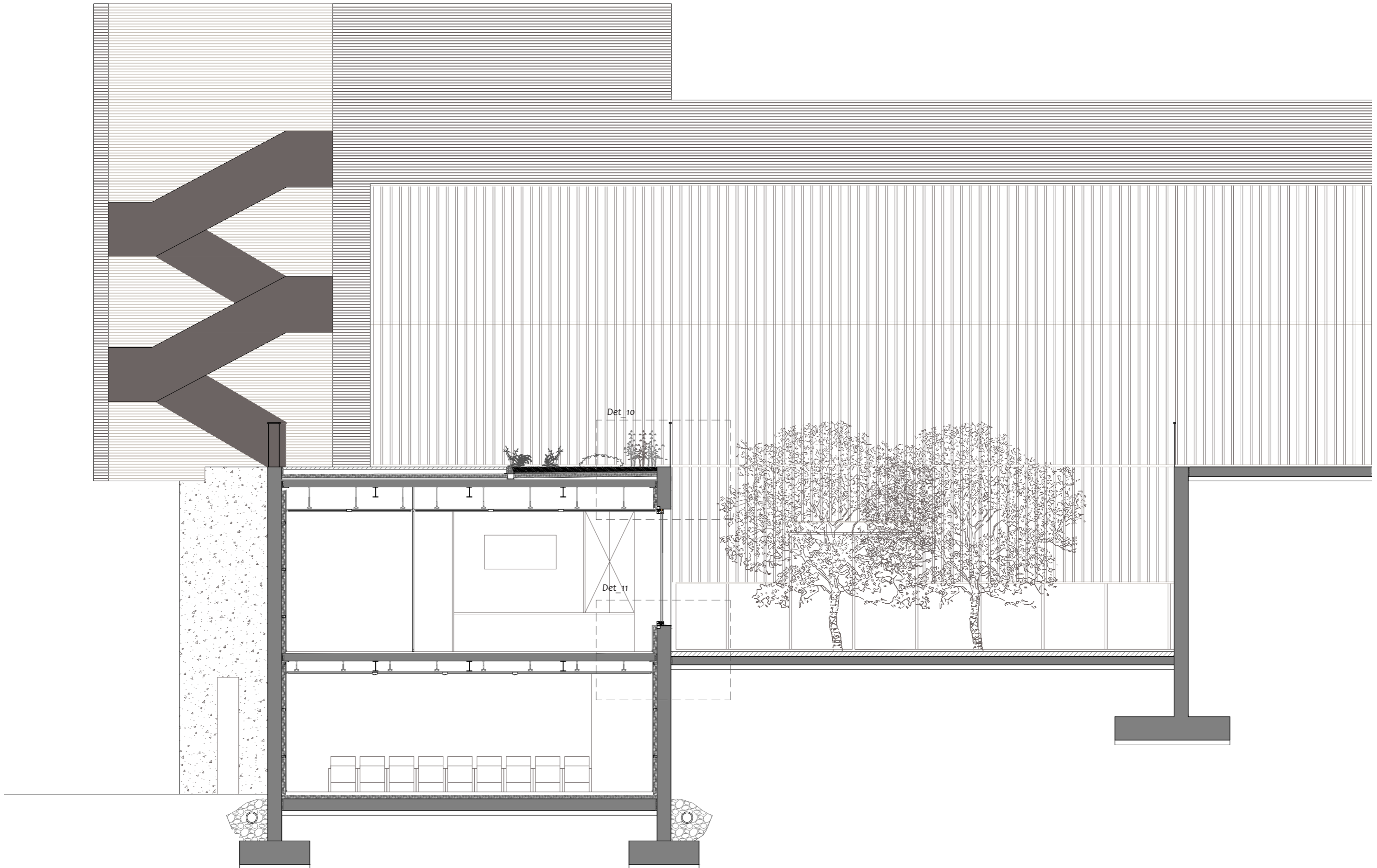
Ligustro variegado (disciplinado)
 (Aureum)

Helecho hojas claras
 (Pteridium aquilinum)

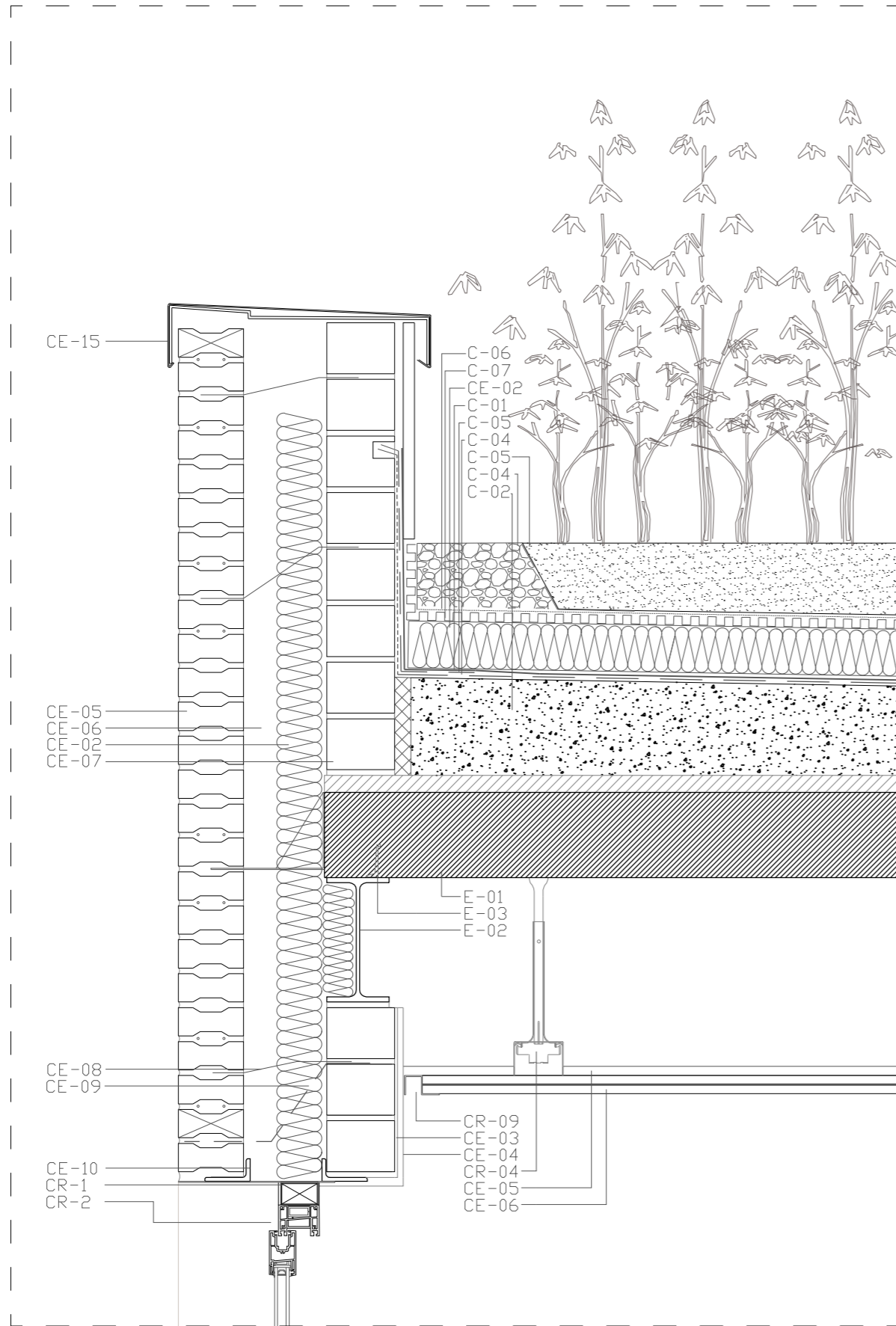
Helecho
 (Pteridium aquilinum)

Helecho hoja roja
 (Pteridium aquilinum)

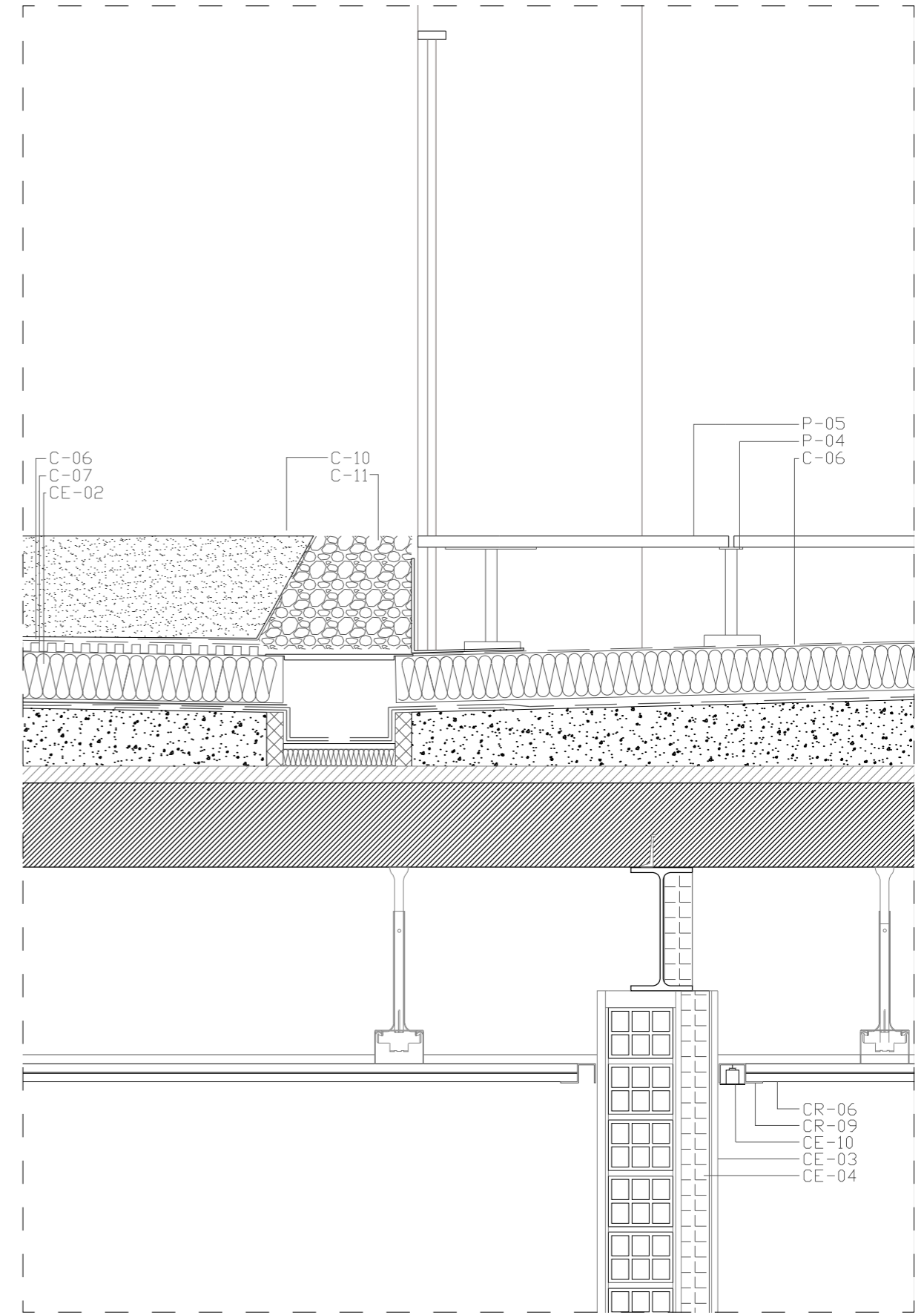




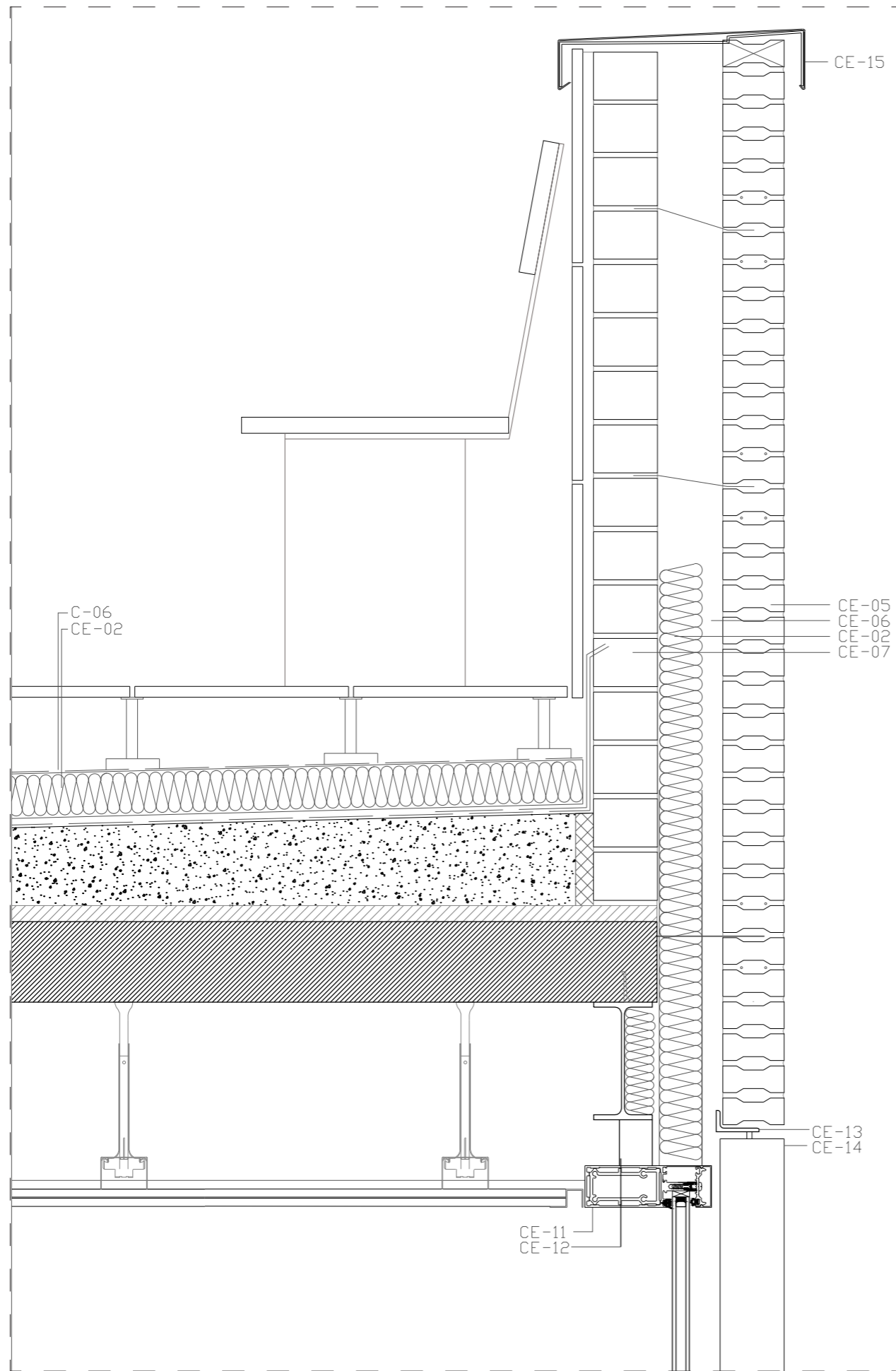
Det_01



Det_02

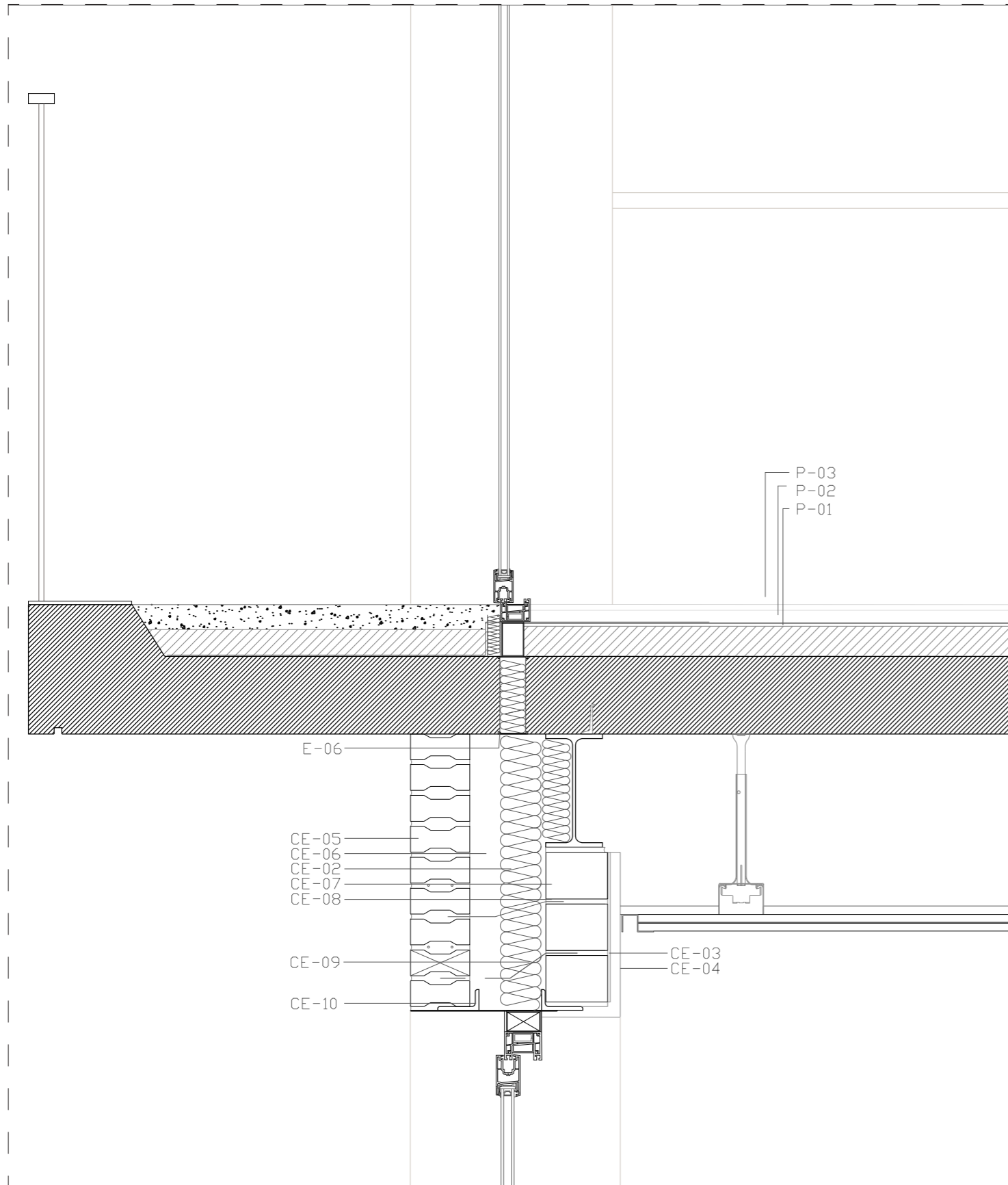


Det_03

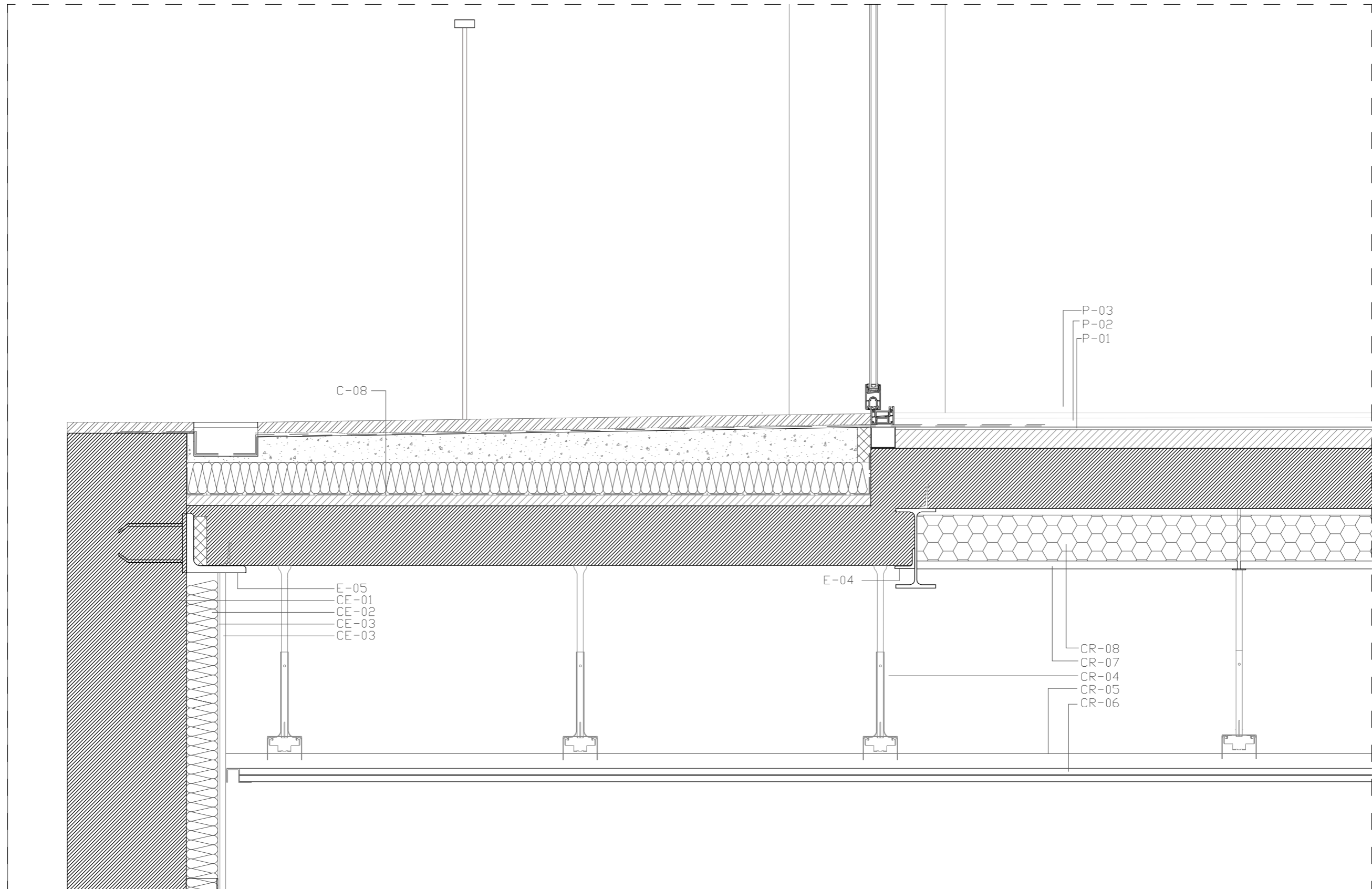


1/10

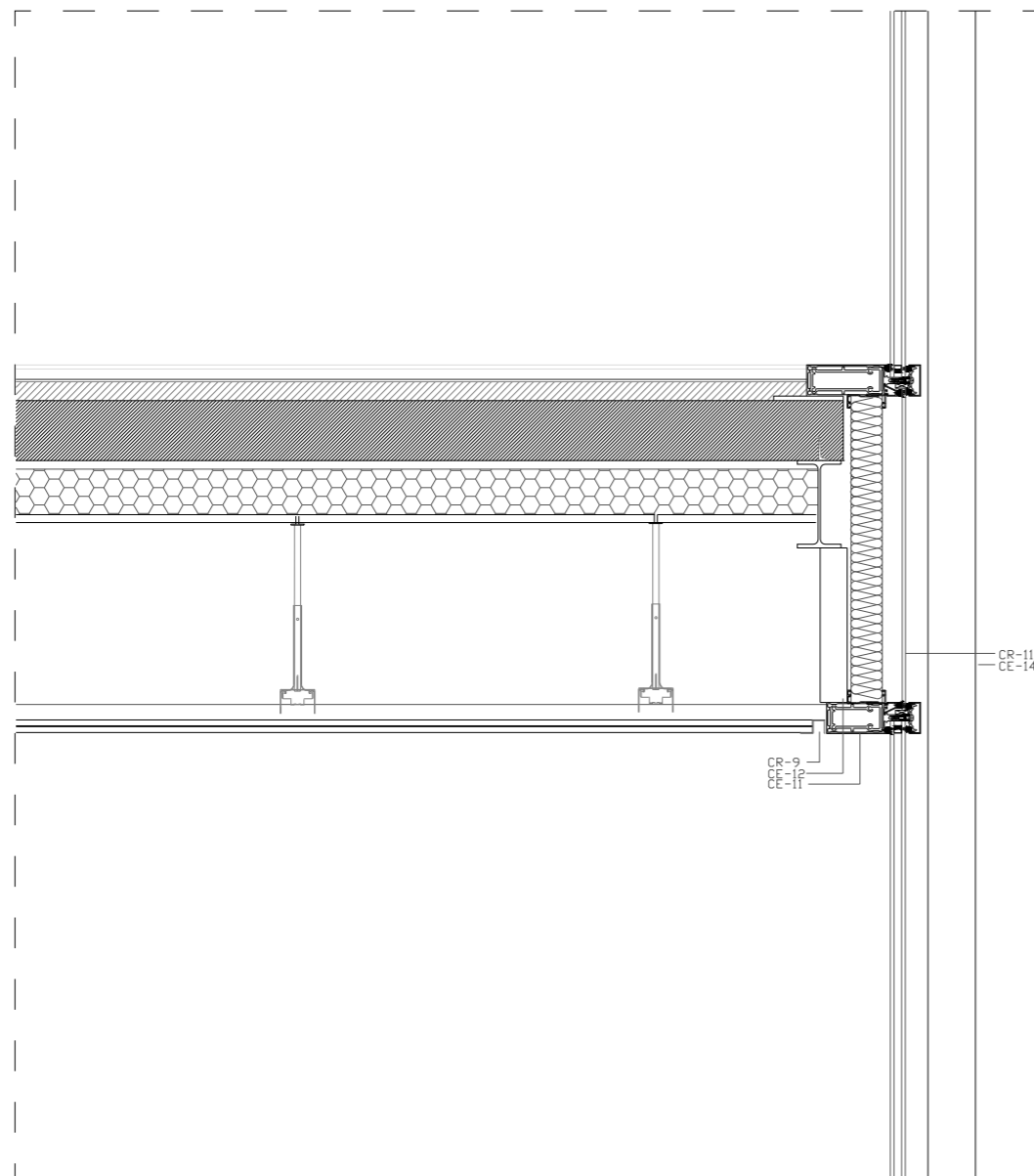
Det_04



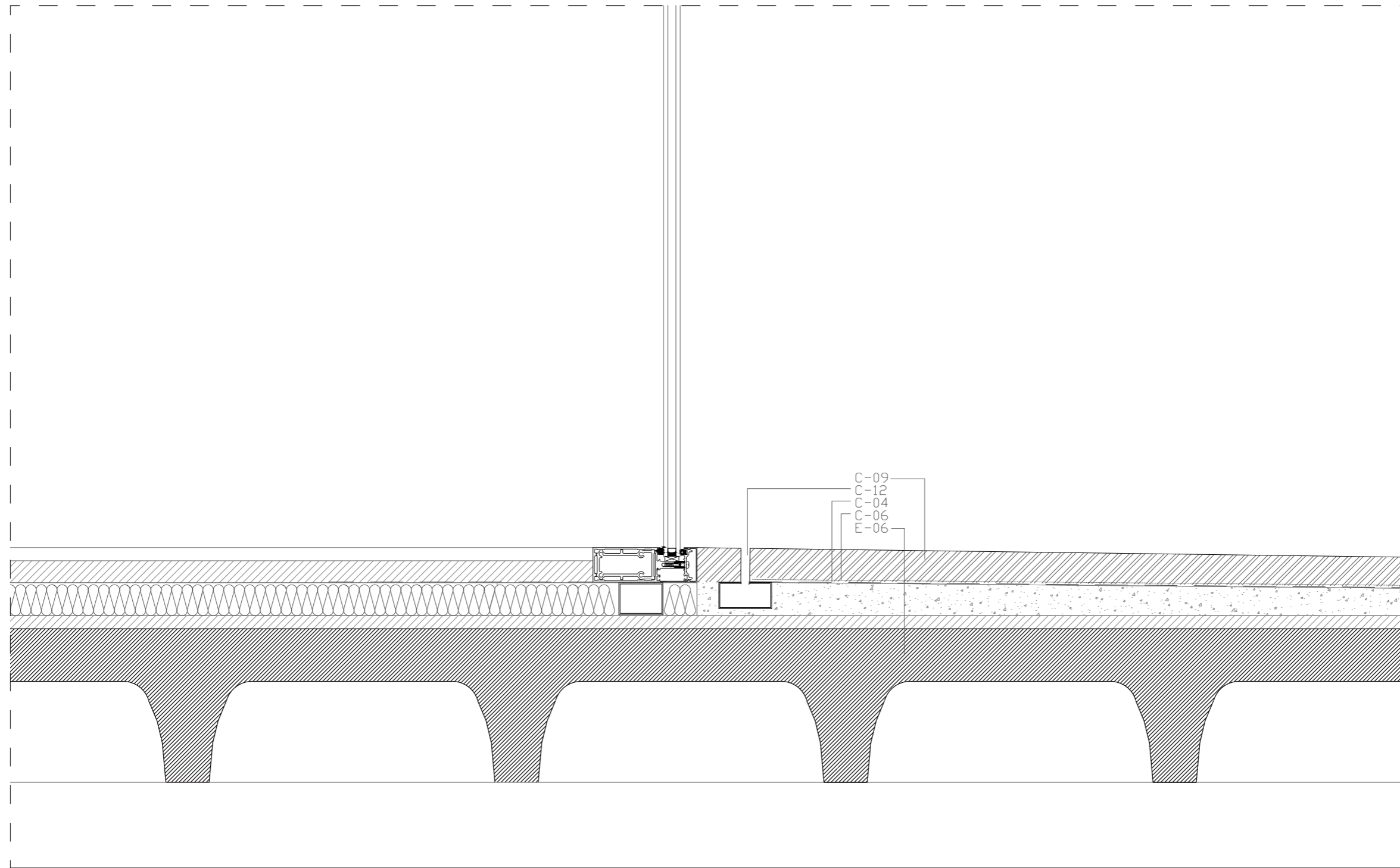
Det_05



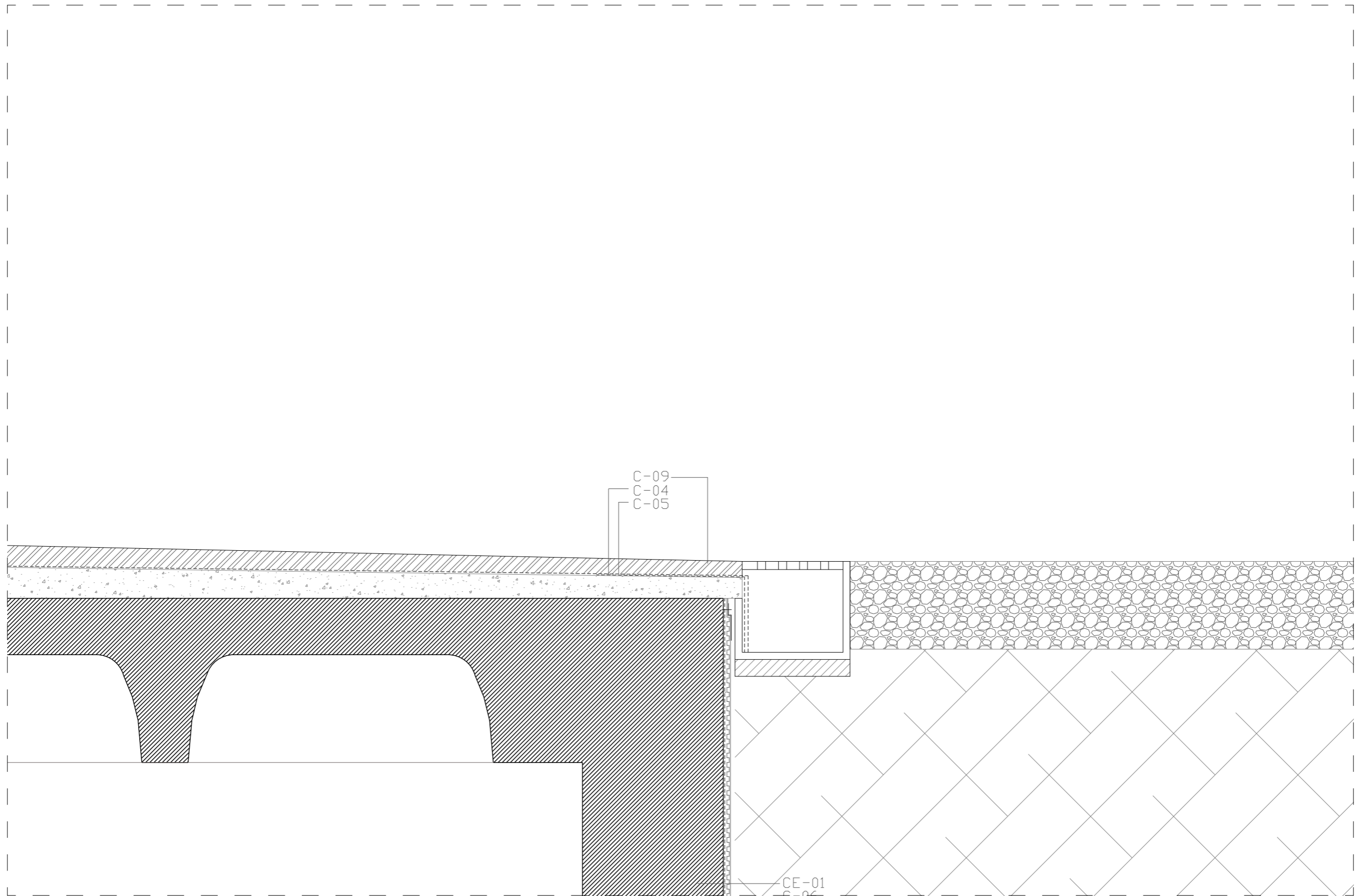
Det_o6



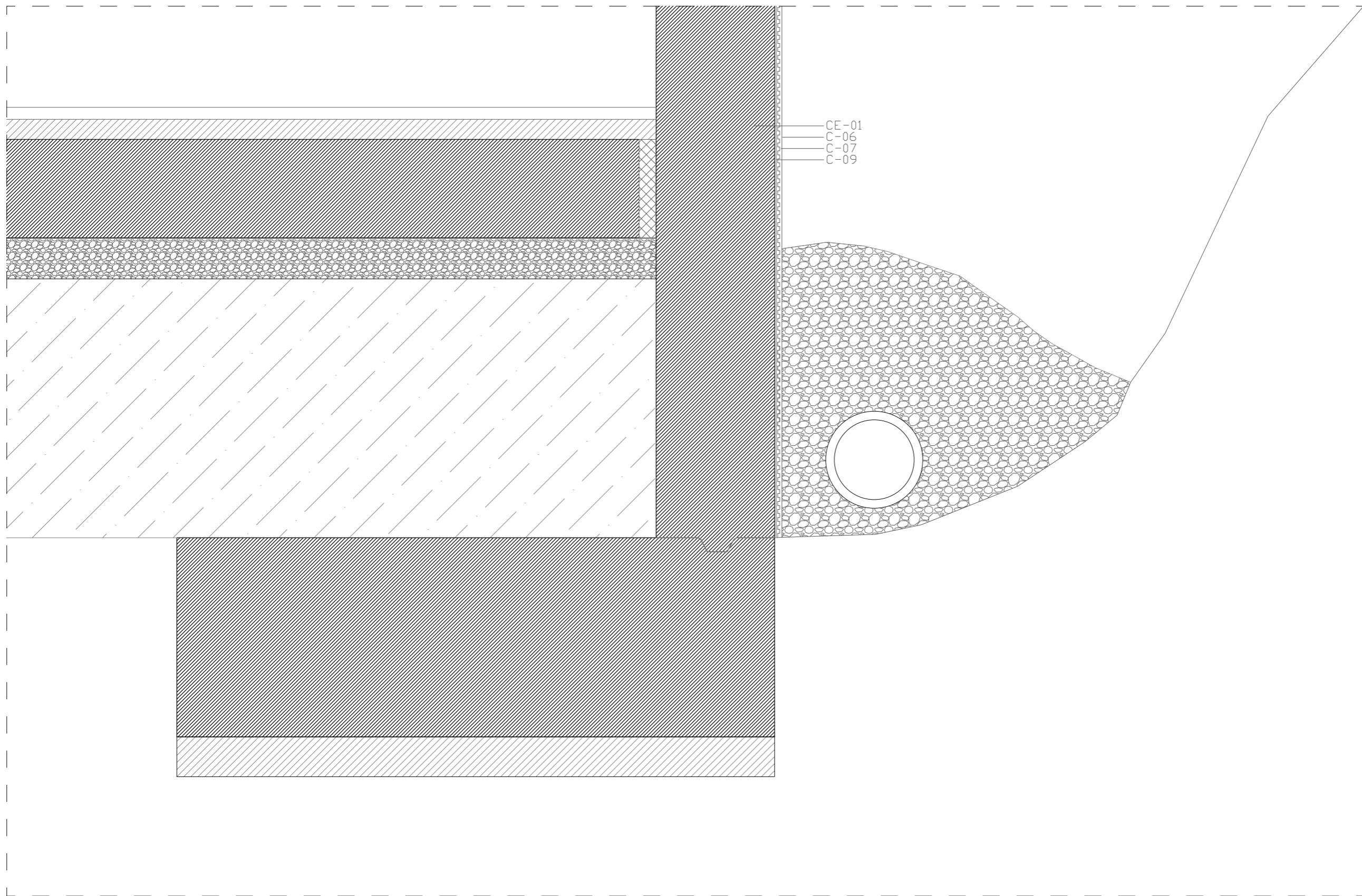
Det_07



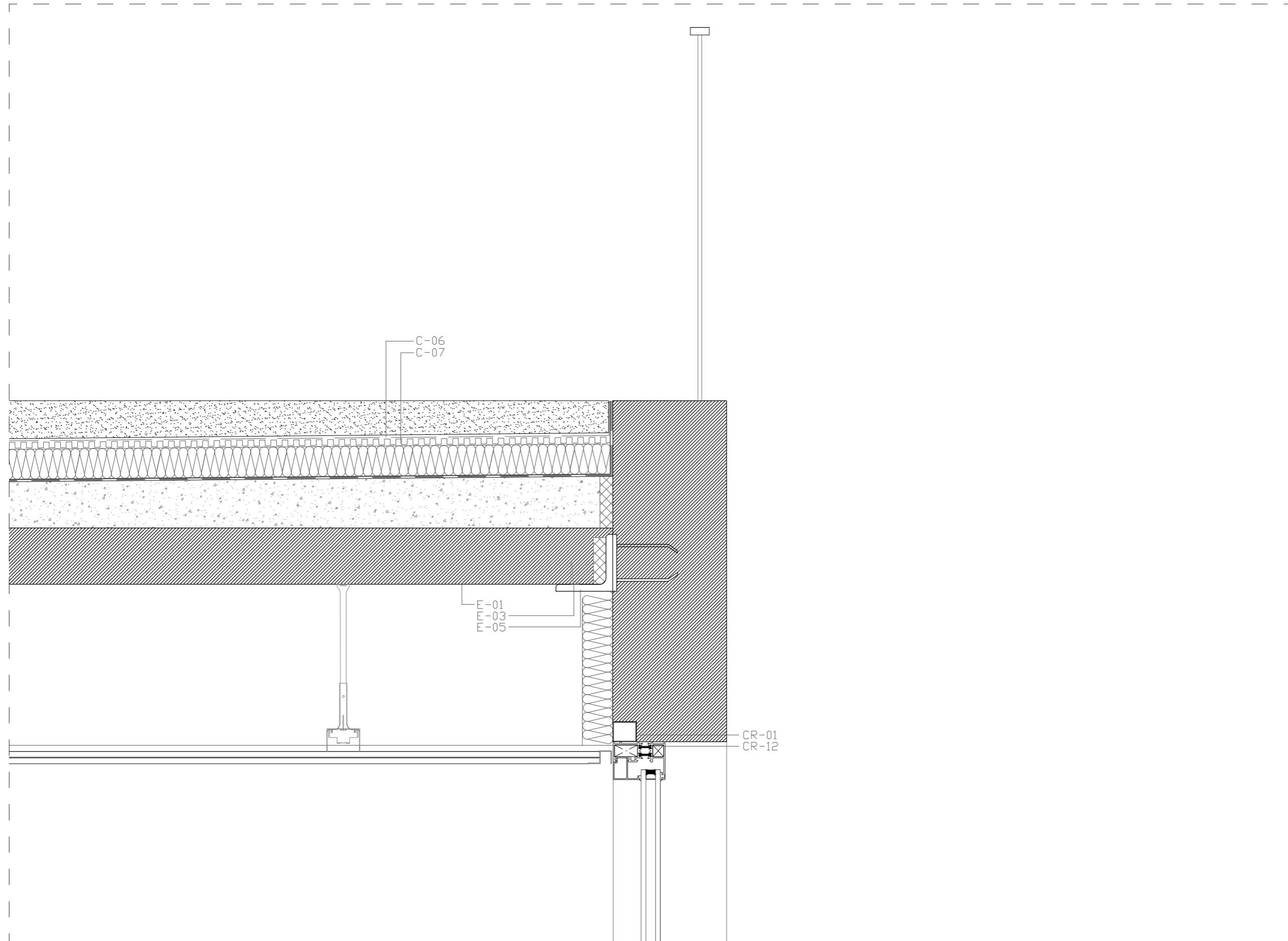
Det_o8



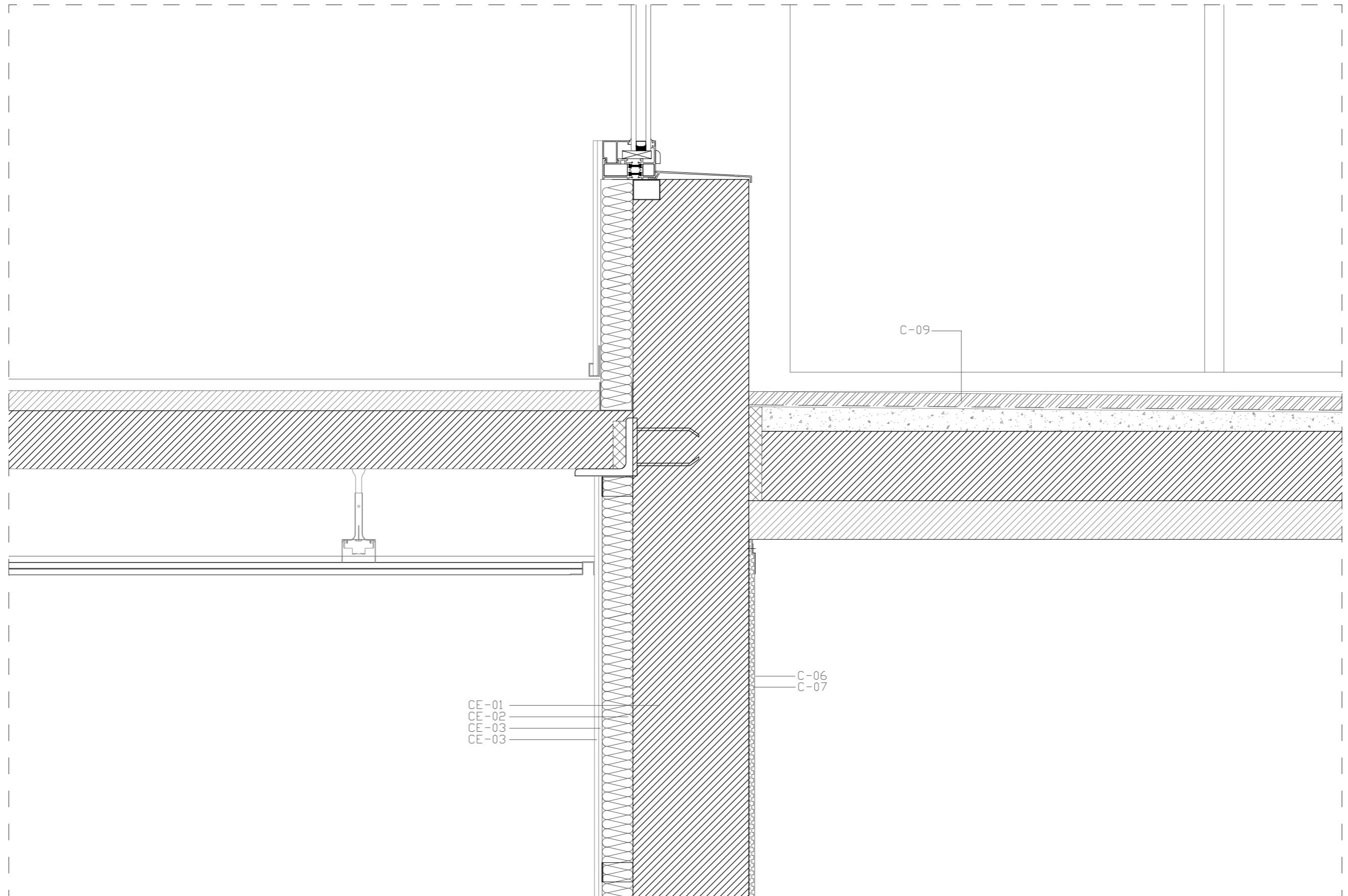
Det_09



Det_10



Det_11



CE-01. Muro de hormigón armado- 30cm
 CE-02. Aislante térmico XPS- Espesor 7 cm
 CE-03. Montante vertical. Maestra metálica perfil en "C"
 CE-04. Panel cartón-yeso - 1.5 cm
 CE-05. Hoja ladrillo caravista, $\frac{1}{2}$ pie
 CE-06. Cámara de aire - 6 cm
 CE-07. Ladrillo perforado - 11.5 cm
 CE-08. Llave anclaje entre hojas
 CE-09. Lámina impermeable LBM
 CE-10. Cargadero perfiles metálicos LD80, unidos por chapa metálica
 CE-11. Travesaño carpintería
 CE-12. Pletina metálica soldada a perfil IPE y carpintería - 1 cm
 CE-13. Perfil LD 80
 CE-14. Celosía metálica aluminio soldada a Perfil LD.
 CE-15. Remate metálico

C-01. Lámina Antiraíz
 C-02. Hormigón ligero de pendiente
 C-03. Junta de dilatación plancha EPS.
 C-04. Lámina impermeable adherida LBM.
 C-05. Lámina impermeable de refuerzo LBM
 C-06. Lámina geotextil
 C-07. Lámina drenante
 C-08. Lámina corta-vapor
 C-09. Hormigón visto acabado fratasado
 C-10. Capa de sustrado.
 C-11. Gravas
 C-12. Canalón oculto

E-02. Perfil metálico IPE
 E-03. Conectores perfil-forjado
 E-04. Perfil metálico soldado apoyo L 80.6
 E-05. Perfil metálico apoyo L 150.18 Anclado a muro de hormigón
 E-06. E-07. Forjado losa hormigón armado aligerado

P-01. Aislamiento acústico a ruido de impacto lámina PEX.
 P-02. Capa adhesivo elástico pavimentos de madera.
 P-03. Pavimento parqué madera.
 P-04. Plot regulable.
 P-05. Pavimento baldosas sobre plots con junta abierta.

CR-01. Pre-marco metálico
 CR-02. Carpintería pvc corredera.
 CR-03. Travesaño muro cortina
 CR-04. Anclajes regulables maestras falso techo a forjado
 CR-05. Estructura doble maestra falso techo continuo
 CR-06. Falso techo continuo doble panel - 1.5cm
 CR-07. Techo acústico continuo maestras vistas
 CR-08. Aislamiento acústico lana mineral
 CR-09. Oscuro falso techo con perfil en u metálico
 CR-10. Luminaria downlight regleta
 CR-11. Panel de cierre fijo opaco
 CR-12. Carpintería fija PVC

CTE DOCUMENTO BÁSICO

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Exigencias

El objetivo del requisito básico “Protección frente el 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.

Valores límite de aislamiento

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:

i) 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.

ii) 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.

iii) 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 RealDecreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

b) En los recintos habitables:

i) 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. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

ii) 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, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Aislamiento 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:

i) 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.

ii) 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:

i) 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.

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.

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.

Forjado ⁽¹⁾ (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería									
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado autoportante			
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾	Techo suspendido ⁽⁵⁾		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾	Techo suspendido ⁽⁵⁾		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾	Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾	
m kg/m ²	R _A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	
250	49				22	0 2 9	10 5 0	21	0 2 2 9	0 9 5 0	2H 1H
					(27)	(6) (9)	(15) (10)	(26)	(0) (2) (6) (9) (11)	(11) (9) (5) (2) (0)	2H 1H
		18	3 8 9	15 5 4	16	0 2 4	4 1 0	16	0 0 2 0	0 2 0	2H 1H
300 ⁽⁴⁾	52				(21)	(3) (7) (8) (9)	(15) (6) (5) (4)	(21)	(0) (2) (5) (10) ⁽⁷⁾ (7) (9)	(5) (4) (0) (0) ⁽⁷⁾ (15) (11)	2H 1H
		16	0 1 2 8 12	12 8 1 0	15	0 0 0	0	14	0 0 5	0 5 0	1H ó 2H
					(19)	(1) (4) (5) (8)	(11) (5) (4) (2)	(19)	(0) (2) (3) (8) ⁽⁷⁾ (5) (7) (8)	(3) (2) (0) (0) ⁽⁷⁾ (7) (5) (4)	2H 1H
400 ⁽⁴⁾	57				(17)	(0) (4) (6) (10) ⁽⁷⁾	(6) (1) (0) (0) ⁽⁷⁾	(16)	(0) (5) ⁽⁷⁾ (0) (0) (1) (4) (6) (8) (9) ⁽⁷⁾	(0) (0) ⁽⁷⁾ (9) (7) (3) (1) (0) (0) ⁽⁷⁾	2H 1H
		14	0 2 9 5 2	2 0 2 5 15	12	0 0 0	0	11	0 0 0	0 0	1H ó 2H

Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

1 En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

2 El parámetro acústico que define los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, $R_{A,tr}$, de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.

3 Este índice, $R_{A,tr}$, caracteriza al conjunto formado por la ventana, la caja de persiana y el aireador si lo hubiera. En el caso de que el aireador no estuviera integrado en el hueco, sino que se colocara en el cerramiento, debe aplicarse la opción general.

4 En el caso de que la fachada del recinto protegido fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total del perímetro de la fachada vista desde el interior del recin

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos					Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA
			Porcentaje de huecos					
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%	
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33	
		40	25	28	30	31		
		45	25	28	30	31		
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35	
		40	27	30	32	34		
		45	26	29	32	33		
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36	
		45	29	32	34	36		
		50	28	31	34	35		
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38	
		45	31	34	36	37		
		50	30	33	36	37		
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39	
		45	32	35	37	38		
		50	31	34	37	38		
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43	
		50	36	39	41	42		
		55	35	38	41	42		

MEMORIA DE ESTRUCTURA

4.1	<i>Justificación de la solución adoptada</i>	83
4.2	<i>Acciones sobre la edificación</i>	86
4.3	<i>EHE-08</i>	89
4.4	<i>Modelo de cálculo</i>	94
3.3	<i>Cálculo</i>	99
3.4	<i>Planos de estructura</i>	111

SOLUCIÓN ADOPTADA

Sistema estructural

La elección de los sistemas se ha basado en el apoyo a la idea general del proyecto de crear dos atmósferas distintas en el conjunto del edificio. La estructura debe reflejar, por un lado, la idea de un elemento sólido, másico, que tiene como origen la tierra y sale desde el terreno, y por el otro la idea de elementos más ligeros, con materiales más urbanos, que contienen otro programa distinto.

El sistema de muros y pilares de hormigón, el elegido para la estructura inferior, es a la vez sistema portante y cerramiento, dando solución a luces más grandes y permitiendo una relación con el entorno por la materialidad al estar constituido por una granulometría de tonos terrosos. Por otro lado, la estructura metálica, el sistema elegido para la estructura superior, se dispone formando una trama con luces más domésticas, adaptándose a las medidas de las habitaciones. Los puntos conflictivos y de interés se ubican en el encuentro entre estas dos tipologías de estructuras, y en el tránsito de los soportes que recogen las luces de menor tamaño con los pórticos de mayor longitud.

Los muros de hormigón de 30 cm de espesor, además de soporte, también trabajan como muros de contención del terreno más próximo a las viviendas cercanas y como arriostramientos de la estructura metálica frente a acciones horizontales. Estos núcleos de arriostramiento son formados por los núcleos de ascensor y escalera, ya que recorren todas las plantas, permiten una unión en todos los planos de la estructura.

La estructura horizontal de los pórticos metálicos se ha resuelto con un forjado de chapa colaborante, que además de reducir el peso del forjado, procura aumentar rigidez de los forjados, con la intención de distribuir en mayor medida los pilares más exteriores y así disminuir la carga y la flecha que se producen en los soportes interiores, los cuales tienen el punto conflictivo en su encuentro con los pórticos de la estructura de hormigón inferior.

El mayor inconveniente a resolver radica en la serie de pilares que recogen las cargas de los pórticos metálicos, pero que, por motivos proyectuales, no pueden mantener su continuidad hacia la cimentación, evitando disponerse en medio de las calles interiores del aparcamiento, por ese motivo se ha decidido rigidizar lo máximo posible la estructura en los planos horizontales, para así reducir la carga de estos pilares sin continuación a la estructura.

Cimentación

Puesto que este proyecto se trata de un trabajo académico, y ante la ausencia de información relevante hacia las características del terreno, se procede a calcular y dimensionar la cimentación del edificio en base a datos aproximados y comportamientos comunes del terreno. Los datos obtenidos de las distintas normativas se tomarán siempre del lado de la seguridad y intentando acercarse lo más posible a la realidad.

La propuesta de cimentación es resultado de una toma de decisiones en base a unas hipotéticas características, que no tienen por qué ser fieles a la realidad. Ante la ausencia de un estudio geotécnico, en el caso de que se fuera a realizar este edificio sería necesario revisar la cimentación. Pese a esto, la cimentación propuesta sigue la idea y principios compositivos y constructivos que trazaron el proyecto en su conjunto, no creyendo necesaria una solución de cimentación totalmente diferente en una hipotética construcción.

Una vez aceptada estas características no exactas del terreno que ocupa el proyecto, se asume que por la situación de la parcela, entre dos accidentes montañosos, y por los datos obtenidos del IGNE, en el cual Castilla se sitúa en zona de predominancia de rocas margas, se prevé que el terreno se compone principalmente de depósitos de coluviales y aluviales. La tensión máxima del terreno no debería de superar los 2 kN/m².

Por las características de la estructura y del terreno colindante, la cimentación elegida se compondrá de zapatas corridas bajo los muros de hormigón armado, tanto de estructura interna del edificio, como los muros de contención del terreno, y de zapatas aisladas para los pilares. De esta manera, se determina una solución de cimentación superficial, con una superficie inferior a la mitad de la superficie total del proyecto.

Debido a los dos niveles de acceso al edificio, se entiende que la cota de cimentación se dispone a una cota inferior del nivel más bajo del edificio, y ante el desconocimiento de la cota del nivel freático, también se supondrá que se sitúa por debajo de la cota de cimentación.

Proceso de cálculo

El cálculo de la estructura se ha realizado por medio del modelizado en el programa de diseño y cálculo estructural Architrave.

Por medio de este programa se ha modelizado y calculado el total de la estructura que compone el edificio. El sistema de muros y losa de hormigón se ha modelizado mediante elementos finitos 2D, con el fin de obtener las solicitaciones en estos elementos, y una vez obtenido los esfuerzos internos, momentos y tensiones de membraba, se determinará la cantidad de acero en las direcciones verticales y horizontales, así como los refuerzos necesarios.

La estructura metálica se ha modelizado por medio de barras que simulan las características y resistencias de los perfiles de acero necesarios. La estructura horizontal de forjado colaborante se ha determinado como un "área de reparto" entre las barras que contienen las cargas que han de transmitir, además de las condiciones necesarias para ser un diafragma rígido frente a acciones de viento.

El dimensionado de los muros y forjados de hormigón se realizará por medio del programa PERITACIÓN, por el cual se puede obtener el número de armaduras necesarias para hacer frente a las solicitaciones del muro. Los elementos metálicos y los pilares de hormigón se dimensionan con las soluciones que aporta Architrave, comprobando las solicitaciones y los coeficientes de seguridad obtenidos, además de la facilidad constructiva del conjunto de la estructura.

Bases de cálculo y métodos utilizados

Para el cálculo de la estructura se ha comprobado el cumplimiento tanto de los Estados límites de Uso para el dimensionado de la estructura en cuanto a resistencia y los Estados límite de servicio para el dimensionado de la estructura en cuanto a deformación.

Con este proceso se intenta reducir las posibilidades de cumplir los requisitos que constituyan un riesgo para la seguridad de las personas, así como el confort y bienestar, o funcionamiento del edificio. Estos requisitos están establecidos en los distintos apartados del código técnico de la edificación, en el documento básico de Seguridad Estructural (SE).

Para los elementos de hormigón armado, las exigencias a cumplir se establecen en la Instrucción EHE-8, por encima de el DB SE ya mencionado, en los aspectos que exista algún tipo de discrepancia entre la distintas normativas.

Estas exigencias básicas, según el DB SE, son :

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.

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

Verificaciones

1Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

Ed, dst ≤ Ed, stb

siendo

Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

Ed ≤ R d

siendo

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones
Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinaciones de acciones

Según indica el CTE DB SE, para comprobar los estados límites últimos se han de tomar los valores necesarios en las tablas de coeficientes y se multiplican o dividen por los valores de cálculo determinado.

Coefficientes para combinación de acciones:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Situación persistente o transitoria

El valor de los efectos de las acciones que se corresponden a una situación persistente o transitoria se obtiene mediante la combinación de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

Acciones permanentes: $\gamma_G \cdot G_k$

Acción variable como principal: $\gamma_Q \cdot Q_k$

Acciones variables restantes: $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$

Todos los valores de la expresión se obtienen de las tablas 4.1 para los coeficientes parciales de seguridad, y de la tabla 4.2 para los coeficientes de simultaneidad.

El valor de los efectos de las acciones que se corresponden a una situación persistente o transitoria se obtiene mediante la combinación de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

Acciones permanentes: $\gamma_G \cdot G_k$

Acción accidental cualquiera: A_d

Acciones variable, en valor de cálculo frecuente: $\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$

Resto de acciones variables, en cálculo casi permanente: $\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$

El valor de los efectos de las acciones que se corresponden a una situación de sismo se obtiene mediante la combinación de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Deformaciones

Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) 1/300 en el resto de los casos.

2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

4 Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

5 En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

Desplazamientos horizontales

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

3 En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

Vibraciones

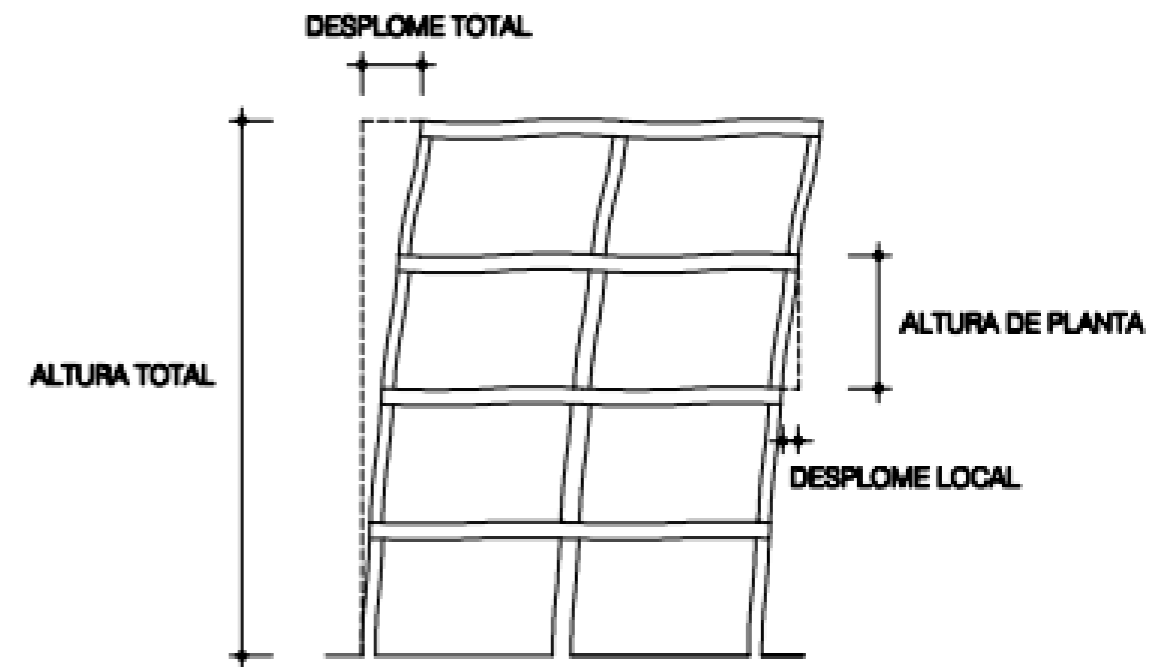
1 Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.

2 En el cálculo de la frecuencia propia se tendrán en cuenta las posibles contribuciones de los cerramientos, separaciones, tabiquerías, revestimientos, solados y otros elementos constructivos, así como la influencia de la variación del módulo de elasticidad y, en el caso de los elementos de hormigón, la de la fisuración.

3 Si las vibraciones pueden producir el colapso de la estructura portante (por ejemplo debido a fenómenos de resonancia, o a la pérdida de la resistencia por fatiga) se tendrá en cuenta en la verificación de la capacidad portante, tal como se establece en el DB respectivo.

4 Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas, es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de:

- a) 8 Hz, en gimnasios y polideportivos;
- b) 7Hz en salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos;
- c) 3,4 Hz en locales de espectáculos con asientos fijos.



ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

La determinación de las acciones actuantes sobre la estructura del proyecto se obtienen del Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la edificación

Aplicación:

1 El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre

los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

2 Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre

elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques.

3 En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.

4 Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.

5 Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE

Acciones permanentes

Aquellas que están presente en todo momento, ejerciendo presión de forma constante en cuanto a magnitud y posición.

Peso propio

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos

separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. Normalmente, los valores de carga característicos de los materiales se obtendrán del Anejo C " Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno" del CTE DB-SE-AE.

j

Acciones del terreno

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

Pesos propios

Forjado de cubierta

Zona cubierta vegetal

Cubierta plana con acabado de grava.....2,5 kN/m²

Zona cubierta transitable

Cubierta plana con pavimento flotante.....3,1 kN/m²

Hormigón de pendiente.....3 kN/m²

Aislante térmico.....0,6 kN/m²

Forjado de chapa colaborante.....2,6 kN/m²

Forjado planta +1

Zona habitaciones y espacios comunes

Pavimento tarima 20 mm de espesor0,2 kN/m²

Pavimento Baldosa hidráulica0,5 kN/m²

Zona empleados

Pavimento baldosa cerámica.....0,5 kN/m²

Forjado de chapa colaborante.....2,6 kN/m²

Tabiquería interior1 kN/m²

Cerramientos.....7kN/m²

Forjado planta 0

Zona exterior

Cubierta plana con pavimento flotante.....3,1 kN/m²

Zona habitaciones y espacios comunes

Pavimento tarima 20 mm de espesor0,2 kN/m²

Pavimento Baldosa hidráulica0,5 kN/m²

Zona empleados

Pavimento baldosa cerámica.....0,5 kN/m²

Forjado de chapa colaborante.....2,6 kN/m²

Tabiquería interior1 kN/m²

Cerramientos.....7kN/m²

Forjado planta -1

Zona Salas de reuniones y espacios comunes

Pavimento Baldosa hidráulica0,5 kN/m²

Zona Restaurante y Cocina

Pavimento Baldosa hidráulica0,5 kN/m²

Zona empleados

Pavimento baldosa cerámica.....0,5 kN/m²

Forjado de chapa colaborante.....2,6 kN/m²

Forjado planta -2

Zona Salas de reuniones y espacios comunes

Pavimento Baldosa hidráulica0,5 kN/m²

Acción del terreno

Dado que se trata de un trabajo académico, y para simplificar el cálculo, se tomará la carga de esquema trapezoidal sobre el muro como una carga horizontal rectangular, aplicada en el muro. Por otra parte, para estar del lado de la seguridad, se obtará por determinar la carga máxima sobre los muros, siendo la altura de este de 7 metros. De esta manera también el muro se situa sobre la carga más desfavorable y se tienen en cuenta los posibles deslizamientos.

El empuje en Reposo, EO se determina como:

$$\sigma V = q + \gamma x \text{ ----- } \sigma H = k * \sigma V$$

$$p_0 = \sigma H_0 = K_0 * (q + \gamma x)$$

$$K_0 = 1 - \text{sen } \xi$$

Siendo ξ el ángulo de rozamiento del suelo.

Según el CTE DB SE-C, se obtienen los datos más próximos a las características del terreno de la parcela a edificar. Dada la inexistencia de un estudio geotécnico, se va a suponer que la cota de cimentación está por encima del nivel freático del terreno, estando el terreno no saturado. Se supone una carga aplicada sobre el terreno colindante de 5 KN/m² debido a las edificaciones.

Tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos

Tipo de suelo	γ_{sat} (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)
Grava	20 – 22	15 – 17
Arena	18 – 20	13 – 16
Limo	18 – 20	14 – 18
Arcilla	16 – 22	14 – 21

Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos

Clase de suelo	Peso específico aparente (kN/m ³)	Ángulo de rozamiento interno
Terreno natural	Grava	34° - 45°
	Arena	30° - 36°
	Limo	25 – 32°
	Arcilla	16° – 28°
Rellenos	Tierra vegetal	25°
	Terraplén	30°
	Pedraplén	40°

$$K_0 = 1 - \text{sen } \xi = K_0 = 1 - \text{sen } 16^\circ = 0.72436$$

$$p_0 = \sigma H_0 = K_0 * (q + \gamma x) = 0.72436 (5 * 1.5 +$$

$$15 * 7 * 1.35) = 108,11 \text{ KN/m}^2$$

ACCIONES VARIABLES

Aquellas que no están presente en todo momento actuando sobre la estructura. Estas cargas son: Sobrecarga de uso, nieve, viento, acciones térmicas y acciones determinadas sobre elementos en voladizo.

Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Forjado Cubierta

Zona cubierta no transitable..... 1 kN/m²
(G1 - Inclinación < 20°)
Zona cubierta transitable..... 5 kN/m²
(En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1kN/m²)
Carga lineal voladizo..... 2 kN/m²

Forjado planta +1

Zona habitaciones 2 kN/m²
Pasillo y zonas comunes 3 kN/m²
(En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1kN/m²)
Carga lineal voladizo..... 2 kN/m²

Forjado planta acceso

Zona recepción y espacios comunes.....5 kN/m²
Zona empleados.....2 kN/m²
Zona habitaciones.....2 kN/m²
Zona exterior.....5 kN/m²

Forjado planta-1

Espacios comunes.....5 kN/m²
Lavandería e instalaciones.....5 kN/m²
Restaurante.....5 kN/m²
Cocina.....5 kN/m²
Zona reuniones.....3 kN/m²

Forjado planta-2

Aparcamiento2 kN/m²
Almacenes.....3 kN/m²
Vestíbulo.....5 kN/m²
Zona exposiciones.....5 kN/m²

Nieve

La sobrecarga de nieve hace referencia a la posibilidad de acumulación sobre la cubierta del edificio y a la necesidad de soportar las cargas añadidas sobre la estructura. Siguiendo el apartado 3.5.1 del CTE DB SE-AE, el valor de carga de nieve en proyección horizontal, qn, es:

$$q_n = \mu \cdot s \cdot k \quad (3.2)$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

s k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

El valor característico de carga de nieve sobre un terreno horizontal se puede obtener de la tabla E2, en función de la altitud y de la zona climática invernal del municipio, determinada del mapa de zonas climáticas de invierno, ambas en el DB SE-AE.

Zona climática de invierno: 5

Altitud: 700 m

Sobrecarga de nieve: qn = 0,5 kN/m²

Acciones térmicas

Para el cálculo de las acciones térmicas sobre la estructura, y según el apartado 3.4.1 del DB SE-AE, las acciones no se han considerado en el cálculo de la estructura al tener en cuenta las dimensiones del edificio, las características constructivas y las condiciones necesarias para disponer juntas de dilatación en el edificio.

Sismo

Para el cálculo de las acciones del sismo sobre la estructura se ha aplicado la NCSE-02, atendiendo a los criterios de aplicación de la Norma:

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, extepto:

(...) En las construcciones de importancia normal con porticos bien arriostrados entre sí entodas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ac sea inferior a 0,08g.

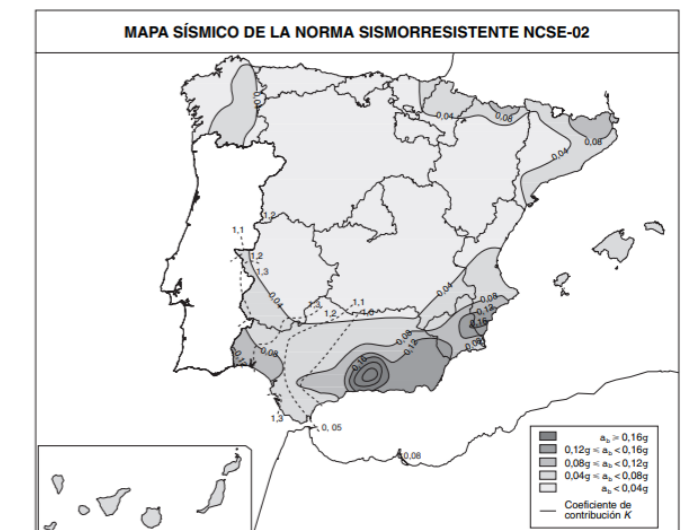
Dada la situación del Edificio y las características del terreno así como de la estructura proyectada, se ha optado por no aplicar la normativa NCSE-02.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-



Viento

La carga de viento se entiende como una fuerza ejercida sobre la estructura de manera perpendicular en toda la superficie expuesta, o presión estática, qe. Se expresa como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

- qb** La presión dinámica del viento.
- ce** El coeficiente de exposición
- cp** El coeficiente eólico o de presión

De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse **qb** como 0,5 kN/m²

Coeficiente de exposición Ce

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición ce

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

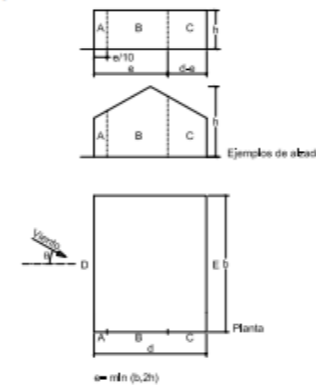
Coeficiente eólico o de presión cp

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, cp	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, cs	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Cargas aplicadas en fachada.

Para simplificar el cálculo de la estructura, y por las características constructivas del proyecto, teniendo en cuenta que se trata de un trabajo académico, se calcularán las cargas de vientos laterales sobre la fachada.

Fachada Este

Carga Barlovento : $q_e = 0,5 \cdot 2,6 \cdot 0,8 = 1,04 \text{ KN/m}^2$
 Carga Sotavento: $q_e = 0,5 \cdot 2,6 \cdot (-0,5) = -0,65 \text{ KN/m}^2$

Fachada Norte

Carga Barlovento : $q_e = 0,5 \cdot 2,6 \cdot 0,7 = 0,91 \text{ KN/m}^2$
 Carga Sotavento: $q_e = 0,5 \cdot 2,6 \cdot (-0,4) = -0,84 \text{ KN/m}^2$

EHE-O

Requisitos

De conformidad con la normativa vigente, y con el fin de garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, las estructuras de hormigón deberán ser idóneas para su uso, durante la totalidad del período de vida útil para la que se construye. Para ello, deberán satisfacer los requisitos siguientes:

a) seguridad y funcionalidad estructural, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico

4 Viernes 22 agosto 2008 Suplemento del BOE núm. 203 inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil

b) seguridad en caso de incendio, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

c) higiene, salud y protección del medio ambiente, en su caso, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras. Para la consecución de los anteriores requisitos, deberán cumplirse las exigencias que se relacionan en este artículo. Para su comprobación será suficiente, en algunos casos, la aplicación de los procedimientos incluidos en esta Instrucción, mientras que en otros, deberán ser complementados con lo establecido por otras reglamentaciones vigentes de carácter más específico en función del uso de la estructura.

En cualquier caso, la Propiedad deberá fijar previamente al inicio de proyecto, la vida útil nominal de la estructura, que no podrá ser inferior a lo indicado en las correspondientes reglamentaciones específicas o, en su defecto, a los valores recogidos en la tabla 5.1.

Además, en ausencia de requisitos adicionales específicos (estanqueidad, etc.), las aberturas características de fisura no serán superiores a las máximas aberturas de fisura ($w_{máx}$) que figuran en la tabla 5.1.1.2

Tabla 5.1. Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura ⁽¹⁾

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal ⁽²⁾	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

Tabla 5.1.1.2

Clase de exposición, según artículo 8º	$w_{máx}$ [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2 ⁽¹⁾
IIIa, IIIb, IV, F, Qa ⁽²⁾	0,2	Descompresión
IIIc, Qb ⁽²⁾ , Qc ⁽²⁾	0,1	

Criterios de seguridad y base de Cálculo

Las situaciones de proyecto a considerar son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes, que corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias, como son las que se producen durante la construcción o reparación de la estructura.
- Situaciones accidentales, que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada. A los efectos de esta Instrucción, los Estados Límite se clasifican en:

- Estados Límite Últimos
- Estados Límite de Servicio
- Estado Límite de Durabilidad

Estados Límites Últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos deben considerarse los debidos a: - fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o parte de ella; - pérdida del equilibrio de la estructura o parte de ella, considerada como un sólido rígido; - fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas. En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se debe satisfacer la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d Valor de cálculo de la respuesta estructural.
 S_d Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se debe satisfacer la condición:

$$E_{stab,d} \geq E_{desstab,d}$$

donde:

E_{stab} Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{desstab}$ Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados Límite de Servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquellos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se debe satisfacer la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

Tabla 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
	no agresiva	I	Ninguno	- interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa	- elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie
Normal	Humedad alta	Ila	corrosión de origen diferente de los cloruros	- interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos	- elementos estructurales en sótanos no ventilados - cimentaciones - estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600mm - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida
	Humedad media	Ilb	corrosión de origen diferente de los cloruros	- exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
Marina	Aérea	Illa	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elemento exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)	- elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias
	Sumergida	Illb	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	- zonas sumergidas de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	Illc	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas	- zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	- instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	- piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de agua.

Valores característicos

Los valores característicos de la resistencia de los materiales (resistencia a compresión del hormigón y resistencia a compresión y tracción de los aceros) son los cuantiles correspondientes a una probabilidad 0,05.

En relación con la resistencia a tracción del hormigón, se utilizan dos valores característicos, uno superior y otro inferior, siendo el primero el cuantil asociado a una probabilidad de 0,95 y el segundo cuantil asociado a una probabilidad de 0,05. Estos valores característicos deben adoptarse alternativamente dependiendo de su influencia en el problema tratado. Para la consideración de algunas propiedades utilizadas en el cálculo, se emplean como valores característicos los valores medios o nominales.

Valores de cálculo

Valores de cálculo Los valores de cálculo de las propiedades de los materiales se obtienen a partir de los valores característicos divididos por un coeficiente parcial de seguridad.

Tabla 15.3 Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Tabla 26 Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

Tabla 29.2 Tipos de aditivos

TIPO DE ADITIVO	FUNCIÓN PRINCIPAL
Reductores de agua / Plastificantes	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / Superplastificantes	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / Aceleradores, retardadores	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.

Tabla 32.2.a Tipos de acero corrugado

Tipo de acero	Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Designación	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm ²) ⁽¹⁾	≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_t (N/mm ²) ⁽¹⁾	≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\epsilon_{t,0.2}$ (%)	≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\epsilon_{t,max}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo ⁽³⁾	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0
Relación f_t/f_y ⁽²⁾	≥ 1,05	≥ 1,05	1,20 ≤ f_t/f_y ≤ 1,35	1,15 ≤ f_t/f_y ≤ 1,35
Relación f_y real/ f_y nominal	-	--	≤ 1,20	≤ 1,25

Tabla 37.2.4.1.b Recubrimiento mínimo (mm)
para las clases generales de exposición III y IV

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (t_p) (años)	Clase general de exposición			
			IIIa	IIIb	IIIc	IV
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de	50	25	30	35	35
		100	30	35	40	40
	Resto de cementos utilizables	50	45	40	*	*
		100	65	*	*	*
Pretensado	CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	40	40
		100	35	40	45	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 26 ^b	50	65	45	*	*
		100	*	*	*	*

Tabla 37.3.2.a Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima Relación a/c	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 37.3.2.b Resistencias mínimas recomendadas en función de los requisitos de durabilidad (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
resistencia Mínima (N/mm ²)	masa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
	armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

COMPONENTES

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		Muros	Forjados	Cimentaciones	
CEMENTO		CEM III/A	CEM III/A	CEM III/A	
		42.5 R	42.5 R	42.5 R	
ÁRIDOS	Clase	Rodado	Rodado	Rodado	
	Tamaño	20	20	20	mm2

Coloración del hormigón, tono realizado las con arenas y gravas

HORMIGONES

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		Muros	Forjados	Cimentaciones	
DESIGNACIÓN		HA-30 / B / 20 / IIa	HA-30 / B / 20 / IIa	HA-30 / F / 20 / IIa	
ARMADURAS	Tipo de acero	B-500S	B-500 S	B-500S	
DOSIFICACIÓN	Contenido mínimo cemento	275	275	275	kg/m3
	Relación máxima agua/cemento	0,6	0,6	0,6	
CONSISTENCIA		Blanda	Blanda	Blanda	
Asiento cono de Abran		6-9	6-9	6-9	cm
COMPACTACIÓN		Vibrado	Vibrado	Vibrado	
RESISTENCIA	A los 7 días	22,5	22,5	22,5	N/mm2
CARACTERÍSTICA	A los 28 días	30	30	30	N/mm2
PUESTA EN OBRA	Recubrimiento mínimo	25	25	25	cm

HORMIGONES

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		Muros	Forjados	Cimentaciones	
HORMIGÓN	Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	
	Nº de lotes	Según EHE	Según EHE	Según EHE	
	Nº probetas		3	3	
	Tipo de probetas	Diámetro = 15 cm	Diámetro = 15 cm	Diámetro = 15 cm	
	Edad de rotura	7 Días	7 Días	7 Días	
		28 Días	28 Días	28 Días	
ACERO		NORMAL	NORMAL	NORMAL	

Forjado chapa colaborante

La estructura horizontal de las plantas superiores se ha resuelto por medio de un forjado de chapa colaborante sobre perfiles de acero. El dimensionado de los perfiles se ha resuelto por medio del programa de cálculo elegido, todas las uniones entre perfiles se realizan por medio de soldadura. Para este caso, para el forjado de chapa colaborante se ha elegido el modelo comercial Incoperfil, y se ha dimensionado por medio del catálogo del producto aportado.

Para permitir al forjado funcionar como un diafragma rígido, se debe de disponer de una capa de hormigón de compresión de por lo menos 8cm de canto.

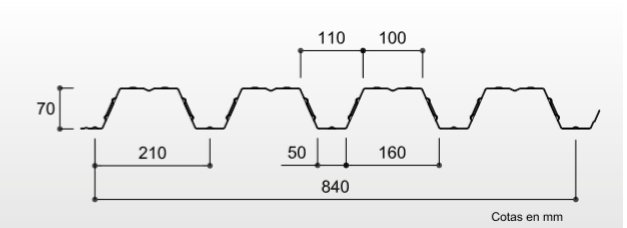
Dimensionado final:

Canto forjado	15 cm
Canto de chapa	7 cm
Capa de compresión de hormigón	8 cm
Peso propio del forjado	2 kN/m2

Armadura de reparto	150 x 150 x 6
Resistencia último del forjado	13,592 Kn/m2

Peso Propio del Forjado (kp/m ²)										
Espesor (mm)	Canto del Forjado (cm)									
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0,75	193	217	241	265	289	313	337	361	385	409
1,00	196	220	244	268	292	316	340	364	388	412
1,20	198	222	246	270	294	318	342	366	390	414

Valores Eficaces del Perfil				
Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)	Momento Inercia (mm ⁴ /m)	Módulo Resistente + (mm ³ /m)	Módulo Resistente - (mm ³ /m)
0,75	8,71	780.682	12.627	15.672
1,00	11,61	1.038.647	23.588	26.593
1,20	13,93	1.316.341	33.280	33.400



Diámetro de las armaduras de negativo (mm)*										
Espesor	Canto del Forjado (cm)									
	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21
0,75	8	8	10	10	12	12	12	12	12	12
1,00	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12
1,20	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12

*Separación entre redondos 210 mm. Únicamente para forjados de 2 ó más vanos

Armadura de Reparto (mm)										
Canto del Forjado (cm)										
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
150x150x5		150x150x6					100x100x6			

Características Mecánicas de las Barras de Reparto					
Designación	Clase de Acero	f _y (N/mm ²)	f _s (N/mm ²)	Alargamiento %	f _s /f _y
B 500S	Soldable	500	550	12	1,05

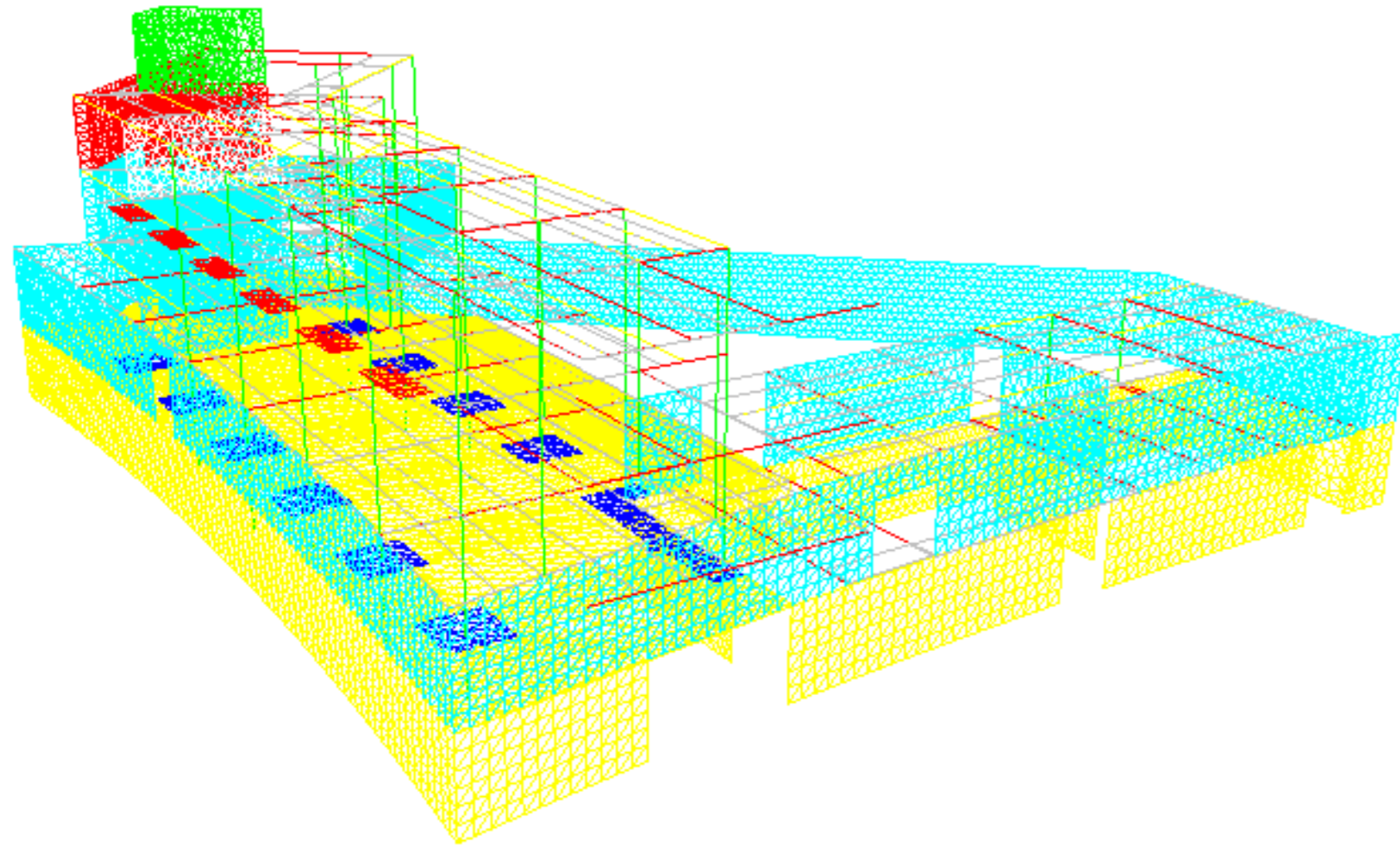
Sobrecarga admisible Kg/m2

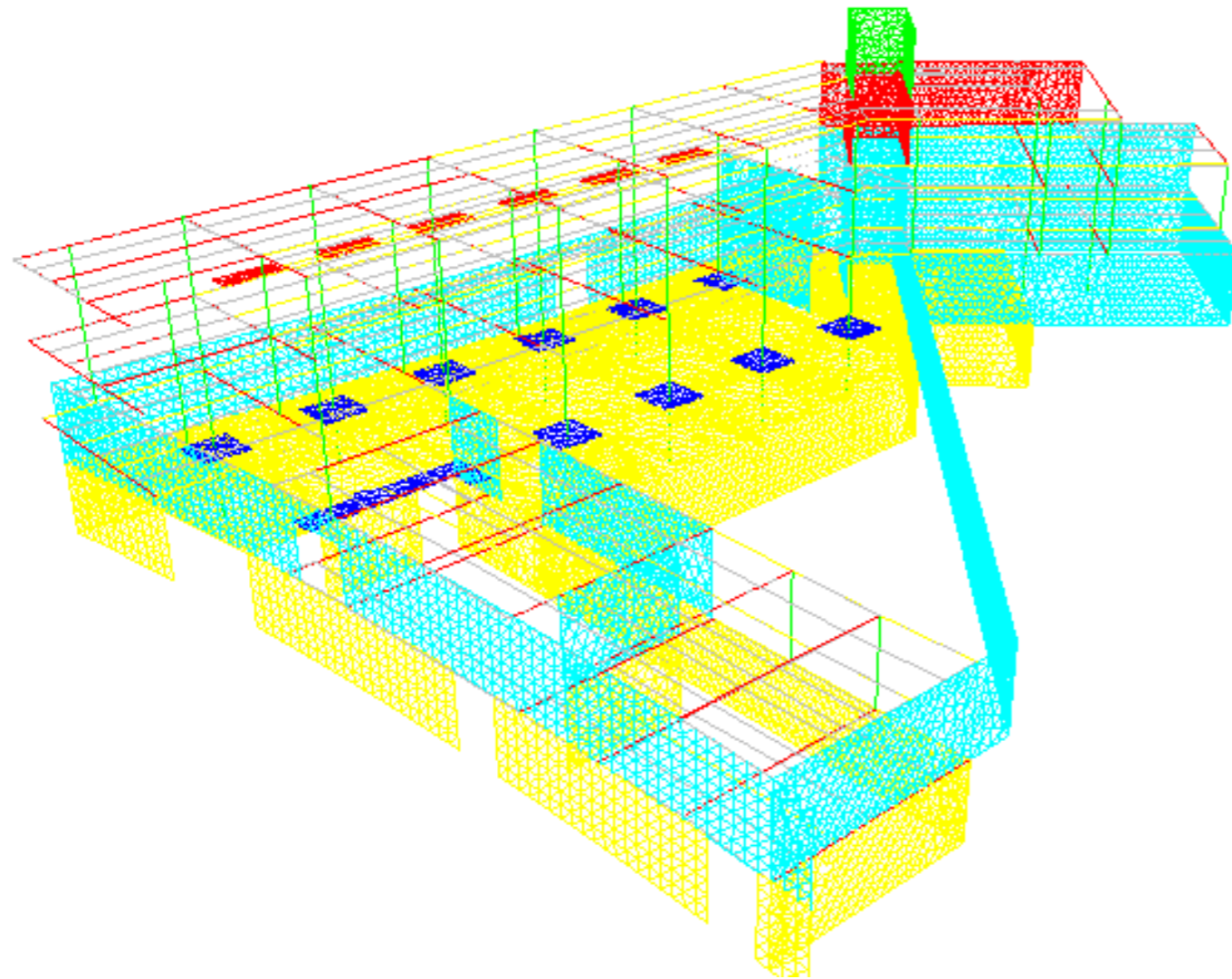
Canto del Forjado, H (cm)	Luz libre entre apoyos, L (m)															
	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
12	1555	1398	1267	1156	1024	881	763	665	582	507	396	307	236	178	131	—
13	1641	1474	1335	1217	1116	992	859	749	655	576	508	417	327	253	192	142
14	1950	1753	1588	1449	1278	1099	951	828	724	636	560	495	432	339	263	200
15	2036	1829	1657	1511	1386	1215	1052	917	803	705	622	550	487	432	351	275
16	2110	1894	1714	1562	1431	1318	1143	995	871	765	673	595	526	466	413	357
17	2289	2055	1861	1696	1555	1432	1245	1085	950	835	736	651	576	511	454	402
18	2358	2116	1914	1743	1596	1469	1335	1162	1017	893	787	695	615	544	482	427
19	2439	2188	1978	1801	1649	1518	1403	1253	1097	964	851	752	666	591	524	465
20	2504	2244	2028	1844	1687	1551	1432	1327	1163	1022	900	795	703	623	552	489
21	2569	2301	2077	1888	1726	1586	1463	1355	1231	1081	952	840	742	657	582	515

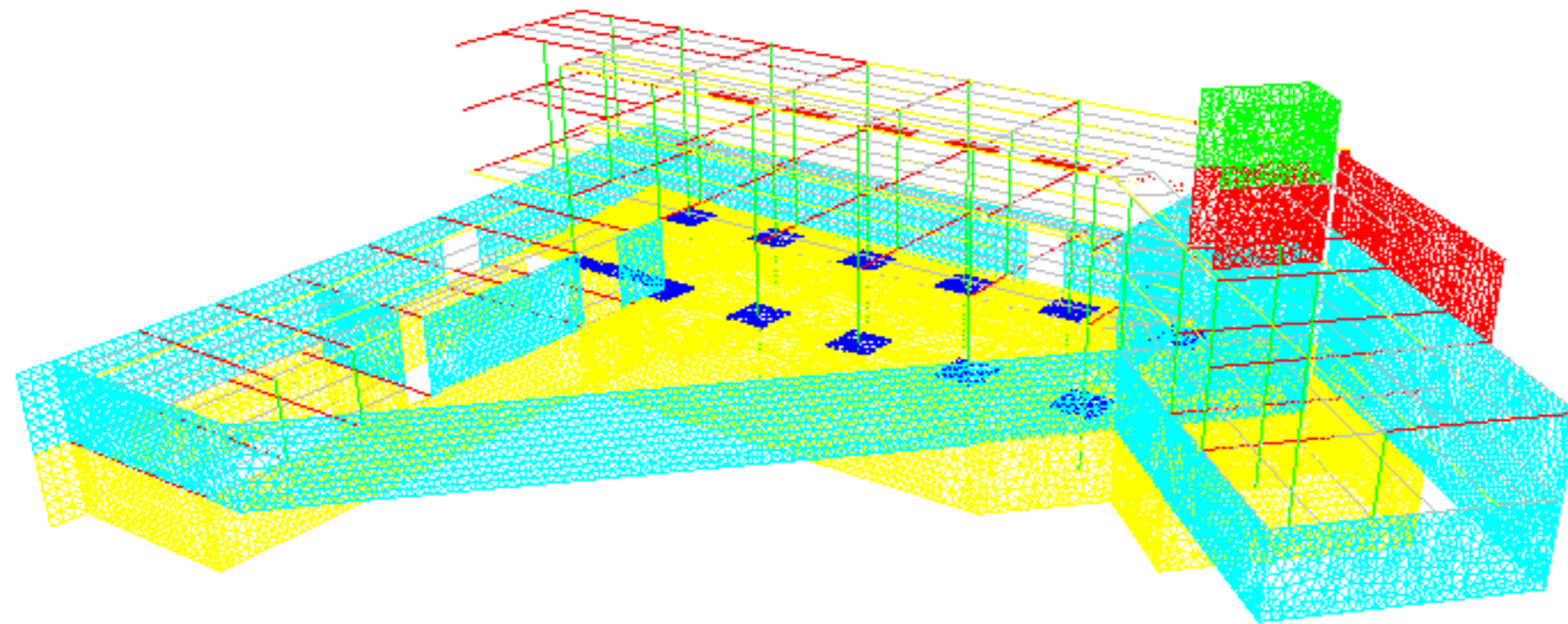
Para b < 100 mm consultar al Dpto. Técnico

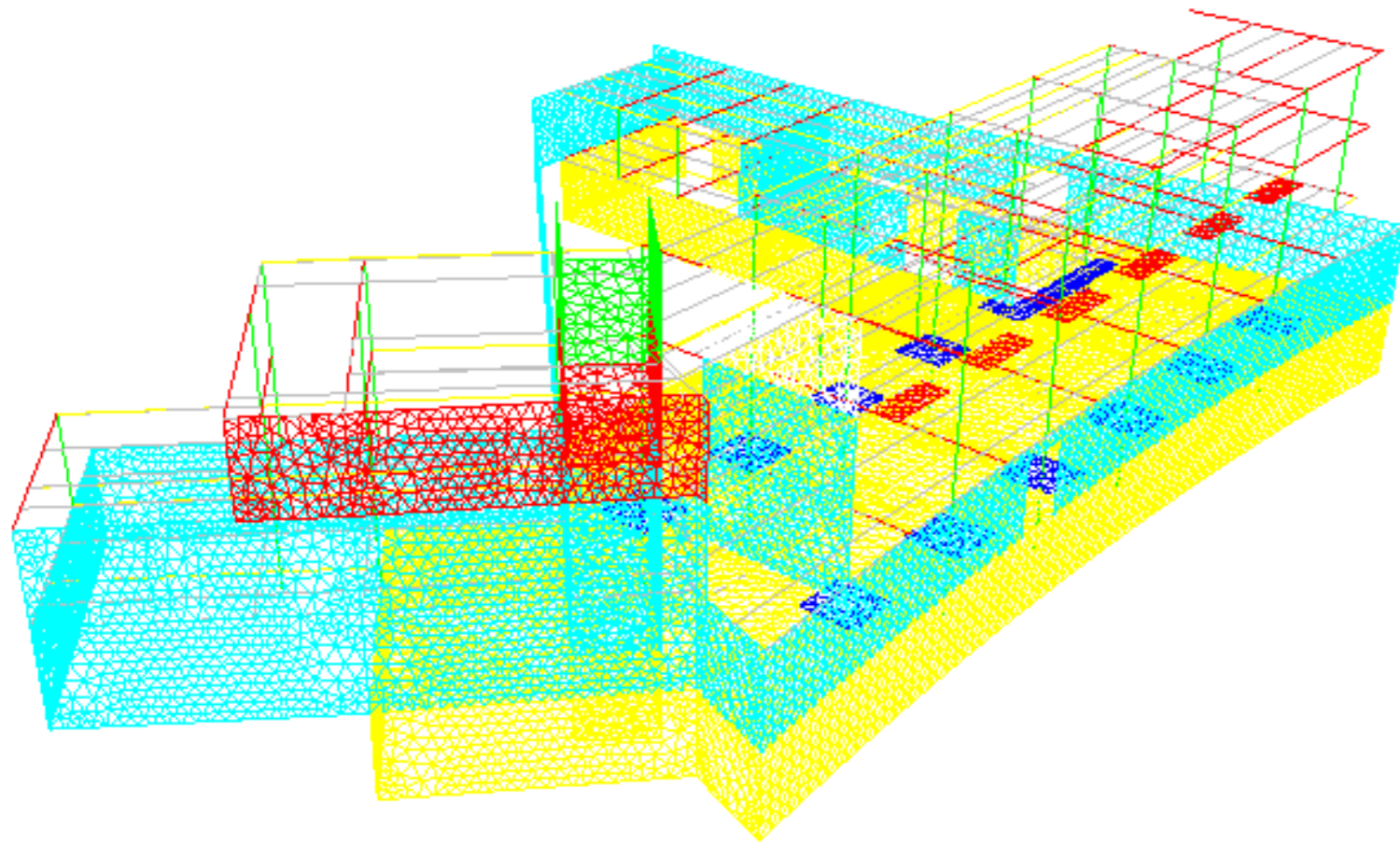
Sin Apuntalamiento Apuntalamiento Doble Apuntalamiento

MODELO DE CÁLCULO

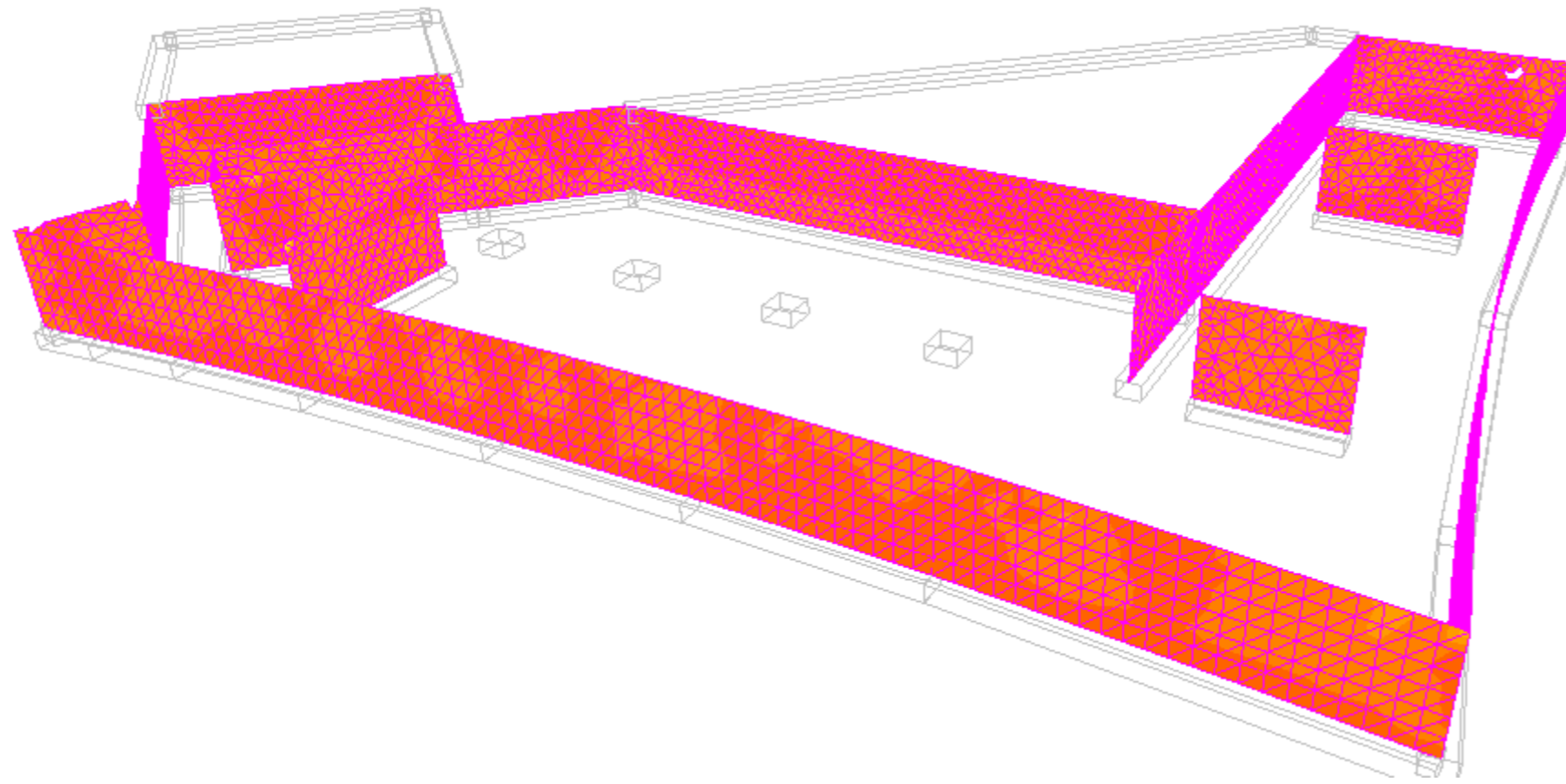




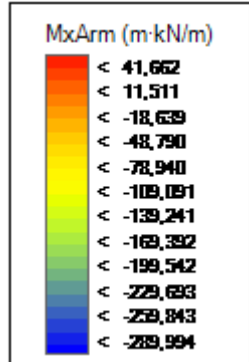




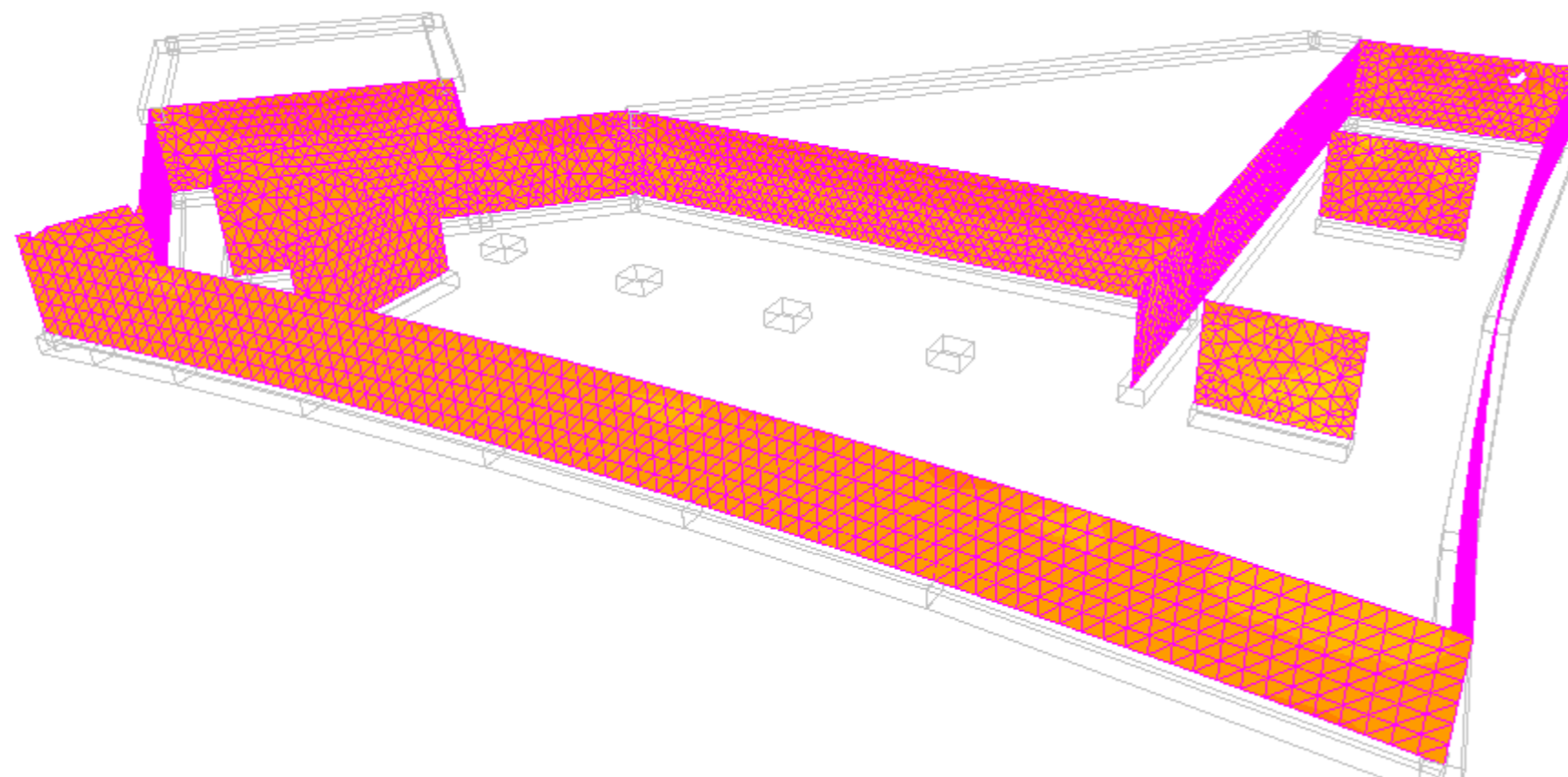
Muro sótano -2



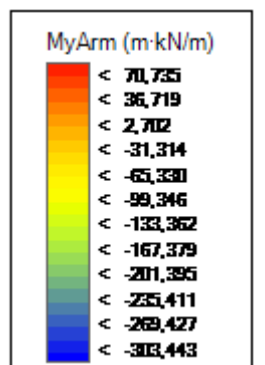
Tensión de cálculo media en el muro Mx: $41,662 \text{ m} \cdot \text{kN/m}$
 (eje local del muro)
 Armado para Mx $\varnothing 12 \text{ c } 20 \text{ cm}$
 Armado vertical
 $94,25 \text{ m} \cdot \text{kN} > 41,662 \text{ kN/m}^2$



Los valores desproporcionados de tensiones pueden darse debido a discontinuidades de la malla. Se han decidido obviar los valores extremos que no responden a un comportamiento lógico de la estructura.

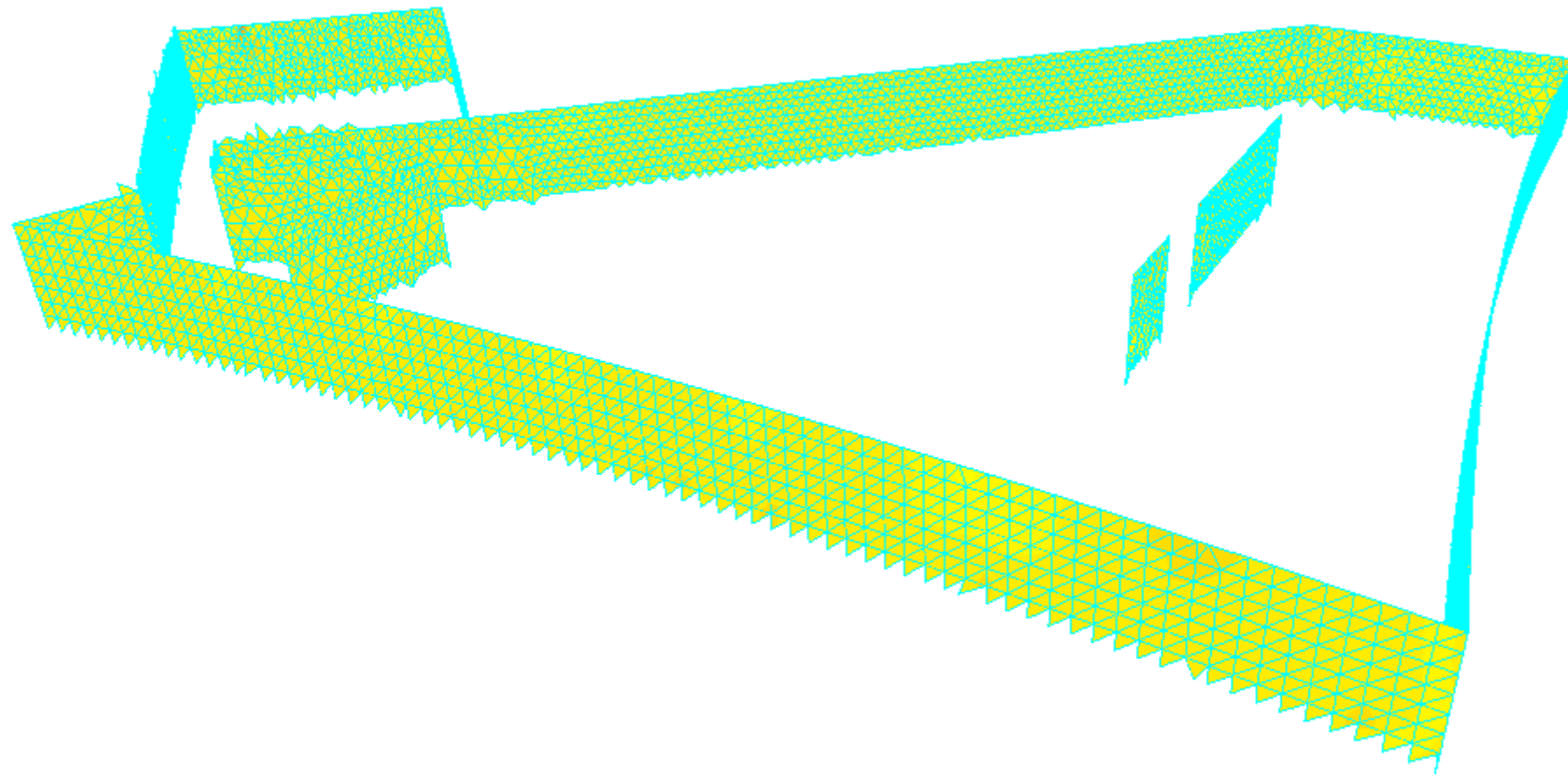


Tensión de cálculo media en el muro My: $41,662 \text{ m} \cdot \text{kN/m}$
 (eje local del muro)
 Armado para My $\varnothing 12 \text{ c } 20 \text{ cm}$
 Armado horizontal
 $94,25 \text{ m} \cdot \text{kN} > 70,735 \text{ kN/m}^2$



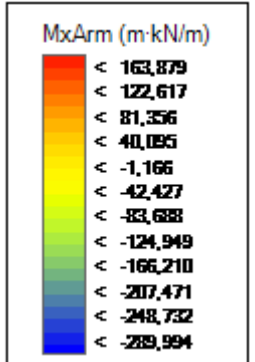
Los valores desproporcionados de tensiones pueden darse debido a discontinuidades de la malla. Se han decidido obviar los valores extremos que no responden a un comportamiento lógico de la estructura.

Muro sótano -1

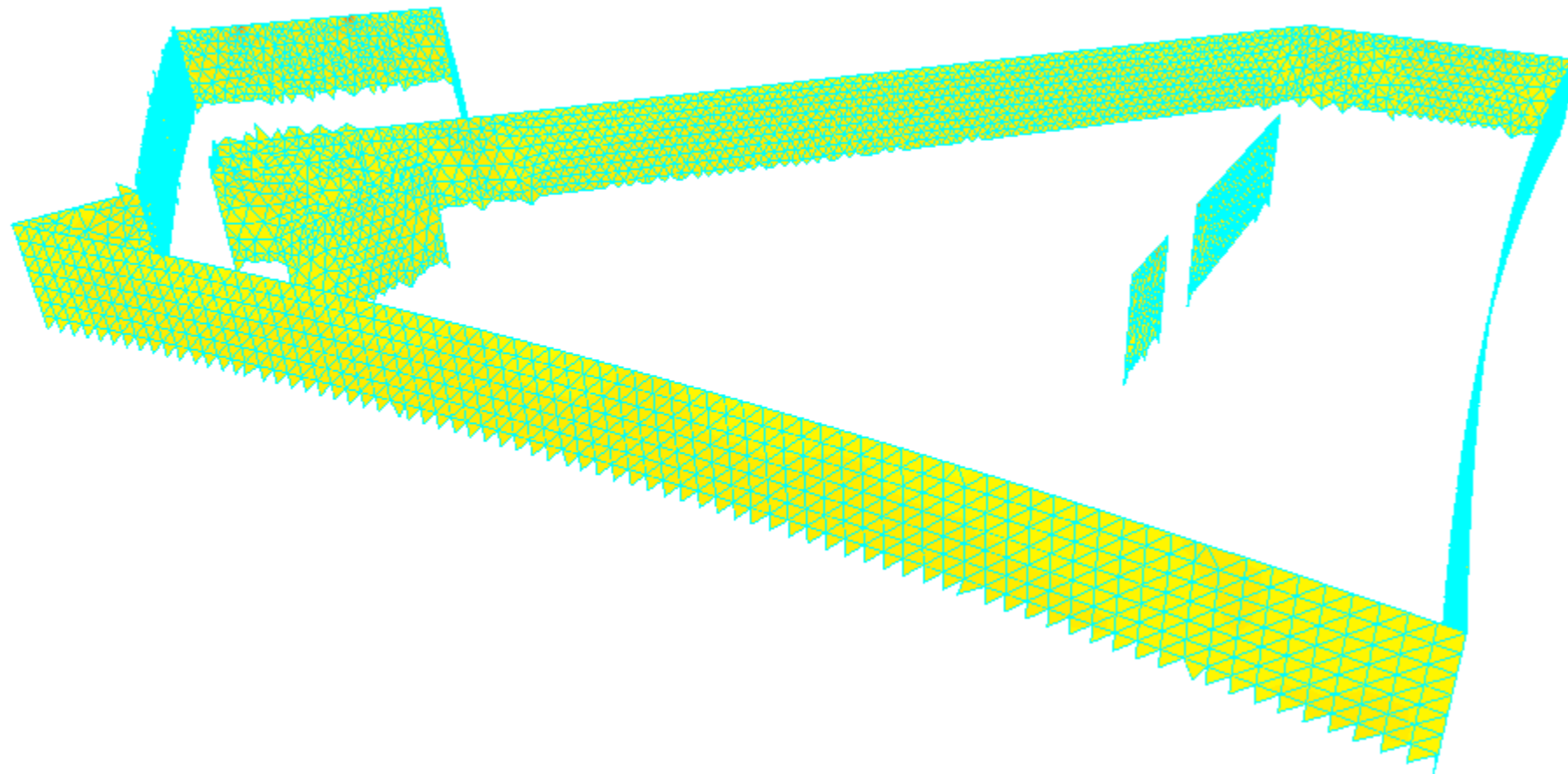


Tensión de cálculo media en el muro Mx: $-1,166 \text{ m} \cdot \text{kN/m}$
(eje local del muro)
Armado para Mx
 $\varnothing 12 \text{ c } 20 \text{ cm}$
Armado vertical
 $94,25 \text{ m} \cdot \text{kN} > -1,66 \text{ m} \cdot \text{m} \cdot \text{kN}$

Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



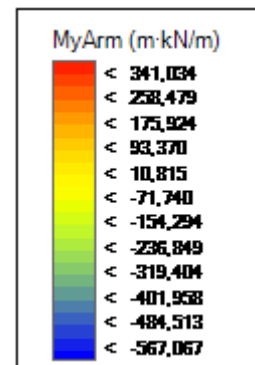
Los valores desproporcionados de tensiones pueden darse debido a discontinuidades de la malla. Se han decidido obviar los valores extremos que no responden a un comportamiento lógico de la estructura.



Tensión de cálculo media en el muro exterior
My: $10,815 \text{ m} \cdot \text{kN/m}$
(eje local del muro)
Armado para My $\varnothing 12 \text{ c } 20 \text{ cm}$
Armado horizontal
 $94,25 \text{ m} \cdot \text{kN} > 10,815 \text{ m} \cdot \text{m} \cdot \text{kN}$

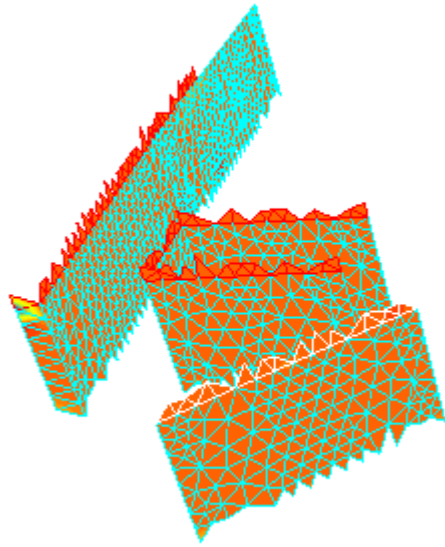
Tensión de cálculo media en el muro de contención
My: $305,6 \text{ m} \cdot \text{kN/m}$

Armado para My $\varnothing 20 \text{ c } 10 \text{ cm}$
Armado horizontal
 $318,12 \text{ m} \cdot \text{kN} > 78,128 \text{ m} \cdot \text{m} \cdot \text{kN}$



Los valores desproporcionados de tensiones pueden darse debido a discontinuidades de la malla. Se han decidido obviar los valores extremos que no responden a un comportamiento lógico de la estructura.

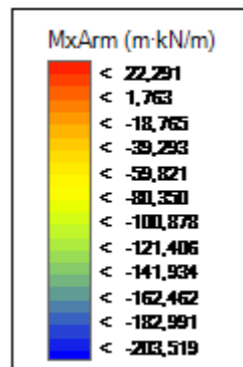
Muros escalera+1



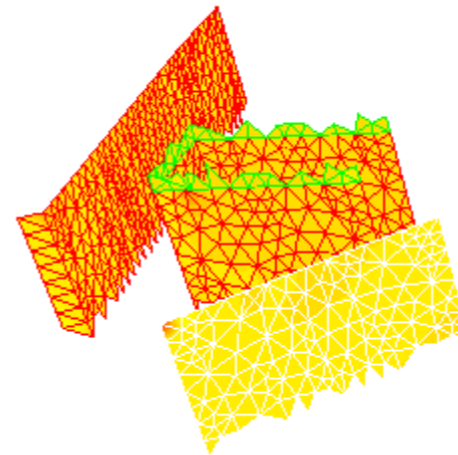
Tensión de cálculo media en el muro Mx: 1,763 m * kN/m

Armado para Mx
 Ø12 c 20cm
 Armado vertical
 94,25m*kN > 1,763 m*kN

Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



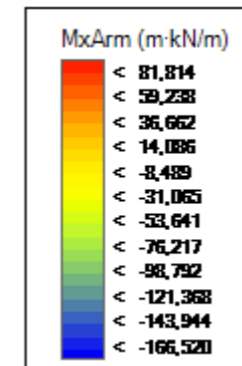
Muros escalera+2



Tensión de cálculo media en el muro Mx: 1,133 m * kN/m

Armado para Mx
 Ø12 c 20cm
 Armado vertical
 94,25m*kN > 1,133 m*kN

Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



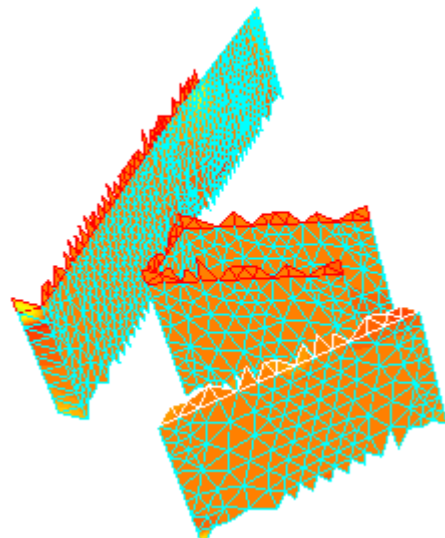
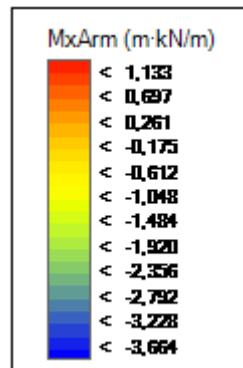
Muros escalera +3



Tensión de cálculo media en el muro Mx: 1,133 m * kN/m

Armado para Mx
 Ø12 c 20cm
 Armado vertical
 94,25m*kN > 1,133 m*kN

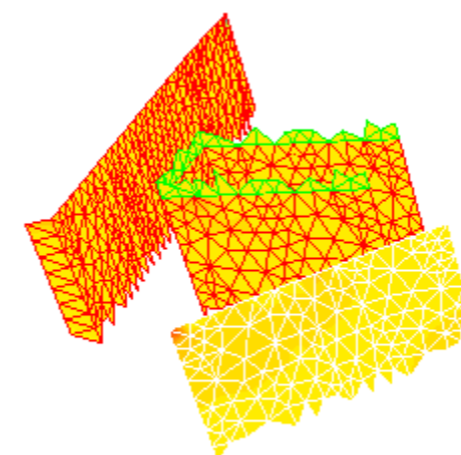
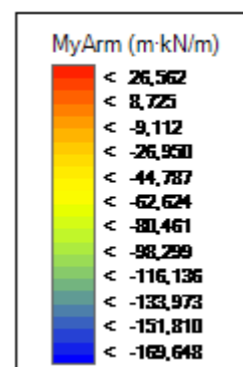
Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



Tensión de cálculo media en el muro My: 26,562 m * kN/m

Armado para My
 Ø12 c 20cm
 Armado horizontal
 94,25m*kN > 26,562m*kN

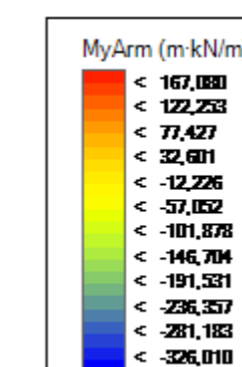
Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



Tensión de cálculo media en el muro My: -12,226 m * kN/m

Armado para My
 Ø12 c 20cm
 Armado horizontal
 94,25m*kN > 12,226 m*kN

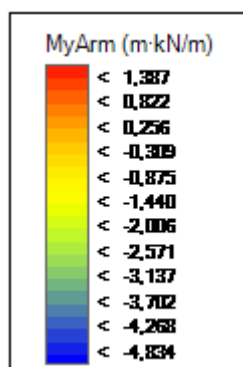
Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



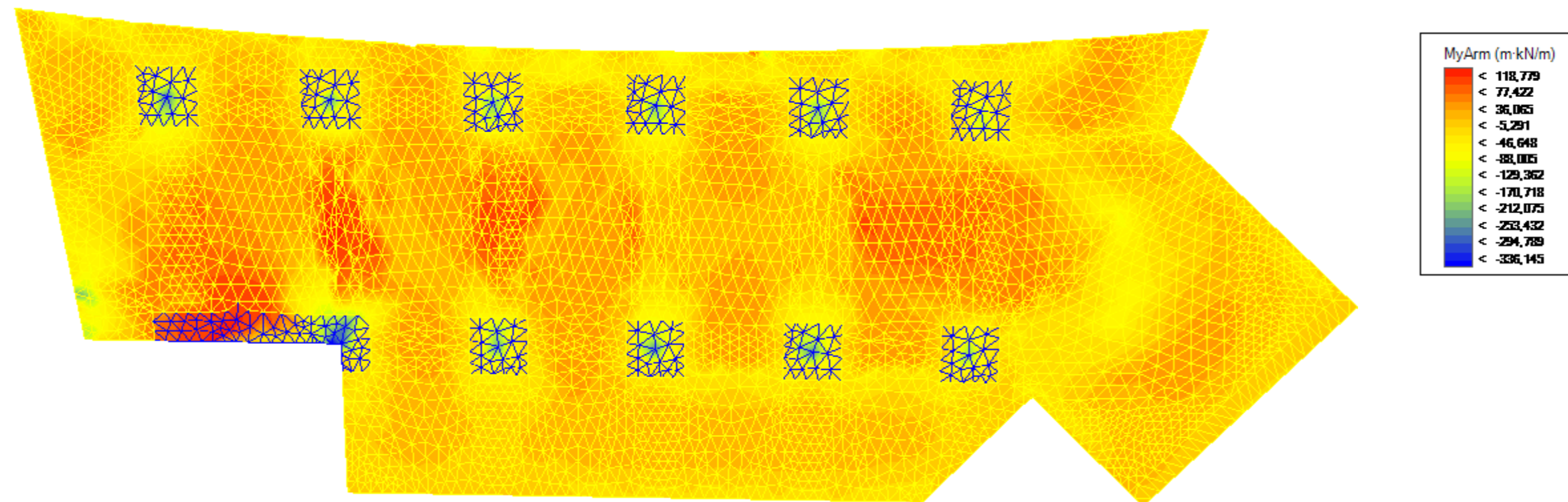
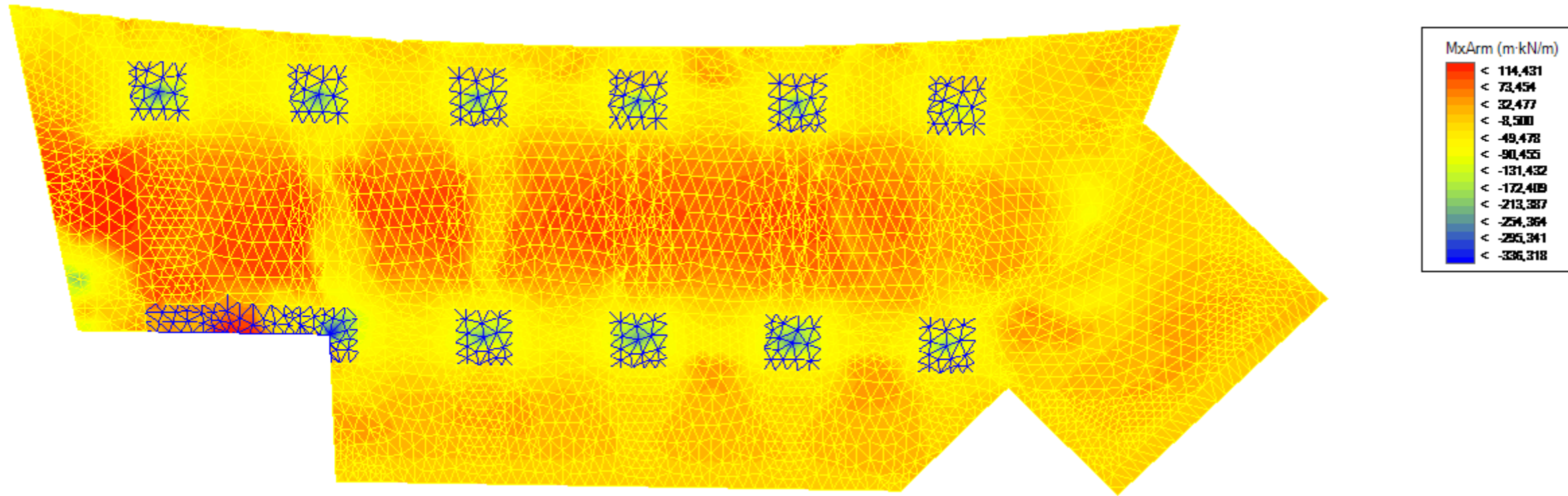
Tensión de cálculo media en el muro My: 0,256 m * kN/m

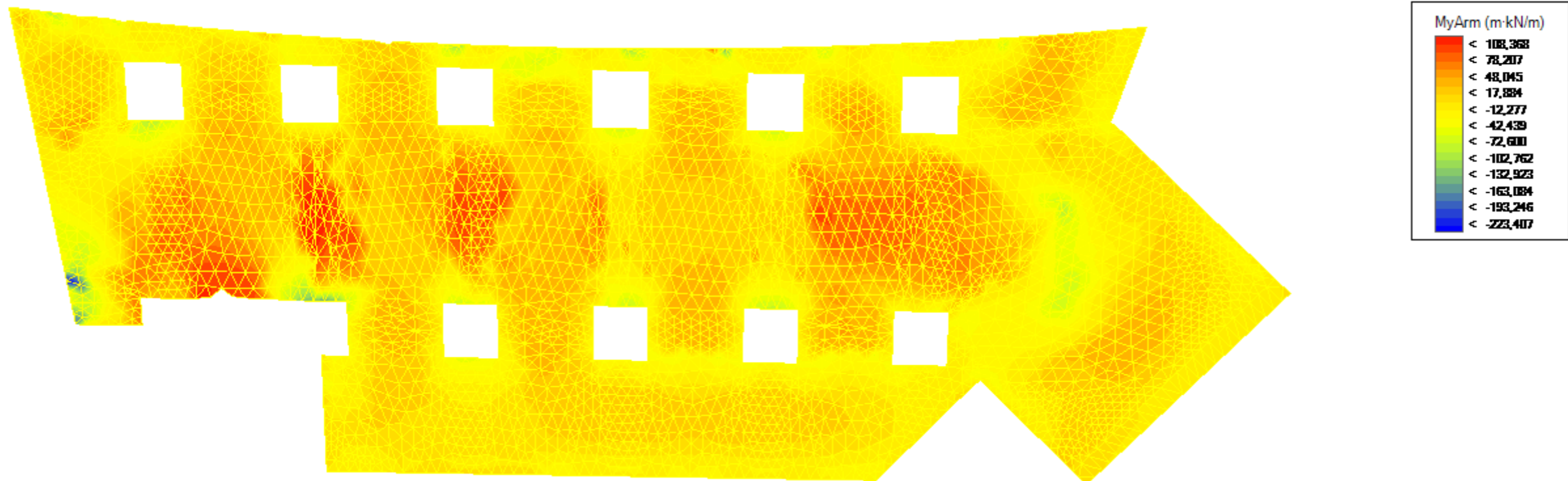
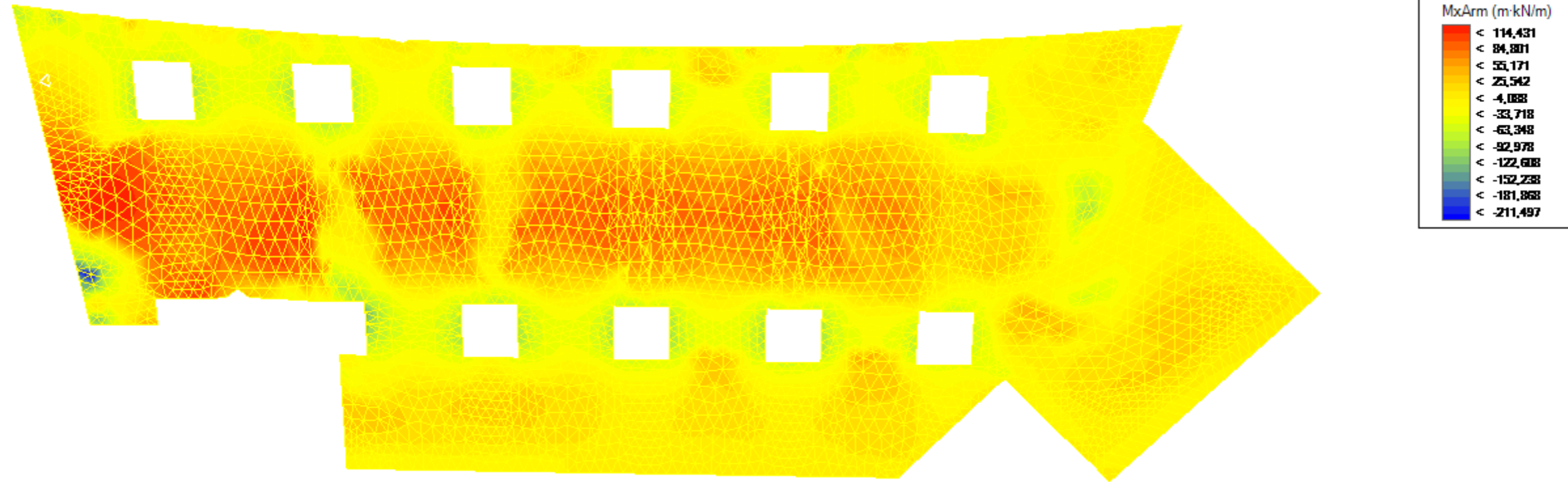
Armado para My
 Ø12 c 20cm
 Armado horizontal
 94,25m*kN > 0,256 m*kN

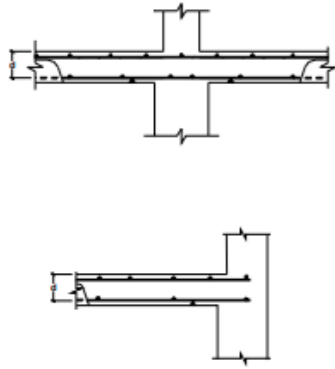
Sería necesario revisar el armado mínimo necesario del muro.



Losa aligerada sótano-Ábacos





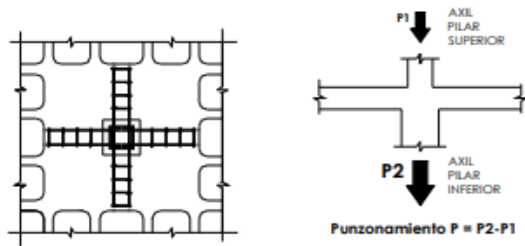


Armadura	CANTO 25cm.		CANTO 30cm.		CANTO 35cm.		CANTO 40cm.	
	Mom. Ultimo B-400s	Mom. Ultimo B-500s	Mom. Ultimo B-400s	Mom. Ultimo B-500s	Mom. Ultimo B-400s	Mom. Ultimo B-500s	Mom. Ultimo B-400s	Mom. Ultimo B-500s
Φ12 cada 10 cm.	81,30 kN-m	99,90 kN-m	99,10 kN-m	122,10 kN-m	119,00 kN-m	146,80 kN-m	138,80 kN-m	171,40 kN-m
Φ12 cada 15 cm.	49,70 kN-m	61,40 kN-m	60,40 kN-m	74,70 kN-m	72,30 kN-m	89,50 kN-m	84,30 kN-m	104,30 kN-m
Φ12 cada 20 cm.	41,60 kN-m	51,50 kN-m	50,50 kN-m	62,60 kN-m	60,50 kN-m	74,90 kN-m	70,40 kN-m	87,30 kN-m
Φ12 cada 25 cm.	33,50 kN-m	41,40 kN-m	40,60 kN-m	50,30 kN-m	48,60 kN-m	60,20 kN-m	56,60 kN-m	70,10 kN-m
Φ16 cada 10 cm.	138,50 kN-m	167,70 kN-m	170,50 kN-m	207,70 kN-m	205,90 kN-m	251,90 kN-m	241,30 kN-m	296,10 kN-m
Φ16 cada 15 cm.	85,40 kN-m	106,00 kN-m	105,50 kN-m	129,80 kN-m	126,60 kN-m	156,20 kN-m	147,70 kN-m	182,40 kN-m
Φ16 cada 20 cm.	72,70 kN-m	89,40 kN-m	88,50 kN-m	109,10 kN-m	106,10 kN-m	131,00 kN-m	123,80 kN-m	153,00 kN-m
Φ16 cada 25 cm.	58,60 kN-m	72,30 kN-m	71,30 kN-m	88,10 kN-m	85,40 kN-m	105,60 kN-m	99,50 kN-m	123,20 kN-m
Φ20 cada 10 cm.	202,90 kN-m	240,90 kN-m	253,30 kN-m	303,60 kN-m	309,30 kN-m	373,20 kN-m	364,90 kN-m	442,90 kN-m
Φ20 cada 15 cm.	130,70 kN-m	158,60 kN-m	160,60 kN-m	196,00 kN-m	193,80 kN-m	237,50 kN-m	227,00 kN-m	278,80 kN-m
Φ20 cada 20 cm.	110,60 kN-m	135,00 kN-m	135,50 kN-m	166,00 kN-m	163,10 kN-m	200,50 kN-m	190,60 kN-m	234,80 kN-m
Φ20 cada 25 cm.	89,80 kN-m	110,10 kN-m	109,70 kN-m	134,90 kN-m	131,70 kN-m	162,30 kN-m	153,70 kN-m	189,80 kN-m

Las tablas y los datos que se muestran han sido extraídos del manual de usuario del Architrave, del Anexo E Tablas de dimensionado. Los valores finales se han determinado por medio del modelo de cálculo realizado en el mismo programa.

Canto final de ábaco: 40 cm
Canto final nervios: 40 cm

Resistencia a punzonamiento del hormigón del ábaco



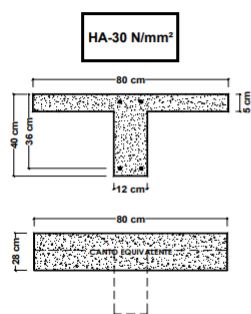
PILAR CENTRADO							
Canto	Recubrimiento	PILAR 30x30	PILAR 35x35	PILAR 40x40	PILAR 45x45	PILAR 50x50	PILAR 60x60
h (mm)	r (mm)	P Maximo (kN)	P Maximo (kN)	P Maximo (kN)	P Maximo (kN)	P Maximo (kN)	P Maximo (kN)
250 mm	35 mm	1.548 kN	1.806 kN	2.064 kN	2.322 kN	2.580 kN	3.096 kN
300 mm	40 mm	1.872 kN	2.184 kN	2.496 kN	2.808 kN	3.120 kN	3.744 kN
350 mm	40 mm	2.232 kN	2.604 kN	2.976 kN	3.348 kN	3.720 kN	4.464 kN
400 mm	40 mm	2.592 kN	3.024 kN	3.456 kN	3.888 kN	4.320 kN	5.184 kN

Armado ábaco: Ø16 c 10 cm
Estribos: 4Ø6 c 15 cm
Armado nervios:
Inferior 2 Ø20
Superior 2 Ø20

Estribos para esfuerzos cortantes

CANTO	CERCOS	ESTRIBOS PARA CORTANTE V_{su} CON ACERO B-500s				
		SEPARACION S (cm)				
		10 cm	12 cm	15 cm	20 cm	25 cm
25 cm d=21,5 cm	2 Ø6	192,22 kN	160,18 kN	128,15 kN	NO	NO
	2 Ø8	343,25 kN	286,04 kN	228,83 kN	NO	NO
	4 Ø6	384,44 kN	320,37 kN	256,29 kN	NO	NO
	4 Ø8	686,50 kN	572,09 kN	457,67 kN	NO	NO
30 cm d=26,0 cm	2 Ø6	232,45 kN	193,71 kN	154,97 kN	116,23 kN	NO
	2 Ø8	415,10 kN	345,91 kN	276,73 kN	207,55 kN	NO
	4 Ø6	464,91 kN	387,42 kN	309,94 kN	232,45 kN	NO
	4 Ø8	830,19 kN	691,83 kN	553,46 kN	415,10 kN	NO
35 cm d=31,0 cm	2 Ø6	277,16 kN	230,96 kN	184,77 kN	138,58 kN	NO
	2 Ø8	494,92 kN	412,43 kN	329,95 kN	247,46 kN	NO
	4 Ø6	554,31 kN	461,93 kN	369,54 kN	277,16 kN	NO
	4 Ø8	989,84 kN	824,87 kN	659,90 kN	494,92 kN	NO
40 cm d=36,0 cm	2 Ø6	321,86 kN	268,22 kN	214,57 kN	160,93 kN	128,74 kN
	2 Ø8	574,75 kN	478,96 kN	383,17 kN	287,37 kN	229,90 kN
	4 Ø6	643,72 kN	536,43 kN	429,15 kN	321,86 kN	257,49 kN
	4 Ø8	1.149,50 kN	957,91 kN	766,33 kN	574,75 kN	459,80 kN

Armado de nervios



HORMIGON HA-30				HORMIGON HA-30			
B-400s		B-500s		B-400s		B-500s	
Mom. Ultimo nervio	Mom. Ultimo por metro	Mom. Ultimo nervio	Mom. Ultimo por metro	Mom. Ultimo nervio	Mom. Ultimo por metro	Mom. Ultimo nervio	Mom. Ultimo por metro
10,00 kN-m	12,50 kN-m	12,40 kN-m	15,50 kN-m	9,90 kN-m	12,38 kN-m	23,05 kN	12,10 kN-m
19,80 kN-m	24,75 kN-m	24,60 kN-m	30,75 kN-m	19,10 kN-m	23,88 kN-m	24,25 kN	23,60 kN-m
14,30 kN-m	17,88 kN-m	17,80 kN-m	22,25 kN-m	14,00 kN-m	17,50 kN-m	23,57 kN	17,20 kN-m
28,50 kN-m	35,63 kN-m	35,30 kN-m	44,13 kN-m	27,20 kN-m	34,00 kN-m	25,29 kN	33,50 kN-m
25,30 kN-m	31,63 kN-m	31,40 kN-m	39,25 kN-m	24,20 kN-m	30,25 kN-m	24,91 kN	30,00 kN-m
50,20 kN-m	62,75 kN-m	62,20 kN-m	77,75 kN-m	47,20 kN-m	59,00 kN-m	27,96 kN	58,00 kN-m
74,70 kN-m	93,38 kN-m	92,50 kN-m	115,63 kN-m	68,80 kN-m	86,00 kN-m	31,01 kN	83,70 kN-m
39,30 kN-m	49,13 kN-m	48,80 kN-m	61,00 kN-m	37,30 kN-m	46,63 kN-m	26,62 kN	45,90 kN-m
77,80 kN-m	97,25 kN-m	96,30 kN-m	120,38 kN-m	71,30 kN-m	89,13 kN-m	31,39 kN	86,50 kN-m
115,50 kN-m	144,38 kN-m	142,70 kN-m	178,38 kN-m	99,00 kN-m	123,75 kN-m	36,15 kN	117,10 kN-m
61,00 kN-m	76,25 kN-m	75,60 kN-m	94,50 kN-m	57,00 kN-m	71,25 kN-m	29,31 kN	69,90 kN-m
120,10 kN-m	150,13 kN-m	148,40 kN-m	185,50 kN-m	102,00 kN-m	127,50 kN-m	36,76 kN	120,20 kN-m

Nota: En el cálculo de la armadura de tracción en cabeza de nervio se ha considerado una armadura de compresión mínima de 2 Φ10.

Cálculo soportes

Soportes. Planta -2

ELU	Posición	Nd (kN)	Myd (m-kN)	Mzd (m-kN)	Nu (kN)	Myu (m-kN)	Mzu (m-kN)	Coefficiente
1	Superior	649.52	19.70	12.99	2.301.62	71.64	47.69	0.28
1	Inferior	664.70	-120.69	13.29	1.029.74	-187.73	20.78	0.65
2	Superior	596.90	18.18	11.94	2.301.65	71.79	47.60	0.26
2	Inferior	612.09	-111.53	12.24	1.029.76	-187.75	20.75	0.59

Soportes. Planta -1

ELU	Posición	Nd (kN)	Myd (m-kN)	Mzd (m-kN)	Nu (kN)	Myu (m-kN)	Mzu (m-kN)	Coefficiente
1	Superior	554.82	174.13	11.10	603.12	189.61	12.08	0.92
1	Inferior	568.82	19.70	11.38	2.454.66	86.57	50.00	0.23
2	Superior	509.40	160.85	10.19	603.12	189.62	12.01	0.84
2	Inferior	523.40	18.17	10.47	2.454.66	86.63	49.91	0.21

Soportes. Planta 0

ELU	Posición	Nd (kN)	Myd (m-kN)	Mzd (m-kN)	Nu (kN)	Myu (m-kN)	Mzu (m-kN)	Coefficiente
1	Superior	649.52	19.70	12.99	2.301.62	71.64	47.69	0.28
1	Inferior	664.70	-120.69	13.29	1.029.74	-187.73	20.78	0.65
2	Superior	596.90	18.18	11.94	2.301.65	71.79	47.60	0.26
2	Inferior	612.09	-111.53	12.24	1.029.76	-187.75	20.75	0.59

Soportes. Planta +2

ELU	Posición	Nd (kN)	Myd (m-kN)	Mzd (m-kN)	Nu (kN)	Myu (m-kN)	Mzu (m-kN)	Coefficiente
1	Superior	554.82	174.13	11.10	603.12	189.61	12.08	0.92
1	Inferior	568.82	19.70	11.38	2.454.66	86.57	50.00	0.23
2	Superior	509.40	160.85	10.19	603.12	189.62	12.01	0.84
2	Inferior	523.40	18.17	10.47	2.454.66	86.63	49.91	0.21

Cálculo Vigas

Forjado -1. Zona reuniones. Elemento principal

Comprobación de resistencia
Tensión de Von Mises N/mm²
227,79 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 7,90m
Flecha relativa en centro de vano = - 1,08cm

Forjado -1. Zona reuniones. Elemento secundario

Comprobación de resistencia
Tensión de Von Mises N/mm²
215,38 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 3,60m
Flecha relativa en centro de vano = - 0,1 cm

Forjado Cubierta zona conferencias. Elementos principal

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
241,40 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 7,90 m
Flecha relativa en centro de vano = - 1,18cm

Forjado Cubierta zona conferencias. Elementos secundarios

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
239,97 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 3,60m
Flecha relativa en centro de vano = - 0,13cm

Forjado acceso. Elementos principal

Resistencia
 ELU desfavorable: 1
 Coeficiente Resistencia: 0.86
 Ten. Von Mises (N/mm²): 239.97
 Comprobaciones: **Cumple**

Flecha
 ELS desfavorable: 1
 Flecha relativa (elástica) (cm): -1.744
 Tipo de vano: Interior
 Flecha activa (cm): 0.959
 Coeficiente Flecha activa: 0.35
 Flecha instant. (cm): 0.872
 Coeficiente Flecha instantánea: 0.37
 Flecha casi-perm (cm): 1.395
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.51

Pandeo
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo plano XY local: 0.00
 β Pandeo plano XZ local: 0.00
 Coeficiente Pandeo: 0.00

Pandeo lateral
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo lateral: 0.00
 Coeficiente Pandeo lateral: 0.00

Comprobación de resistencia
 Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
 239,97 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
 Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
 Longitud viga: 8,30m
 Flecha relativa en centro de vano = - 1,78 cm

Forjado acceso. Elementos secundarios

Resistencia
 ELU desfavorable: 1
 Coeficiente Resistencia: 0.77
 Ten. Von Mises (N/mm²): 210.96
 Comprobaciones: **Cumple**

Flecha
 ELS desfavorable: 1
 Flecha relativa (elástica) (cm): -0.855
 Tipo de vano: Interior
 Flecha activa (cm): 0.470
 Coeficiente Flecha activa: 0.09
 Flecha instant. (cm): 0.427
 Coeficiente Flecha instantánea: 0.09
 Flecha casi-perm (cm): 0.684
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.13

Pandeo
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo plano XY local: 0.00
 β Pandeo plano XZ local: 0.00
 Coeficiente Pandeo: 0.00

Pandeo lateral
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo lateral: 0.00
 Coeficiente Pandeo lateral: 0.00

Comprobación de resistencia
 Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
 210,96 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
 Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
 Longitud viga: 5,40 m
 Flecha relativa en centro de vano = - 0,85 cm

Forjado +1. Elementos principal

Resistencia
 ELU desfavorable: 1
 Coeficiente Resistencia: 0.83
 Ten. Von Mises (N/mm²): 222.47
 Comprobaciones: **Cumple**

Flecha
 ELS desfavorable: 1
 Flecha relativa (elástica) (cm): -0.340
 Tipo de vano: Interior
 Flecha activa (cm): 0.187
 Coeficiente Flecha activa: 0.10
 Flecha instant. (cm): 0.170
 Coeficiente Flecha instantánea: 0.11
 Flecha casi-perm (cm): 0.272
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.15

Pandeo
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo plano XY local: 0.58
 β Pandeo plano XZ local: 0.50
 Coeficiente Pandeo: 0.50

Pandeo lateral
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo lateral: 0.00
 Coeficiente Pandeo lateral: 0.00

Comprobación de resistencia
 Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
 222,47 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
 Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
 Longitud viga: 5,40 m
 Flecha relativa en centro de vano = - 0,34cm

Forjado +1. Elementos secundarios

Resistencia
 ELU desfavorable: 1
 Coeficiente Resistencia: 0.85
 Ten. Von Mises (N/mm²): 229.64
 Comprobaciones: **Cumple**

Flecha
 ELS desfavorable: 1
 Flecha relativa (elástica) (cm): -0.908
 Tipo de vano: Interior
 Flecha activa (cm): 0.499
 Coeficiente Flecha activa: 0.06
 Flecha instant. (cm): 0.454
 Coeficiente Flecha instantánea: 0.06
 Flecha casi-perm (cm): 0.726
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.08

Pandeo
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo plano XY local: 0.00
 β Pandeo plano XZ local: 0.00
 Coeficiente Pandeo: 0.00

Pandeo lateral
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo lateral: 0.00
 Coeficiente Pandeo lateral: 0.00

Comprobación de resistencia
 Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
 229,64 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
 Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
 Longitud viga: 5,40 m
 Flecha relativa en centro de vano = - 0,37 cm

Forjado cubierta. Elementos principal

Sección
Tipo de sección: IPE 400
Propiedades:
Base: 18,00 cm
Altura: 40,00 cm
Área: 84,82 cm²
I_x: 48,83 cm⁴
I_y: 1.318,48 cm⁴
I_z: 23.241,36 cm⁴

Pórtico de vigas
Nombre del pórtico: 7.4
Nº de vigas: 2
Viga actual: 7.4.2
Longitud viga (m): 5,43

Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
f_{yk}: 275 f_u: 410

Resistencia
ELU desfavorable: 1
Ten. Von Mises (N/mm²): 211,90
Coeficiente Resistencia: 0,80
Comprobaciones: **Cumple**

Deflexión
Pandeo ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo plano XY local: 0,00
β Pandeo plano XZ local: 0,00
Coeficiente Pandeo: 0,00
Comprobaciones: **Cumple**

Flecha
ELS desfavorable: 1
Flecha relativa (elástica) (cm): -0,969
Tipo de vano: Interior
Flecha activa (cm): 0,533
Coeficiente Flecha activa: 0,29
Flecha instant. (cm): 0,485
Coeficiente Flecha instantánea: 0,31
Flecha casi-perm (cm): 0,775
Coeficiente Flecha casi-permanente: 0,43
Comprobaciones: **Cumple**

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
211,90 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 5,40 m
Flecha relativa en centro de vano = - 0,21cm

Forjado cubierta. Elementos secundarios

Sección
Tipo de sección: IPE 270
Propiedades:
Base: 13,50 cm
Altura: 27,00 cm
Área: 46,12 cm²
I_x: 15,17 cm⁴
I_y: 420,04 cm⁴
I_z: 5.815,22 cm⁴

Pórtico de vigas
Nombre del pórtico: 1.4
Nº de vigas: 3
Viga actual: 1.4.2
Longitud viga (m): 16,20

Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
f_{yk}: 275 f_u: 410

Resistencia
ELU desfavorable: 1
Ten. Von Mises (N/mm²): 208,30
Coeficiente Resistencia: 0,76
Comprobaciones: **Cumple**

Deflexión
Pandeo ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo plano XY local: 0,00
β Pandeo plano XZ local: 0,00
Coeficiente Pandeo: 0,00
Comprobaciones: **Cumple**

Flecha
ELS desfavorable: 1
Flecha relativa (elástica) (cm): -1,029
Tipo de vano: Interior
Flecha activa (cm): 0,566
Coeficiente Flecha activa: 0,10
Flecha instant. (cm): 0,515
Coeficiente Flecha instantánea: 0,11
Flecha casi-perm (cm): 0,824
Coeficiente Flecha casi-permanente: 0,15
Comprobaciones: **Cumple**

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
208,30 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 5,40 m
Flecha relativa en centro de vano = - 0,33cm

Elementos que componen el voladizo

Forjado acceso. Elementos principal

Sección
Tipo de sección: HEB 260

Propiedades
Base: 26,00 cm
Altura: 26,00 cm
Área: 118,91 cm²
I_x: 120,75 cm⁴
I_y: 5.135,65 cm⁴
I_z: 14.969,70 cm⁴

Pórtico de vigas
Nombre del pórtico: 14.2
Nº de vigas: 4
Viga actual: 14.2.4
Longitud viga (m): 2,73

Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
f_{yk}: 275 f_u: 410

Resistencia
ELU desfavorable: 1
Coeficiente Resistencia: 0,61
Ten. Von Mises (N/mm²): 168,51
Comprobaciones: Cumple

Pandeo
ELU desfavorable: 1
β Pandeo plano XY local: 0,72
β Pandeo plano XZ local: 0,54
Coeficiente Pandeo: 0,42

Pandeo lateral
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo lateral: 0,00
Coeficiente Pandeo lateral: 0,00

Flecha
ELS desfavorable: 1
Flecha relativa (elástica) (cm): -0,966
Flecha activa (cm): 0,531
Flecha instant. (cm): 0,483
Flecha casi-perm (cm): 0,773
Flecha relativa extremo voladizo = -0,2 cm

Comprobaciones
Cumple normativa

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
168,51 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 2,73 m
Flecha relativa extremo voladizo = -0,2 cm

Forjado acceso. Elemento de borde

Sección
Tipo de sección: HEB 220

Propiedades
Base: 22,00 cm
Altura: 22,00 cm
Área: 91,30 cm²
I_x: 73,53 cm⁴
I_y: 2.843,68 cm⁴
I_z: 8.110,78 cm⁴

Pórtico de vigas
Nombre del pórtico: 12.2
Nº de vigas: 1
Viga actual: 12.2.1
Longitud viga (m): 8,28

Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
f_{yk}: 275 f_u: 410

Resistencia
ELU desfavorable: 1
Coeficiente Resistencia: 0,64
Ten. Von Mises (N/mm²): 170,19
Comprobaciones: Cumple

Pandeo
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo plano XY local: 0,00
β Pandeo plano XZ local: 0,00
Coeficiente Pandeo: 0,00

Pandeo lateral
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo lateral: 0,00
Coeficiente Pandeo lateral: 0,00

Flecha
ELS desfavorable: 1
Flecha relativa (elástica) (cm): -2,452
Flecha activa (cm): 1,348
Flecha instant. (cm): 1,226
Flecha casi-perm (cm): 1,961
Flecha relativa en centro de vano = -0,2 cm

Comprobaciones
Cumple normativa

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
170,19 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 8,30 m
Flecha relativa en centro de vano = -0,2 cm

Forjado +1. Elementos principal

Sección
Tipo de sección: IPE 270

Propiedades
Base: 13,50 cm
Altura: 27,00 cm
Área: 46,12 cm²
I_x: 15,17 cm⁴
I_y: 420,04 cm⁴
I_z: 5.815,22 cm⁴

Pórtico de vigas
Nombre del pórtico: 1.3
Nº de vigas: 3
Viga actual: 1.3.3
Longitud viga (m): 6,40

Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
f_{yk}: 275 f_u: 410

Resistencia
ELU desfavorable: 1
Coeficiente Resistencia: 0,85
Ten. Von Mises (N/mm²): 234,71
Comprobaciones: Cumple

Pandeo
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo plano XY local: 0,00
β Pandeo plano XZ local: 0,00
Coeficiente Pandeo: 0,00

Pandeo lateral
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo lateral: 0,00
Coeficiente Pandeo lateral: 0,00

Flecha
ELS desfavorable: 1
Flecha relativa (elástica) (cm): -0,981
Flecha activa (cm): 0,539
Flecha instant. (cm): 0,490
Flecha casi-perm (cm): 0,784
Flecha relativa extremo de voladizo = -0,36 cm

Comprobaciones
Cumple normativa

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
234,71 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 2,73 m
Flecha relativa extremo de voladizo = -0,36 cm

Forjado+1. Elemento de borde

Sección
Tipo de sección: IPE 240

Propiedades
Base: 12,00 cm
Altura: 24,00 cm
Área: 39,29 cm²
I_x: 12,33 cm⁴
I_y: 283,80 cm⁴
I_z: 3.911,22 cm⁴

Pórtico de vigas
Nombre del pórtico: 6.3
Nº de vigas: 1
Viga actual: 6.3.1
Longitud viga (m): 8,28

Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
f_{yk}: 275 f_u: 410

Resistencia
ELU desfavorable: 1
Coeficiente Resistencia: 0,99
Ten. Von Mises (N/mm²): 262,35
Comprobaciones: Cumple

Pandeo
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo plano XY local: 0,00
β Pandeo plano XZ local: 0,00
Coeficiente Pandeo: 0,00

Pandeo lateral
ELU desfavorable: 0,00
β Pandeo lateral: 0,00
Coeficiente Pandeo lateral: 0,00

Flecha
ELS desfavorable: 1
Flecha relativa (elástica) (cm): -2,829
Flecha activa (cm): 1,556
Flecha instant. (cm): 1,415
Flecha casi-perm (cm): 2,263
Flecha relativa en centro de vano = -0,36 cm

Comprobaciones
Cumple normativa

Comprobación de resistencia
Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
262,35 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha
Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
Longitud viga: 8,30 m
Flecha relativa en centro de vano = -0,36 cm

Elementos que componen el voladizo

Forjado cubierta. Elementos principales

Sección
 Tipo de sección: IPE 360
 Propiedades:
 Base: 17,00 cm
 Altura: 36,00 cm
 Área: 72,99 cm²
 Ix: 35,79 cm⁴
 Iy: 1.043,82 cm⁴
 Iz: 16.332,43 cm⁴

Pórtico de vigas
 Nombre del pórtico: 14.4
 Nº de vigas: 7
 Viga actual: 14.4.7
 Longitud viga (m): 2,73

Material
 Nombre: ACERO_S275
 Tipo Acero: S275
 f_{yk}: 275 f_u: 410

Comprobación de resistencia
 Ten. Von Mises (N/mm²): 173,32
 Comprobaciones: **Cumple**

Comprobación de flecha
 Flecha relativa (elástica) (cm): -0,870
 Flecha activa (cm): 0,479
 Flecha instant. (cm): 0,435
 Flecha casi-perm (cm): 0,696
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0,76

Resistencia
 ELU desfavorable: 1
 Coeficiente Resistencia: 0,65

Pandeo
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo plano XY local: 0,80
 β Pandeo plano XZ local: 0,55
 Coeficiente Pandeo: 0,39

Pandeo lateral
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo lateral: 0,00
 Coeficiente Pandeo lateral: 0,00

Flecha
 ELS desfavorable: 1
 Flecha relativa (elástica) (cm): -0,870
 Flecha activa (cm): 0,479
 Flecha instant. (cm): 0,435
 Flecha casi-perm (cm): 0,696
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0,76

Tipo de vano: Voladizo

Comprobaciones: Cumple

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Coeficientes a mostrar:
 Seguridad Aprovechamiento

Comprobación de resistencia

Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
 173,32 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

Comprobación de flecha

Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
 Longitud viga: 2,73 m
 Flecha relativa en centro de vano = - 0,43 cm

Forjado cubierta. Elemento de borde

Sección
 Tipo de sección: IPE 240
 Propiedades:
 Base: 12,00 cm
 Altura: 24,00 cm
 Área: 39,29 cm²
 Ix: 12,33 cm⁴
 Iy: 283,80 cm⁴
 Iz: 3.911,22 cm⁴

Pórtico de vigas
 Nombre del pórtico: 5.4
 Nº de vigas: 1
 Viga actual: 5.4.1
 Longitud viga (m): 8,28

Material
 Nombre: ACERO_S275
 Tipo Acero: S275
 f_{yk}: 275 f_u: 410

Comprobación de resistencia
 Ten. Von Mises (N/mm²): 253,90
 Comprobaciones: **Cumple**

Comprobación de flecha
 Flecha relativa (elástica) (cm): -2,745
 Flecha activa (cm): 1,510
 Flecha instant. (cm): 1,372
 Flecha casi-perm (cm): 2,196
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0,80

Resistencia
 ELU desfavorable: 1
 Coeficiente Resistencia: 0,96

Pandeo
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo plano XY local: 0,62
 β Pandeo plano XZ local: 0,56
 Coeficiente Pandeo: 0,96

Pandeo lateral
 ELU desfavorable: 1
 β Pandeo lateral: 0,00
 Coeficiente Pandeo lateral: 0,00

Flecha
 ELS desfavorable: 1
 Flecha relativa (elástica) (cm): -2,745
 Flecha activa (cm): 1,510
 Flecha instant. (cm): 1,372
 Flecha casi-perm (cm): 2,196
 Coeficiente Flecha casi-permanente: 0,80

Tipo de vano: Interior

Comprobaciones: Cumple

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Coeficientes a mostrar:
 Seguridad Aprovechamiento

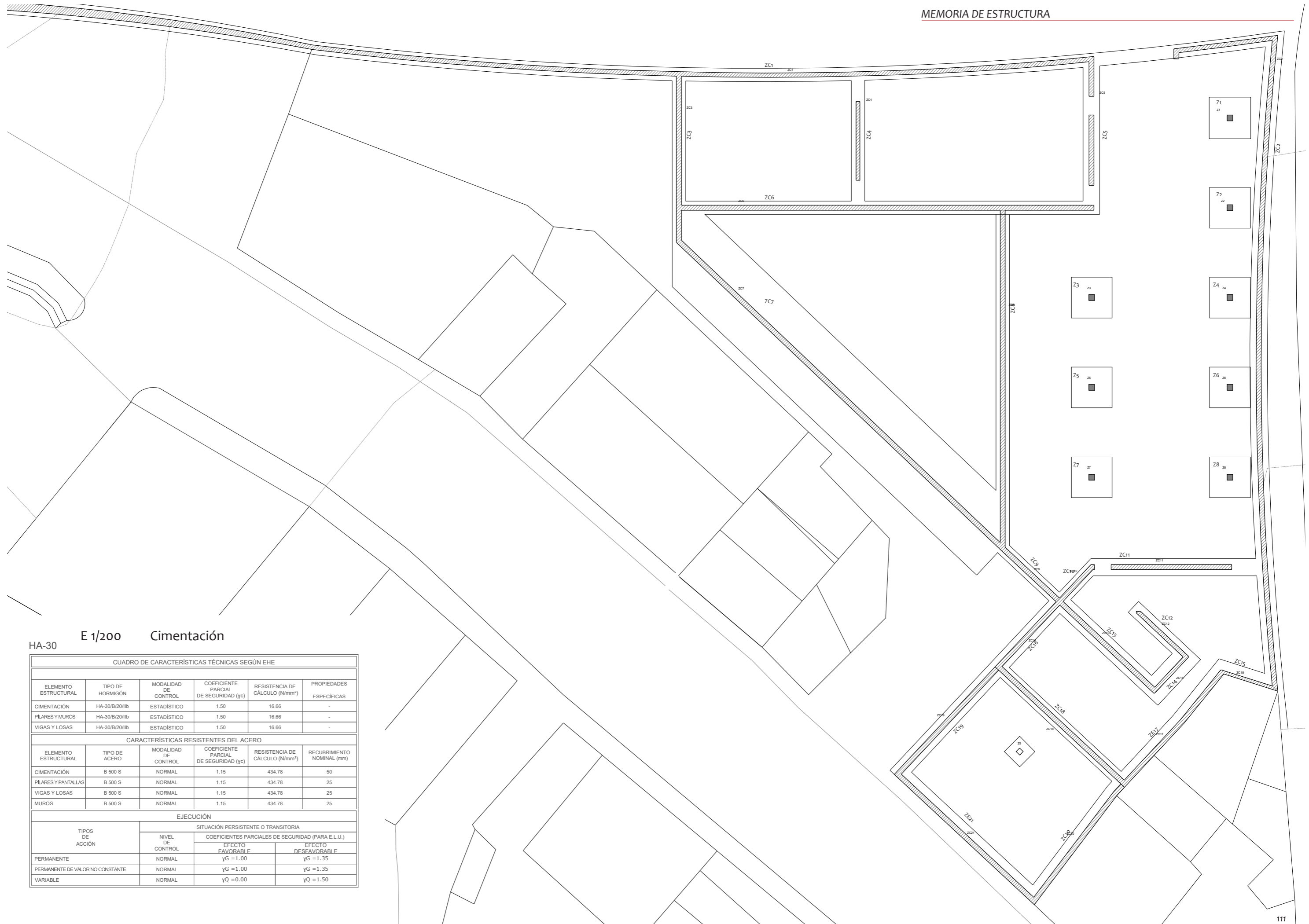
Comprobación de resistencia

Por medio de architrave se han dimensionado todos los elementos que componen la estructura, se muestra una de las secciones de acero correspondientes a las vigas del forjado -1, el de acceso al hotel.

Tensión de Von Mises N/mm²
 253,90 N/mm² < 275/1,05 N/mm²

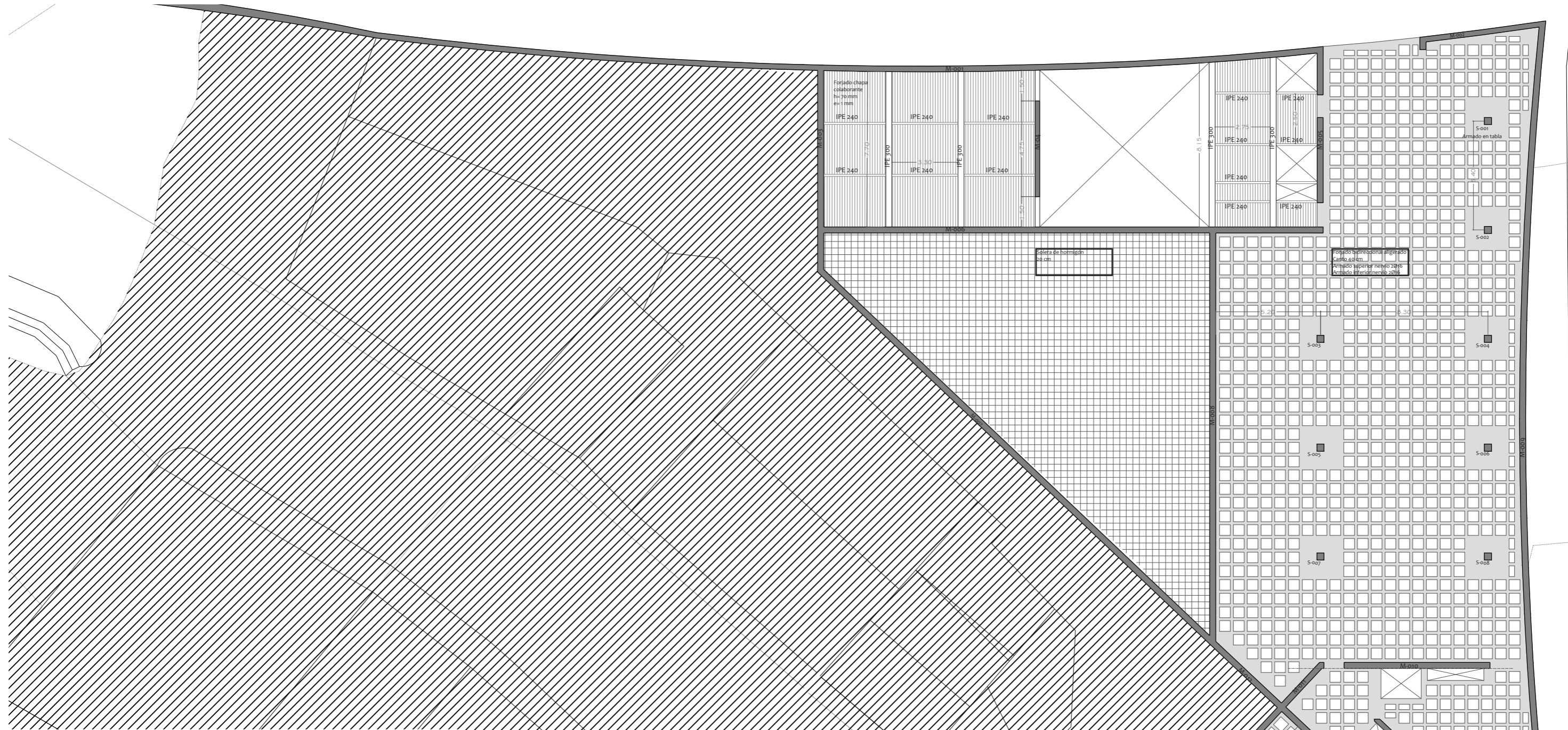
Comprobación de flecha

Según el DB SE -2, en cuanto a la aptitud de servicio, se ha determinado una limitación de flecha de 1/300 para la flecha activa
 Longitud viga: 8,30m
 Flecha relativa en centro de vano = - 0,13 cm



HA-30 E 1/200 Cimentación

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/1b	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
PLARES Y MUROS	HA-30/B/20/1b	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
VIGAS Y LOSAS	HA-30/B/20/1b	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
CIMENTACIÓN	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	50
PLARES Y PANTALLAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
VIGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
EJECUCIÓN					
TIPOS DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)			
		EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO DESEFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.35$		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.35$		
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$		



HA-30 E 1/200 Forjado -1

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
PILARES Y MUROS	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
VIGAS Y LOSAS	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
CIMENTACIÓN	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	50
PILARES Y PANTALLAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
VIGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
EJECUCIÓN					
TIPOS DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)			
		EFFECTO FAVORABLE	EFFECTO DESEFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 1.35$	
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 1.35$	
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 1.50$	



HA-30 E 1/200 Forjado acceso

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/11b	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
PILARES Y MUROS	HA-30/B/20/11b	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
VIGAS Y LOSAS	HA-30/B/20/11b	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
CIMENTACIÓN	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	50
PILARES Y PANTALLAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
VIGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25

EJECUCIÓN				
TIPOS DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA		
		COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)		
		EFFECTO FAVORABLE	EFFECTO DESFAVORABLE	
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	



HA-30 E 1/200 Forjado +1

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/lb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
FILARES Y MUROS	HA-30/B/20/lb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
VIGAS Y LOSAS	HA-30/B/20/lb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
CIMENTACIÓN	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	50
FILARES Y PANTALLAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
VIGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25

EJECUCIÓN			
TIPOS DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA		
	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)	
		EFFECTO FAVORABLE	EFFECTO DESEFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$



HA-30 E 1/200 Forjado cubierta

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/lb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
PILARES Y MUROS	HA-30/B/20/lb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-
VIGAS Y LOSAS	HA-30/B/20/lb	ESTADÍSTICO	1.50	16.66	-

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm^2)	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
CIMENTACIÓN	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	50
PILARES Y PANTALLAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
VIGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25
MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15	434.78	25










EJECUCIÓN			
TIPOS DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA		
	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)	
		EFFECTO FAVORABLE	EFFECTO DESEFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.35$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.35$
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$








Cuadro de zapatas
















ZAPATAS CORRIDAS BAJO MURO						
Número	Tipo	Carga (kN)	LxBxH (cm)	Armadura longitudinal	Armadura transversal	Armadura superior
ZC1	Muro centrado	1920,93	1753,2x80x50	4Ø12/25cm	71Ø12/25cm	---
ZC2	Muro centrado	1693,75	1105,8x105x50	5Ø12/25cm	45Ø12/25cm	---
ZC3	Muro centrado	1151,96	807,2x80x50	4Ø12/25cm	33Ø12/25cm	---
ZC4	Muro centrado	546,07	472,3x80x50	4Ø12/25cm	19Ø12/25cm	---
ZC5	Muro centrado	406,04	415x100x50	4Ø12/25cm	17Ø12/25cm	---
ZC6	Muro centrado	2637,51	2494,7x80x50	4Ø12/25cm	100Ø12/25cm	---
ZC7	Muro centrado	519,67	2688,4x450x115	18Ø12/25cm	108Ø20/25cm	---
ZC8	Muro centrado	1191,53	2018x80x50	4Ø12/25cm	81Ø12/25cm	---
ZC9	Muro centrado	406,74	533x80x50	4Ø12/25cm	22Ø12/25cm	---
ZC10	Muro centrado	406,74	533x80x50	4Ø12/25cm	22Ø12/25cm	---
ZC11	Muro centrado	1660,53	574,6x155x50	7Ø12/25cm	23Ø12/25cm	---
ZC12	Muro centrado	685,40	425,7x90x50	4Ø12/25cm	18Ø12/25cm	---
ZC13	Muro centrado	1360,04	764,2x105x50	5Ø12/25cm	31Ø12/25cm	---
ZC14	Muro centrado	669,83	257x150x50	6Ø12/25cm	11Ø12/25cm	---
ZC15	Muro excéntrico	344,51	335,6x80x50	4Ø12/25cm	14Ø12/25cm	---
ZC16	Muro centrado	387,22	563x100x50	4Ø12/25cm	23Ø12/25cm	---
ZC17	Muro excéntrico	876,99	908,4x80x50	4Ø12/25cm	37Ø12/25cm	---
ZC18	Muro centrado	667,75	995,9x80x50	4Ø12/25cm	40Ø12/25cm	---
ZC19	Muro centrado	228,81	874,8x340x85	14Ø12/25cm	44Ø16/20cm	---
ZC20	Muro centrado	987,12	867,9x130x50	6Ø12/25cm	44Ø12/20cm	---
ZC21	Muro centrado	515,02	993x80x50	4Ø12/25cm	40Ø12/25cm	---


ZAPATAS AISLADAS						
Número	Tipo	Carga (kN)	AxBxH (cm)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Esperas - solape
1	Centrada	1088,16	250x250x65	13Ø16/20cm	13Ø16/20cm	8Ø12 - 30 cm
2	Centrada	1049,47	245x245x60	13Ø16/20cm	13Ø16/20cm	8Ø12 - 30 cm
3	Centrada	973,15	245x245x60	16Ø12/15cm	16Ø12/15cm	8Ø12 - 30 cm
4	Centrada	1015,83	245x245x60	13Ø16/20cm	13Ø16/20cm	8Ø12 - 30 cm
5	Centrada	998,20	245x245x60	10Ø16/25cm	10Ø16/25cm	8Ø12 - 30 cm
6	Centrada	1017,26	245x245x60	13Ø16/20cm	13Ø16/20cm	8Ø12 - 30 cm
7	Centrada	989,74	245x245x60	10Ø16/25cm	10Ø16/25cm	8Ø12 - 30 cm
8	Centrada	996,12	245x240x60	12Ø16/20cm	13Ø16/20cm	8Ø12 - 30 cm
9	Centrada	253,84	130x130x50	7Ø12/20cm	7Ø12/20cm	4Ø12 - 30 cm

Cuadro de pilares

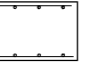
Forjado Acceso. Cota 7,00	S101	S102	S103	S104	S105	S106	S107	S108	S109	S110	S111
											
	BxH 45x45 4Ø20 L=400+30 cØ6/30	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø20 L=400+55 cØ6/25	D 40 6Ø12 L=400+30 cØ6/15	BxH 45x45 4Ø20 L=400+30 cØ6/30	BxH 45x45 4Ø20 L=400+30 cØ6/30
Forjado - I. Cota 3,00											



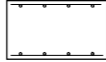






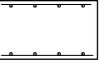
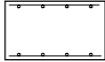
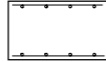
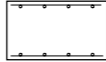
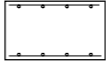

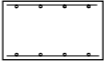

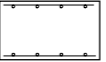
Forjado - I. Cota 3,00	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008
								
	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15	BxH 50x30 8Ø12 L=300+30 cØ6/15
CIM. Cota 0								

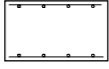



Forjado + I. Cota 10,50	S201	S202	S203	S204	S205	S206	S207	S208	S209	S210	S211
	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275
Forjado - I. Cota 7,00											
Forjado + I. Cota 10,50	S212	S213	S214	S215	S216	S217	S218	S219	S220	S221	S222
	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275
Forjado - I. Cota 7,00											
	S223	S224									
	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275									
Forjado - I. Cota 7,00											

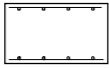
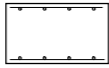
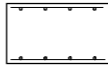
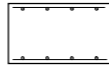
Forjado Cubierta. Cota 14,00	S301	S302	S303	S304	S305	S306	S307	S308	S309	S310	S311
	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275
Forjado +1. Cota 10,50											
Forjado Cubierta. Cota 14,00	S312	S313	S314	S315	S316	S317	S318	S319	S320	S321	S322
	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275
Forjado -1. Cota 10,50											
Forjado Cubierta. Cota 14,00	S323	S324									
	 2UPN 260 S275	 2UPN 260 S275									
Forjado +1. Cota 10,50											

Cuadro de muros

Forjado -1. Cota 3	M-001	M-002	M-003	M-004	M-005	M-006	M-007	M-008	M-009	M-010
	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø20/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20
CIM Cota 0										
Forjado -1. Cota 3	M-011	M-012	M-013	M-014	M-015	M-016	M-017	M-018	M-019	M-020
	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20	 30 cm Armado V Ø12/20 Armado H Ø12/20
CIM Cota 0										

Forjado acceso. Cota 7	M-101	M-102	M-103	M-104	M-005	M-106	M-107	M-108	M-109	M-110
	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 20/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20
Forjado-I Cota 3										
Forjado acceso. Cota 7	M-111	M-112	M-113	M-114	M-115	M-116	M-117	M-118		
	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20	 30 cm Armado V Ø 1 2/20 Armado H Ø 1 2/20		
Forjado-I Cota 3										

Forjado cubierta. Cota 14	M-301	M-302	M303	M-304
	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>
Forjado +1 Cota 10.5				

Forjado +1. Cota 10.5	M-201	M-202	M-203	M-204
	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>	 <p>30 cm Armado V Ø 12/20 Armado H Ø 12/20</p>
Forjado acceso Cota 7				

MEMORIA DE INSTALACIONES

5.1	HS1 Protección frente a la humedad	126
5.2	HS3 Calidad del aire interior	129
	5.2.1 Planos climatización y renovación de aire	130
5.3	HS4 Suministro de agua	134
	5.3.1 Planos de AF/ACS	135
	5.3.2 Dimensionado	141
5.4	HS5 Evacuación de agua	142
	5.4.1 Planos Evacuación de agua	143
	5.4.2 Dimensionado	148
5.5	Seguridad en caso de incendio	149
	5.5.1 Planos sectorización	153
	5.5.2 Planos de detección y extinción de incendios	158
	5.5.3 SI6 Resistencia al fuego de la estructura	163
5.6	Luminarias	164
5.7	Plano de habitación	165

En este apartado se tratarán los requisitos, diseños y cálculos de las distintas instalaciones requeridas con el objetivo de cumplir las necesidades mínimas de calidad y confort para los programas de Hotel y Centro de Congresos. Siendo este edificio un espacio de descanso para usuarios temporales, y de gestión de todas las instalaciones desde un único servicio, en este caso la organización del hotel, se deberá proponer un esquema claro y lógico que permita la lectura fácil del funcionamiento y recorrido de los distintos elementos que componen las instalaciones, con el fin de reducir el tiempo de reparación y de falta de suministro en caso de reemplazo o avería.

El conjunto de instalaciones deberá suministrar las exigencias básicas de confort a los siguientes espacios y actividades, además de las condiciones mínimas de habitabilidad.

Suministro de agua:

- 1) 14 Habitaciones con baño completo. (Bañera, Lavabo, Bidé e inodoro)
- 2) Restaurante con cocina y barra de servicio.
- 3) 3 conjuntos de aseos, de uso privado de empleados y de usuarios de las instalaciones del restaurante y zona de reuniones.

Evacuación de aguas:

- 1) 14 Habitaciones con baño completo. (Bañera, Lavabo, Bidé e inodoro)
- 2) Restaurante con cocina y barra de servicio.
- 3) 3 conjuntos de aseos, de uso privado de empleados y de usuarios de las instalaciones del restaurante y zona de reuniones.
- 4) Recogida de aguas pluviales en cubierta y plataforma

Ventilación y climatización:

- 1) 14 Habitaciones equipadas con sistemas de ventilación mecánica en el baño y sistema de climatización agua- aire con unidad interior Fan-coil.
- 2) Sistema de ventilación y climatización aire-aire para restaurante
- 3) Sistema de ventilación aire - aire para zona de congresos.

Seguridad en caso de incendios

- 1) Protección de los elementos que componen la estructura
- 2) Evitar la propagación interior
- 3) Protección contra incendios

Suministro eléctrico:

- 1) Suministro para 14 habitaciones.
- 2) Suministro para iluminación general y espacios comunes
- 3) Suministro para oficina de gestión del hotel
- 4) Suministro para iluminación de restaurante
- 5) Suministro para cocina del restaurante
- 6) Suministro para zona de reuniones y conferencias

La normativa a emplear para cumplir los requisitos mencionados es:

Código técnico de la edificación - Documento Básico Salubridad (CTE-DB-HS)
 Código técnico de la edificación - Documento Básico de Seguridad en caso de incendios (CTE-DB-SI)
 Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
 Reglamento electrotécnico para baja tensión (ITC)

DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD

CTE DB HS

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 forma que se facilite la adecuada separación.

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, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

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.

HS1 Protección frente a la humedad

Apliaci3n

Esta secci3n se aplica a los muros y los suelos que est3n en contacto con el terreno y a los cerramientos que est3n en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el 3mbito de aplicaci3n general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que est3n en contacto con el terreno. Las medianer3as 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 cubiertas.

2 La comprobaci3n de la limitaci3n de humedades de condensaci3n superficiales e intersticiales debe realizarse seg3n lo establecido en la Secci3n HE-1 Limitaci3n de la demanda energ3tica del DB HE Ahorro de energ3a.

Verificaci3n de la secci3n aplicada al proyecto

Se debe seguir esta secuencia expuesta para la aplicaci3n de esta secci3n:

Muros

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad m3nimo exigido a los muros que est3n en contacto con el terreno frente a la penetraci3n del agua del terreno y de las escorrent3as se obtiene en la tabla 2.1 en funci3n de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas aplicadas al proyecto

Las condiciones exigidas a cada soluci3n constructiva, en funci3n del tipo de muro, del tipo de impermeabilizaci3n y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una soluci3n a la que no se le exige ninguna condici3n para los grados de impermeabilidad correspondientes.

1) Impermeabilizaci3n:

I1 La impermeabilizaci3n debe realizarse mediante la colocaci3n en el muro de una l3mina impermeabilizante, o la aplicaci3n directa in situ de productos l3quidos, tales como pol3meros acr3licos, caucho acr3lico, resinas sint3ticas o poli3ster. En los muros pantalla construidos con excavaci3n la impermeabilizaci3n se consigue mediante la utilizaci3n de lodos benton3ticos.

Si se impermeabiliza exteriormente con l3mina, cuando 3sta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una l3mina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

I2 La impermeabilizaci3n debe realizarse mediante la aplicaci3n de una pintura impermeabilizante o seg3n lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavaci3n, la impermeabilizaci3n se consigue mediante la utilizaci3n de lodos benton3ticos.

D) Drenaje y evacuaci3n:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilizaci3n, entre 3sta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una l3mina drenante, grava, una f3brica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una l3mina, el remate superior de la l3mina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrent3as.

D5 Debe disponerse una red de evacuaci3n del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aqu3lla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilizaci3n posterior.

D5 Debe disponerse una red de evacuaci3n del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aqu3lla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilizaci3n posterior.

Suelos

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad m3nimo exigido a los suelos que est3n en contacto con el terreno frente a la penetraci3n del agua de 3ste y de las escorrent3as se obtiene en la tabla 2.3 en funci3n de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas aplicadas al proyecto

Las condiciones exigidas a cada soluci3n constructiva, en funci3n del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervenci3n en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condici3n para los grados de impermeabilidad correspondiente

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad m3nimo 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

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad									Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5							
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1						
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1						
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1						
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1						

(1) Soluci3n no aceptable para m3s de un s3tano.
(2) Soluci3n no aceptable para m3s de dos s3tanos.
(3) Soluci3n no aceptable para m3s de tres s3tanos.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad m3nimo 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

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervenci3n	Sub-base	Inyecciones	Sin intervenci3n	Sub-base	Inyecciones	Sin intervenci3n
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Fachadas

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Condiciones del proyecto:

Zona pluviométrica : IV según figura 2.4

Zona eólica B

Clase de terreno tipo III según DB SE

Clase de entorno del edificio: E0

Altura del edificio < 15 metros

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Condiciones de las soluciones constructivas aplicadas al proyecto

1 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. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural

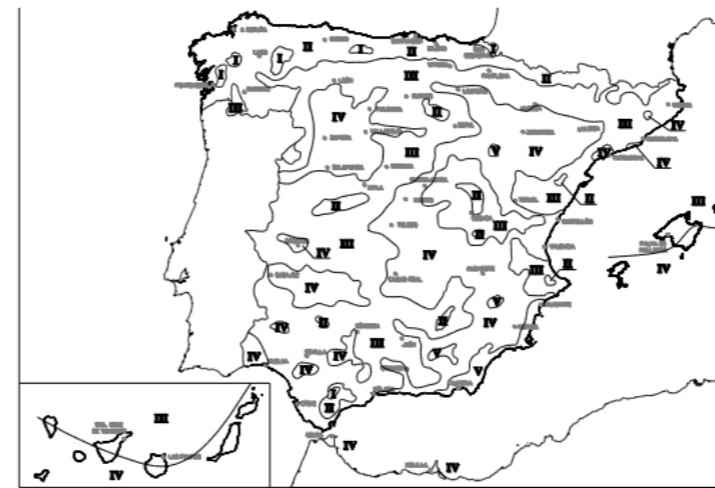


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual



Figura 2.5 Zonas eólicas

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

	Clase del entorno del edificio					
	E1			E0		
	Zona eólica			Zona eólica		
	A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m ≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

	Grado de exposición al viento	Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
V1	5	5	4	3	2	
V2	5	4	3	3	2	
V3	5	4	3	2	1	

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior				
≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1				
≤2					B1+C1+J1+N1		C2+H1+J1+N1		C2+J2+N2
≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1		B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2		
≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾		B2+C2+H1+J1+N1		B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1				

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

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.

Condiciones de las soluciones constructivas aplicadas al proyecto

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:

iii) 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; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) 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.

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) 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 componentes

Sistema de formación de pendientes

1 Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Aislamiento térmico

1 El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

2 Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

3 Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
	Solado flotante	1-5
	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

2.4.3.5 Capa de protección

1 Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

Capa de grava y vegetación

1 La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

2 La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

3 La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

4 Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Solado flotante

1 El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.

2 Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía.

Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3 Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

HS3 Calidad del aire interior

Apliación

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.

Calidad del aire interior Art. 11 Bienestar e higiene RITE

Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

Parte II -IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior.

IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad de laire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se debherá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 2 (aire de buena calidad): **Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes)**, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, **habitaciones de hoteles y similares, restaurantes**, cafeterías, bares, salas de fiesta, gimnasios, lcoales para el deporte (salvo piscina) y salsa de ordenadores.

IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo de aire exterior de ventilación

1 El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2. se calculará por alguno de los métodos descritos en este apartado.

Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Se emplean los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

1 El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.

2 Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la clidad de aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5

3 La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo a los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.

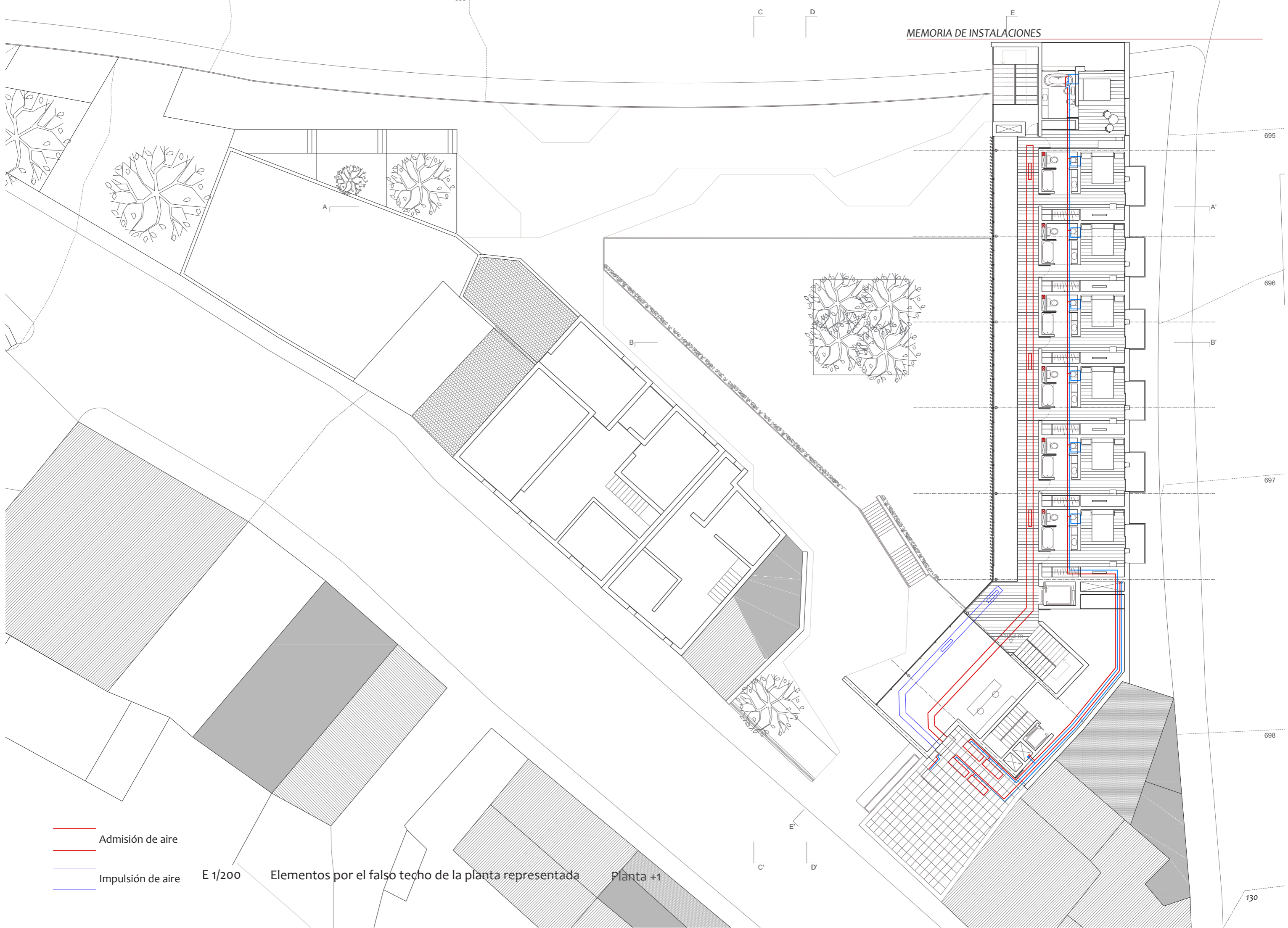
Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

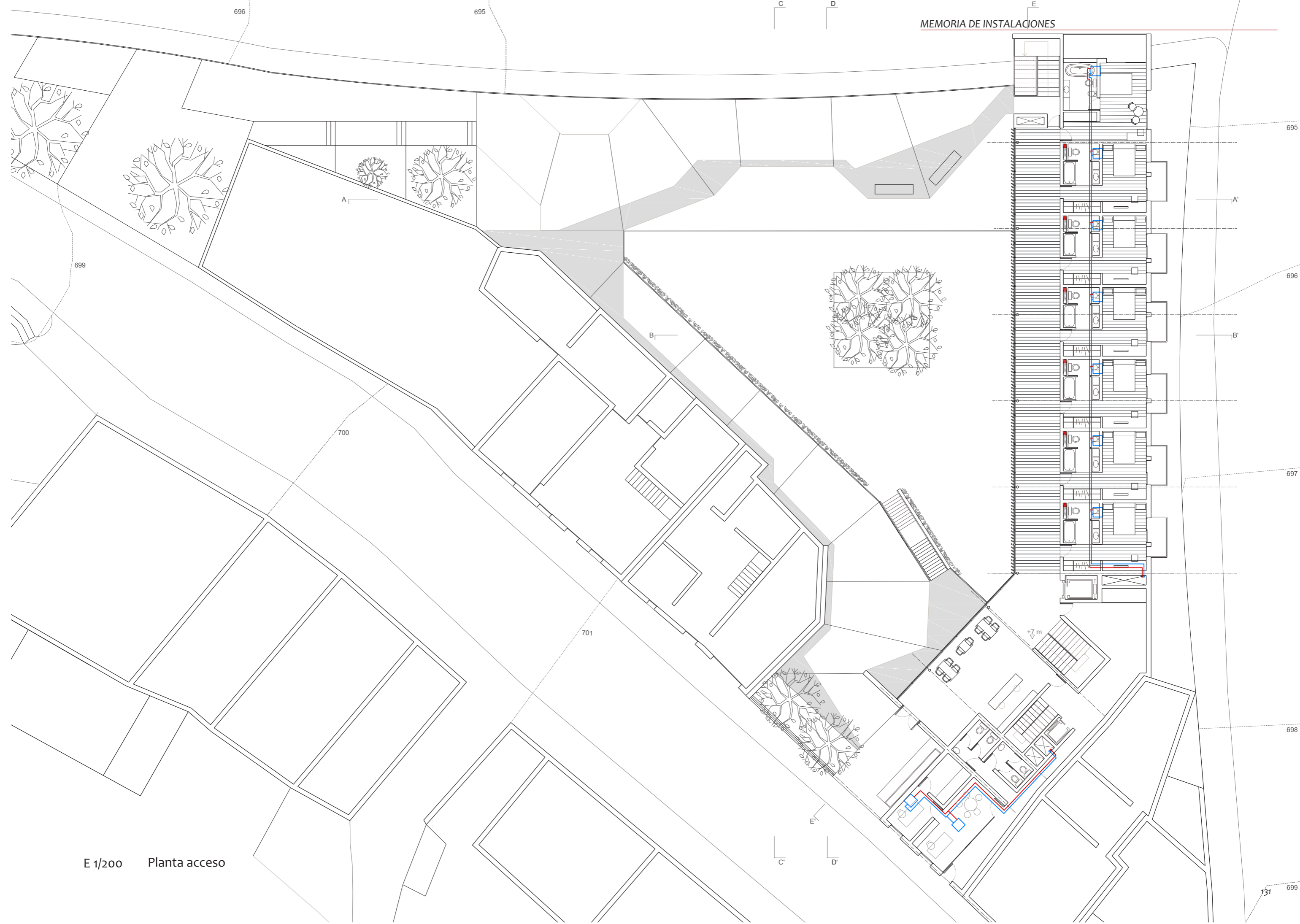
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

(*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.

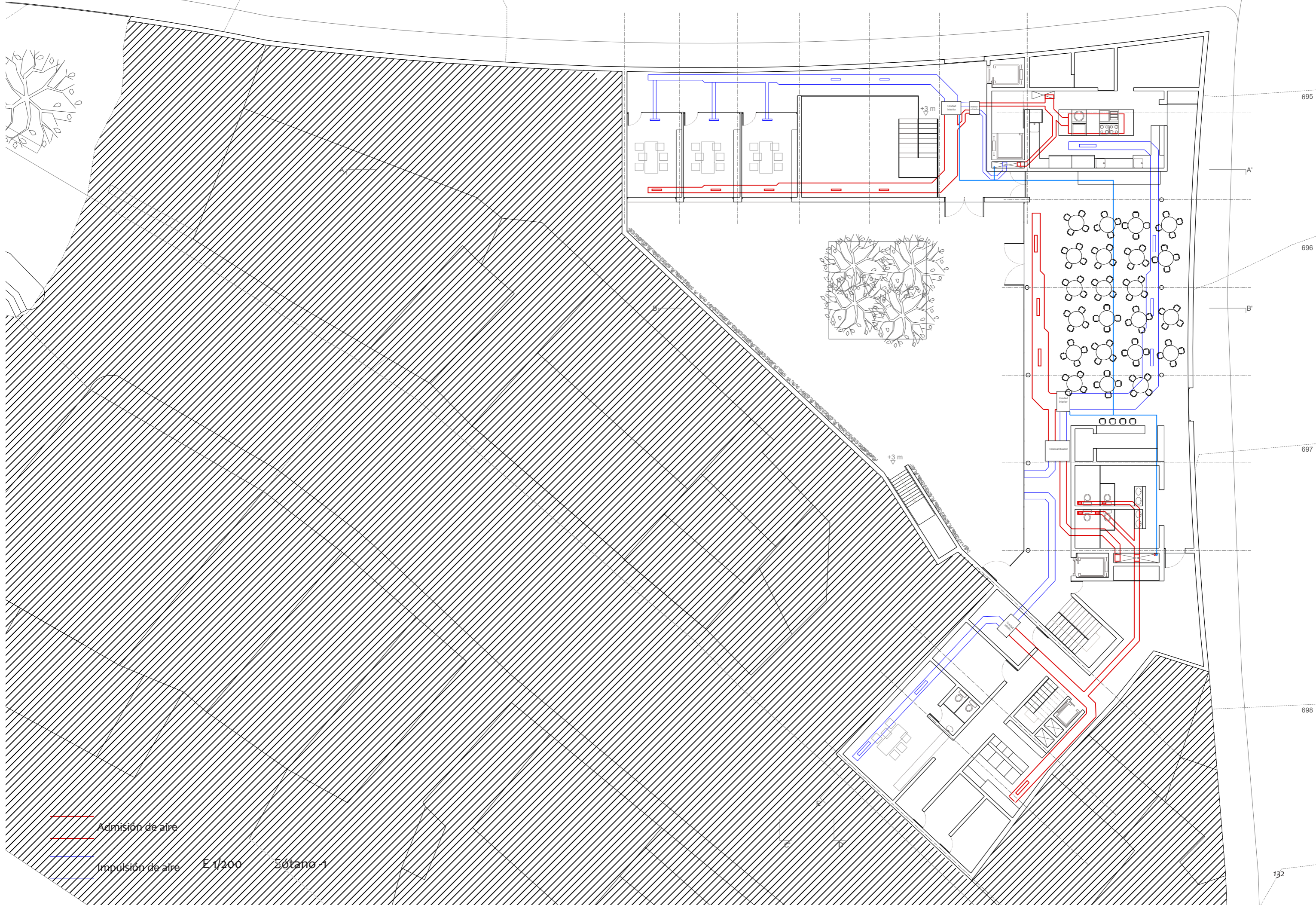


- Admisión de aire
- Impulsión de aire

E 1/200 Elementos por el falso techo de la planta representada Planta +1



E 1/200 Planta acceso

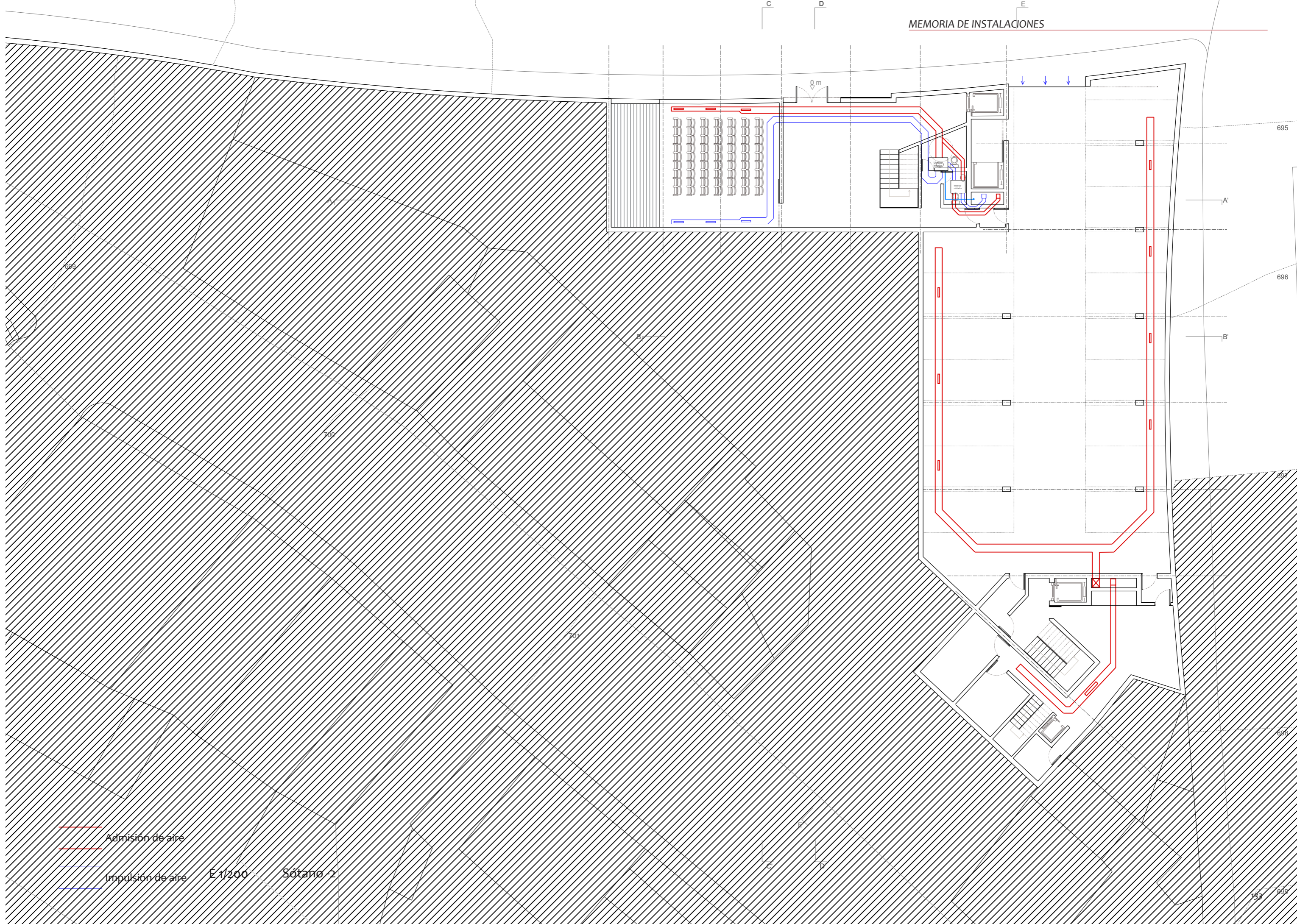


Admisión de aire

Impulsión de aire

E/1200

Sótano -1



Admisión de aire
Impulsión de aire

E 1/200 Sótano 2

HS4 Suministro de agua.

Apliaci3n

Esta secci3n se aplica a la instalaci3n de suministro de agua en los edificios incluidos en el 3mbito de aplicaci3n general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el n3mero o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalaci3n.

Elementos que componen la instalaci3n

Red de agua fría

Acometida

1 La acometida debe disponer, como m3nimo, de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribuci3n de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- c) una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Instalaci3n general

1 La instalaci3n general debe contener, en funci3n del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

Llave de corte general

1 La llave de corte general servir3 para interrumpir el suministro al edificio, y estar3 situada dentro de la propiedad, en una zona de uso com3n, accesible para su manipulaci3n y señalada adecuadamente para permitir su identificaci3n. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalaci3n general

1 El filtro de la instalaci3n general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones met3licas. Se instalar3 a continuaci3n 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 micro-metros, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formaci3n de bacterias y autolimpiable. La situaci3n 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:

1 El armario o arqueta del contador general contendr3, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalaci3n general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una v3lvula de retenci3n y una llave de salida. Su instalaci3n debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

2 La llave de salida debe permitir la interrupci3n del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servir3n para el montaje y desmontaje del contador general.

Tubo de alimentaci3n

1 El trazado del tubo de alimentaci3n debe realizarse por zonas de uso com3n. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspecci3n y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de direcci3n.

Distribuidor principal

1 El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso com3n. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspecci3n y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de direcci3n.

2 Debe adoptarse la soluci3n 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.

3 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

1 Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso com3n del mismo.

2 Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podr3n 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.

3 Las ascendentes deben disponer en su base de una v3lvula de retenci3n, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tap3n de vaciado, situadas en zonas de f3cil acceso y señaladas de forma conveniente. La v3lvula de retenci3n se dispondr3 en primer lugar, seg3n el sentido de circulaci3n del agua.

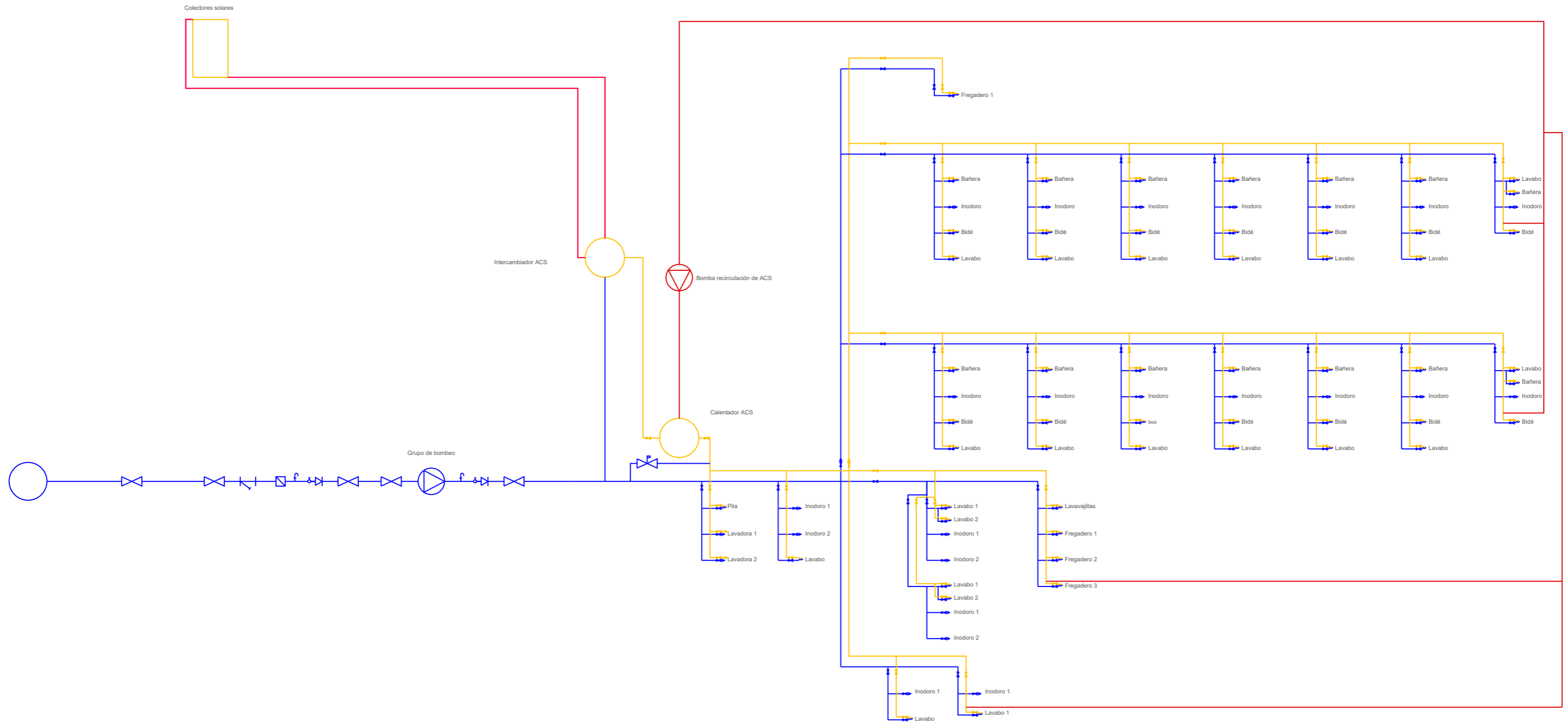
4 En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, autom3ticos o manuales, con un separador o c3mara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

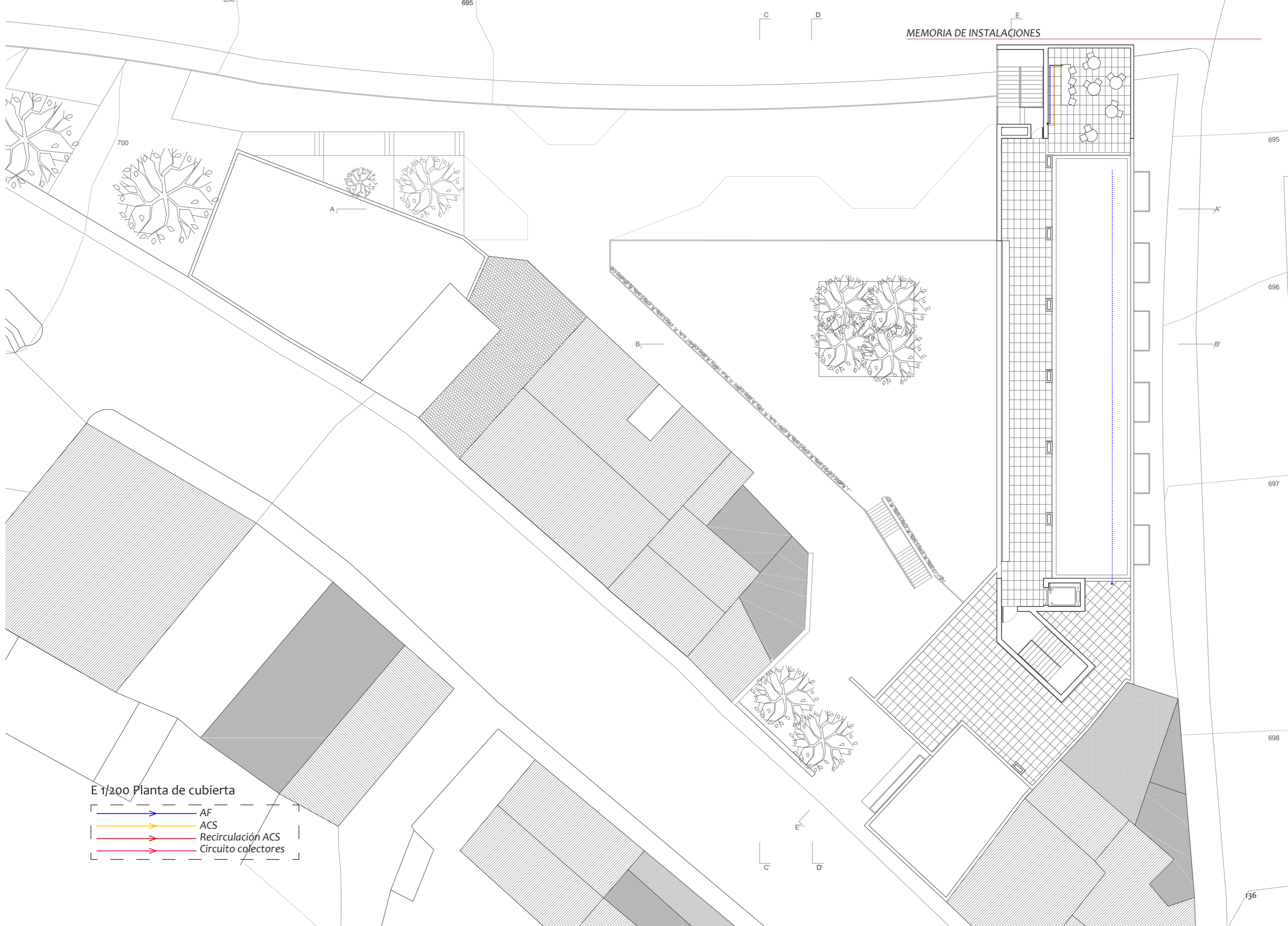
Instalaciones particulares

1 Las instalaciones particulares estar3n compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulaci3n;
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizar3 de forma tal que las derivaciones a los cuartos h3medos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contar3 con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto dep3sitos como grifos, los calentadores de agua instant3neos, los acumuladores, las calderas individuales de producci3n de ACS y calefacci3n y, en general, los aparatos sanitarios, llevar3n una llave de corte individual.

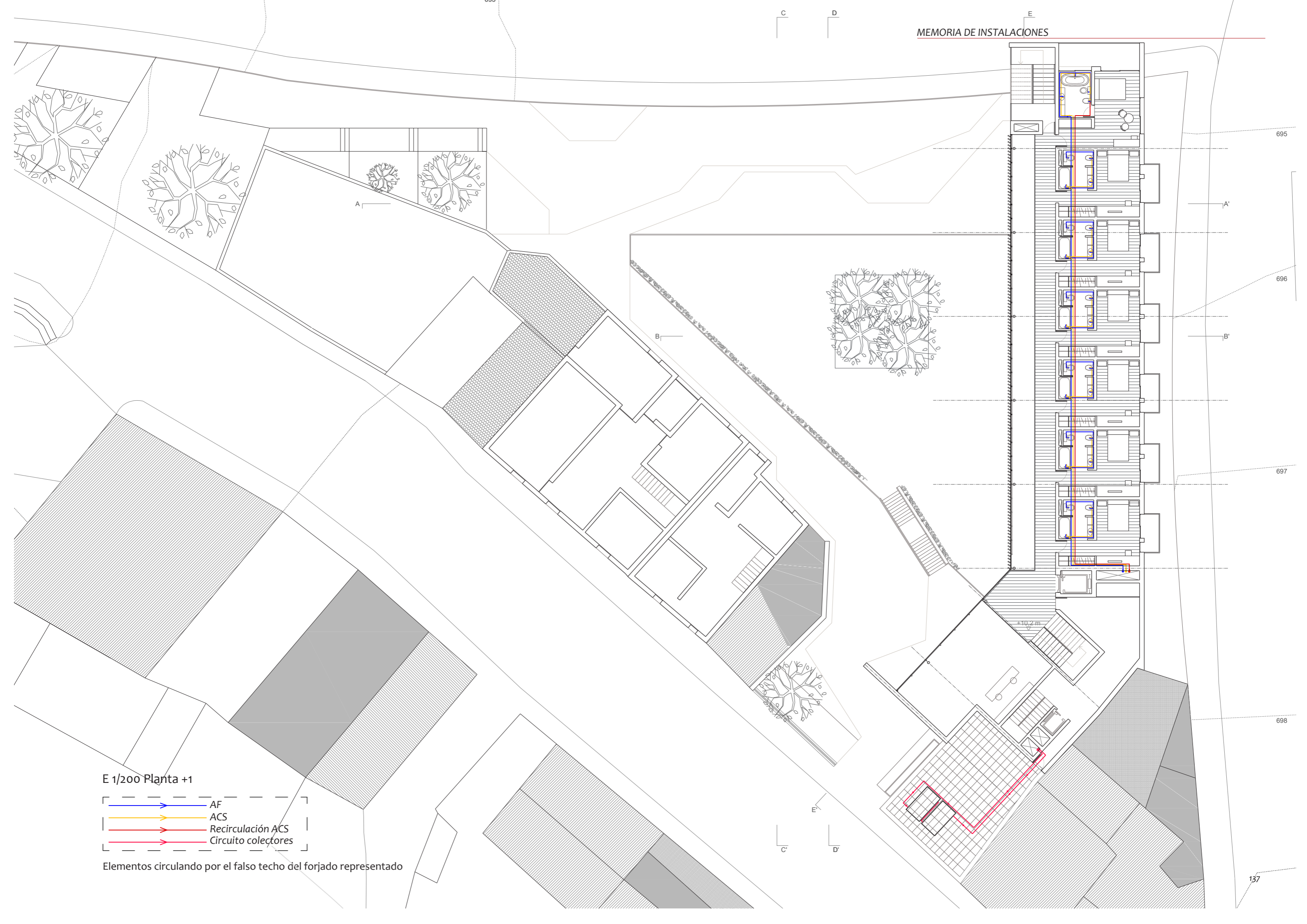
En el dimensionado, los di3metros obtenidos ser3n tanto como para agua fría como para agua caliente sanitaria, ya que el procedimiento es similar, teniendo en cuenta unos caudales requeridos inferiores a los necesarios en AF. Por lo tanto se omite el dimensionado de ACS y se sustituye por el mismo resultado que en AF. A su vez, es necesario la instalaci3n de un sistema de aportaci3n de calor m3nima al ACS por medio de colectores solares, se ha propuesto el sistema de instalaci3n.



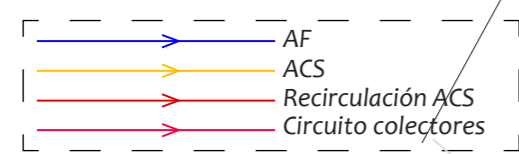


E 1/200 Planta de cubierta

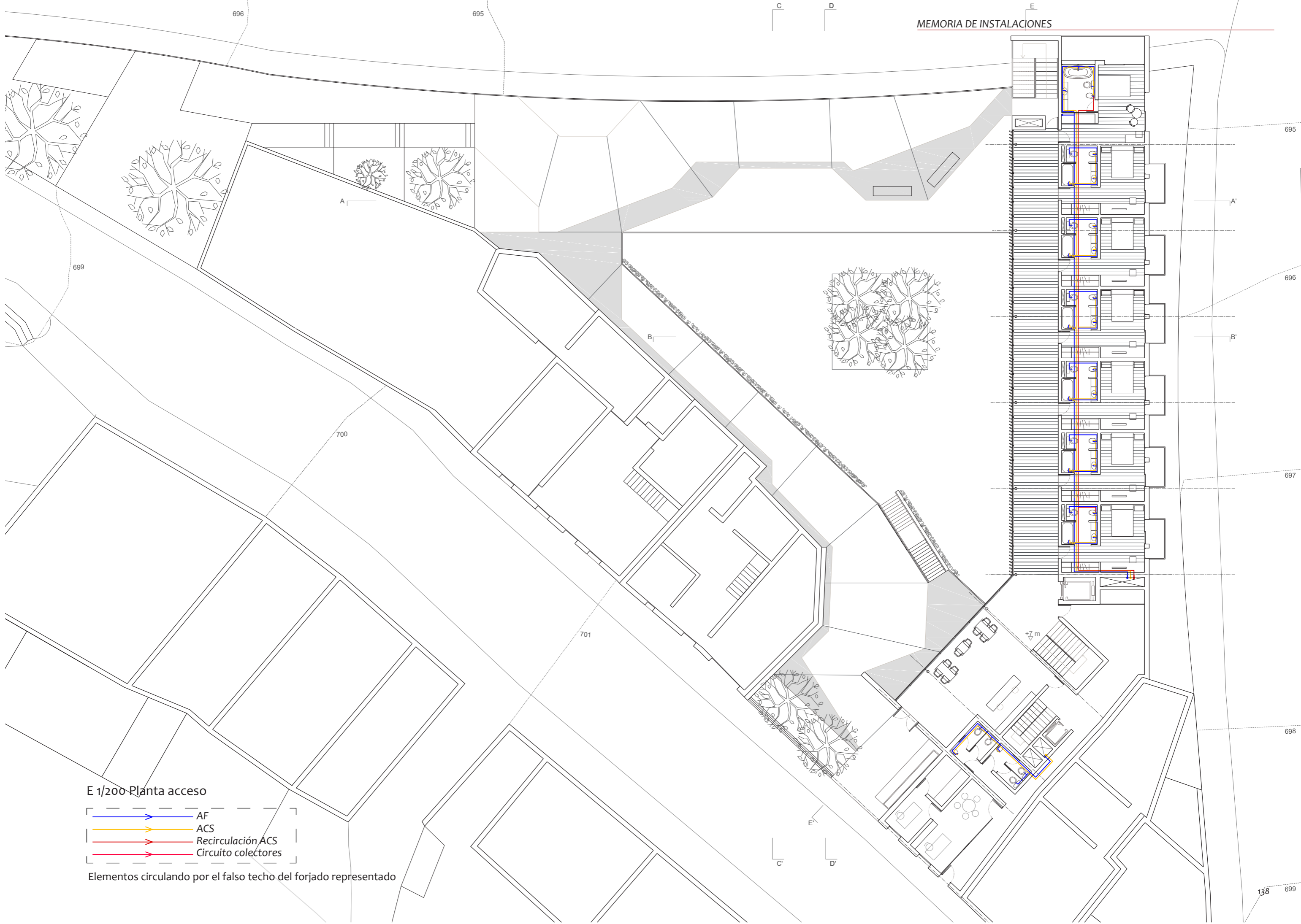
- AF
- ACS
- Recirculación ACS
- Circuito colectores







E 1/200 Planta +1



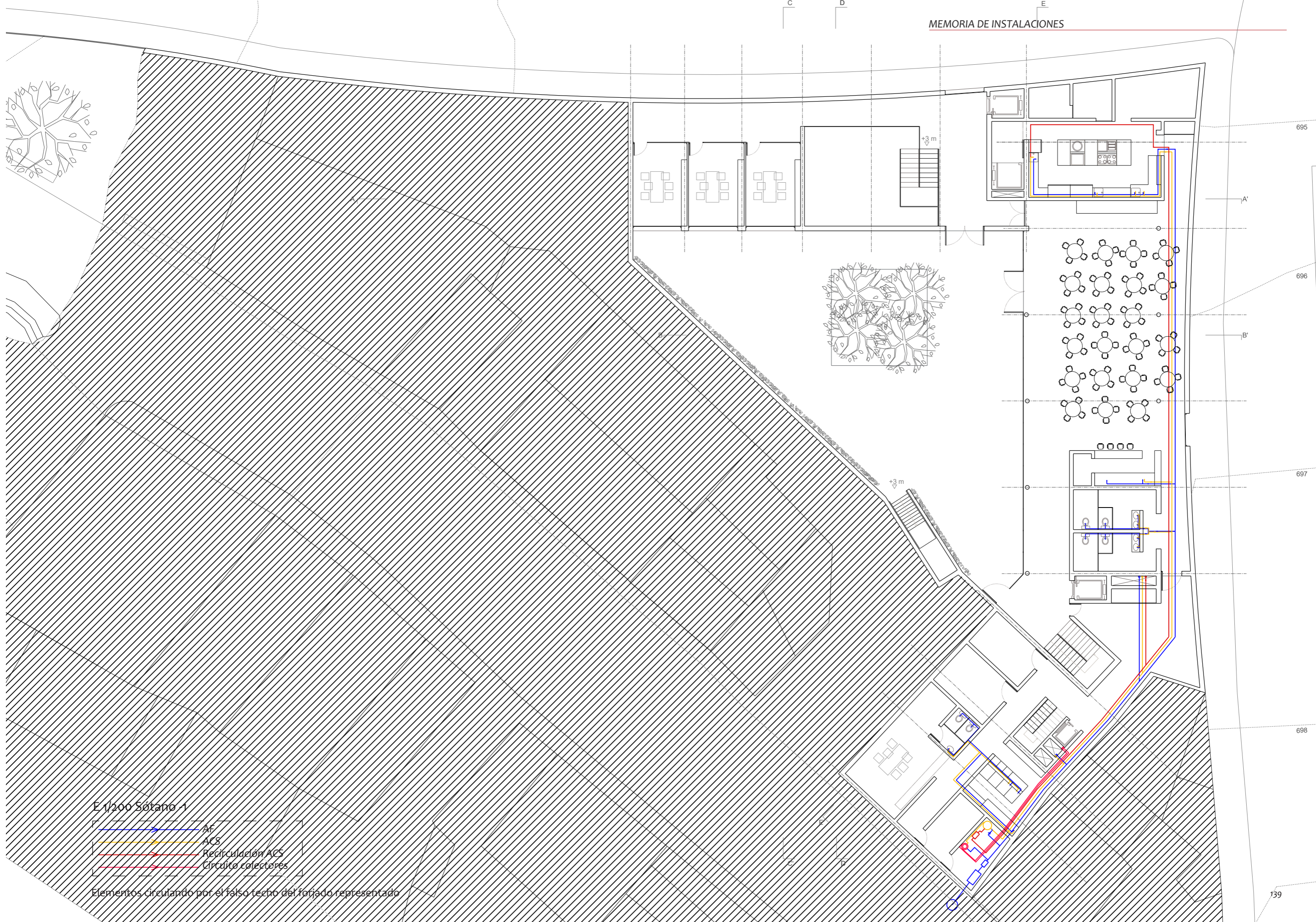
Elementos circulando por el falso techo del forjado representado



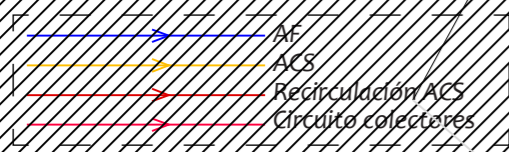
E 1/200 Planta acceso

-  AF
-  ACS
-  Recirculación ACS
-  Circuito colectores

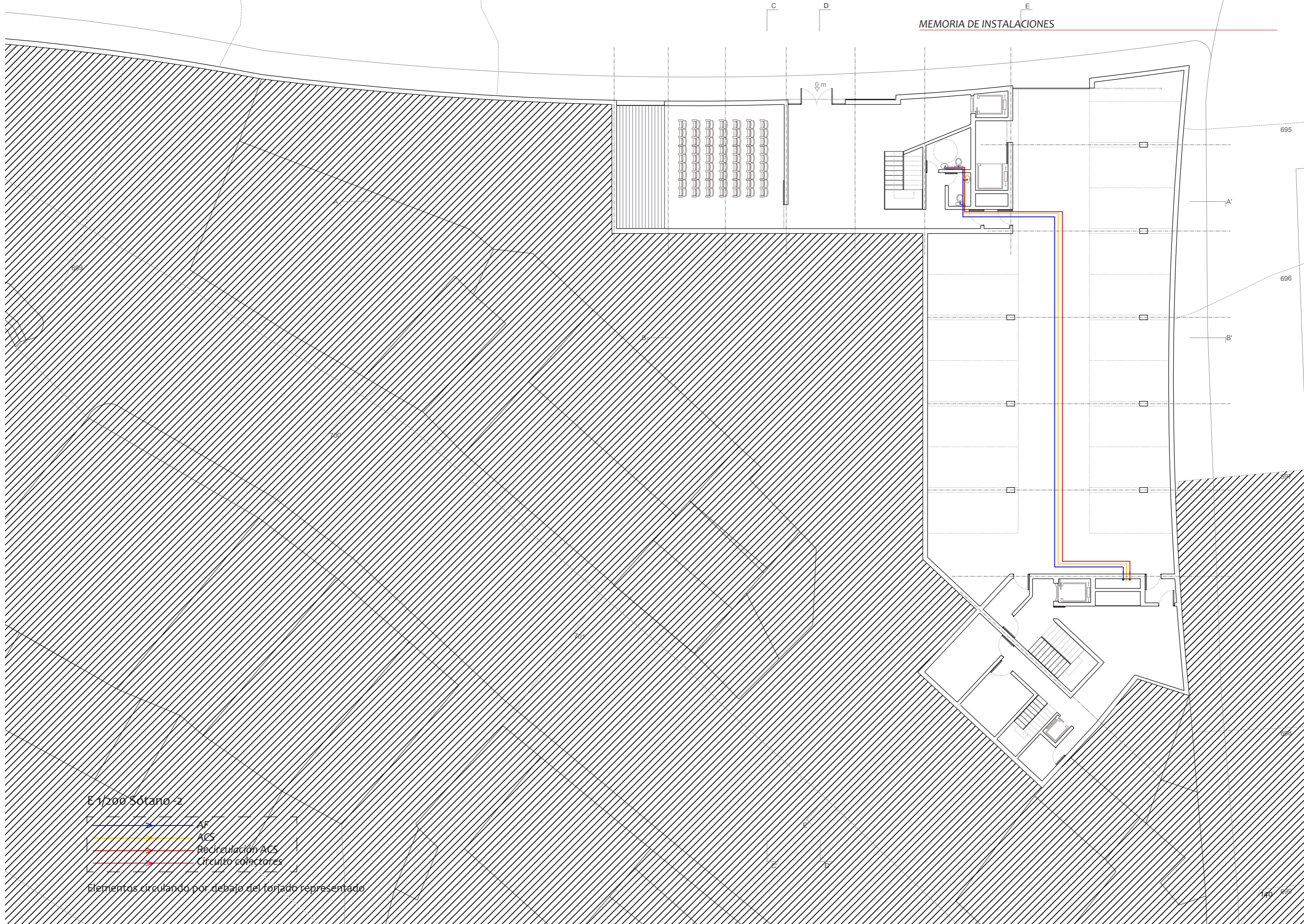
Elementos circulando por el falso techo del forjado representado



E 1/200 Sótano -1



Elementos circulando por el falso techo del forjado representado



E 1/200 Sotano -2

- AF
- ACS
- Recirculación ACS
- Circuito colectores

Elementos circulando por debajo del forjado representado

Longitud equivalente	20 %
Rugosidad tubería	0,1 mm
Viscosidad cinemática	0,000001 m ² /s

Nombre tramo	Q cálculo (l/s)	V diseño (m/s)	D teórico (mm)	Material	DN (mm)	D int. (mm)	V (m/s)	Lreal (m)	Lcál. (m)	Re	f	hf Tramo (mca)	J tramo (mmca/m)	k	hloc (mca)	hloc fija (mca)	Aportación de energía (mca)	Cota (m)	Altura piezométrica (mca)	Presión (mca)
RGD																	25,00	0,00	25,00	25,00
Acomet	10,00	1,00	112,84	PE 100 PN10	75	66	2,92	5,00	6,00	175377,35	0,02	0,92	152,87					0,00	24,08	24,08
Tubo alimentación	10,00	1,00	112,84	Aceros Galv	65	68,9	2,68	10,00	12,00	167995,72	0,02	1,47	122,47					0,00	22,61	22,61
Filtro	10,00															2,00		0,00	20,61	20,61
Valvula ent cont divisiona	10,00	1,00	112,84			20	1,35							8,20	0,76			0,00	19,85	19,85
Contador divisionario	10,00	1,00	112,84			20	1,35							8,80	0,82			0,00	19,03	19,03
Valvula sal cont divisiona	10,00	1,00	112,84			20	1,35							9,80	0,91			0,00	18,12	18,12
Grupo de bombeo																	10			28,12

Nombre tramo	Q cálculo (l/s)	V diseño (m/s)	D teórico (mm)	Material	DN (mm)	D int. (mm)	V (m/s)	Lreal (m)	Lcál. (m)	Re	f	hf Tramo (mca)	J tramo (mmca/m)	k	hloc (mca)	hloc fija (mca)	Aportación de energía (mca)	Cota (m)	Altura piezométrica (mca)	Presión (mca)
Grupo de bombeo - Derivación principal A	9,99	1	112,76	Poliétileno	125	117,6	0,92	2,3	2,76	98282,68	0,02	0,02	6,64					3	24,98	28,12
Derivación principal A - Derivación principal B	8,89	1	106,36	Poliétileno	125	117,6	0,82	5,8	6,96	87455,82	0,02	0,04	5,38					3	28,09	25,09
Derivación principal B - Derivación principal C	8,29	1	102,71	Poliétileno	110	103,7	0,98	7	8,40	92481,29	0,02	0,07	8,69					3	28,05	25,05
Derivación principal C - Derivación vertical 1	6,54	1	91,22	Poliétileno	110	103,7	0,77	3,5	4,20	72947,94	0,02	0,02	5,68					3	28,10	25,10
Derivación vertical 1 - Derivación vertical 2	5,94	1	86,93	Poliétileno	110	103,7	0,70	3,5	4,20	66250,79	0,02	0,02	4,78					3	25,08	22,08
Derivación principal C - Derivación sótano -1	1,75	1,00	47,20	Poliétileno	63	59,2	0,64	7,50	9,00	34216,36	0,02	0,07	7,96					3,00	24,98	21,98
Derivación Sótano -1 - Encuentro derivación Aseos	0,80	1,00	31,92	Poliétileno	40	37,6	0,72	1,15	1,38	24627,46	0,02	0,02	17,46					3,00	24,95	21,95
Encuentro derivación Aseos - Encuentro A	0,40	0,60	29,13	Poliétileno	32	30	0,57	1,15	1,38	15433,21	0,03	0,02	15,16					3,00	24,93	21,93
Encuentro A - Lavabo 1	0,40	0,60	29,13	Poliétileno	32	30	0,57	1,15	1,38	15433,21	0,03	0,02	15,16					3,00	24,91	21,91
Lavabo 1 - Lavabo 2	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	25	23	0,48	14,54	17,45	10065,13	0,03	0,28	16,03					3,00	24,63	21,63
Encuentro A - Inodoro 1	0,10	0,60	14,57	Poliétileno	25	23	0,24	0,77	0,92	5032,57	0,04	0,00	4,88					3,00	24,63	21,63
Inodoro 1 - Inodoro 2	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	25	23	0,48	0,74	0,89	10065,13	0,03	0,01	16,03					3,00	24,61	21,61
Inodoro 2 - Lavadora	0,10	0,60	14,57	Poliétileno	25	23	0,24	0,68	0,82	5032,57	0,04	0,00	4,88					3,00	24,61	21,61
Encuentro derivación Aseos - Encuentro B	0,40	0,60	29,13	Poliétileno	32	30	0,57	1,15	1,38	15433,21	0,03	0,02	15,16					3,00	24,59	21,59
Encuentro B - Lavabo 1	0,40	0,60	29,13	Poliétileno	32	30	0,57	1,15	1,38	15433,21	0,03	0,02	15,16					0,00	24,57	24,57
Lavabo 1 - Lavabo 2	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	25	23	0,48	14,54	17,45	10065,13	0,03	0,28	16,03					0,00	24,29	24,29
Encuentro A - Inodoro 1	0,10	0,60	14,57	Poliétileno	25	23	0,24	0,77	0,92	5032,57	0,04	0,00	4,88					0,00	24,28	24,28
Inodoro 1 - Inodoro 2	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	25	23	0,48	0,74	0,89	10065,13	0,03	0,01	16,03					0,00	24,27	24,27
Inodoro 2 - Lavadora	0,10	0,60	14,57	Poliétileno	25	23	0,24	0,68	0,82	5032,57	0,04	0,00	4,88					0,00	24,27	24,27
Derivación Sótano -1 - Derivación Restaurante	0,95	0,6	44,90	Poliétileno	50	47												3,00	24,27	21,27
Derivación Restaurante - Lavavajillas	0,95	0,60	44,90	Poliétileno	50	47	0,55	1,19	1,43	23396,08	0,03	0,01	8,15					4,00	24,25	20,25
Lavavajillas - Fregadero 3	0,70	0,60	38,54	Poliétileno	50	47	0,40	3,39	4,07	17239,22	0,03	0,02	4,77					5,00	24,24	19,24
Fregadero 3 - Fregadero 2	0,60	0,60	35,68	Poliétileno	40	37,6	0,54	1,15	1,38	18470,59	0,03	0,01	10,53					6,00	24,22	18,22
Fregadero 2 - Fregadero 1	0,30	0,60	25,23	Poliétileno	32	30	0,42	14,54	17,45	11574,90	0,03	0,16	9,19					7,00	24,06	17,06
Derivación vertical 1 - Derivación planta +1	2,97	0,60	79,39	Poliétileno	90	84,6	0,53	3,50	4,20	40633,23	0,02	0,02	3,69					0,00	24,04	24,04
Derivación 1 - Habitación 101	2,97	0,60	79,39	Poliétileno	90	84,6	0,53	4,00	4,80	40633,23	0,02	0,02	3,69					3,50	24,96	21,46
Habitación 101 - Habitación 102	2,55	0,60	73,50	Poliétileno	90	84,6	0,45	4,50	5,40	34828,48	0,02	0,02	2,81					3,50	24,95	21,45
Habitación 102 - Habitación 103	2,12	0,60	67,09	Poliétileno	75	70,5	0,54	4,50	5,40	34828,48	0,02	0,03	4,86					3,50	24,92	21,42
Habitación 103 - Habitación 104	1,70	0,60	60,01	Poliétileno	75	70,5	0,43	4,50	5,40	27862,79	0,02	0,02	3,27					3,50	24,90	21,40
Habitación 104 - Habitación 105	1,27	0,60	51,97	Poliétileno	63	59,2	0,46	4,50	5,40	24885,89	0,02	0,02	4,54					3,50	24,88	21,38
Habitación 105 - Habitación 106	0,85	0,60	42,43	Poliétileno	50	47	0,49	4,50	5,40	20897,09	0,03	0,04	6,68					3,50	24,84	21,34
Habitación 106 - Suite	0,42	0,60	30,01	Poliétileno	40	37,6	0,38	4,50	5,40	13060,68	0,03	0,03	5,75					3,50	24,81	21,31
Derivación vertical 2 - Derivación planta +2	2,97	0,60	79,33	Poliétileno	90	84,6	0,53	7,00	8,40	40574,89	0,02	0,03	3,68					7,00	22,05	15,05
Derivación 2 - Habitación 201	2,97	0,60	79,33	Poliétileno	90	84,6	0,53	4,00	4,80	40574,89	0,02	0,02	3,68					7,00	24,79	17,79
Habitación 201 - Habitación 202	2,54	0,60	73,44	Poliétileno	90	84,6	0,45	4,50	5,40	34770,14	0,02	0,02	2,80					7,00	24,78	17,78
Habitación 202 - Habitación 203	2,12	0,60	67,03	Poliétileno	75	70,5	0,54	4,50	5,40	34758,48	0,02	0,03	4,84					7,00	24,75	17,75
Habitación 203 - Habitación 204	1,69	0,60	59,94	Poliétileno	75	70,5	0,43	4,50	5,40	27792,78	0,02	0,02	3,26					7,00	24,73	17,73
Habitación 204 - Habitación 205	1,27	0,60	51,88	Poliétileno	63	59,2	0,46	4,50	5,40	24802,52	0,02	0,02	4,51					7,00	24,71	17,71
Habitación 205 - Habitación 206	0,84	0,60	42,33	Poliétileno	50	47	0,49	4,50	5,40	20792,08	0,03	0,04	6,62					7,00	24,67	17,67
Habitación 206 - Suite	0,42	0,60	29,85	Poliétileno	40	22,6	1,05	4,50	5,40	21510,89	0,03	0,34	63,79					7,00	24,33	17,33
Derivación vertical 1 - Derivación sótano -Garaje	0,50	0,60	32,57	Poliétileno	90	84,6	0,09	4,00	4,80	6840,96	0,03	0,00	0,16					-3,00	24,75	27,75
Derivación sótano -Garaje - Encuentro GA	0,50	0,60	32,57	Poliétileno	90	84,6	0,09	33,00	39,60	6840,96	0,03	0,01	0,16					-3,00	24,73	27,73
Encuentro GA - Inodoro	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	90	84,6	0,04	2,15	2,58	2736,38	0,05	0,00	0,04					-3,00	24,73	27,73
Inodoro - Lavabo	0,10	0,60	14,57	Poliétileno	75	70,5	0,03	1,50	1,80	1641,83	0,05	0,00	0,03					-3,00	24,73	27,73
Encuentro GA - Inodoro 1	0,30	0,60	25,23	Poliétileno	75	70,5	0,08	0,77	0,92	4925,49	0,04	0,00	0,16					-3,00	24,73	27,73
Inodoro 1 - Inodoro 2	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	63	59,2	0,07	0,74	0,89	3910,44	0,04	0,00	0,19					-3,00	24,73	27,73
Inodoro 2 - Lavabo	0,10	0,60	14,57	Poliétileno	50	47	0,06	0,68	0,82	2462,75	0,05	0,00	0,17					-3,00	24,73	27,73
Derivación principal A - Derivación vertical 3	0,60	0,60	35,68	Poliétileno	40	37,6	0,54	4,10	4,92	18470,59	0,03	0,05	10,53					3,00	24,93	21,93
Derivación empleados +0 - Derivación vertical 3	0,60	0,60	35,68	Poliétileno	40	37,6	0,54	3,00	3,60	18470,59	0,03	0,04	10,53					3,00	24,89	21,89
Derivación empleados +0 - Inodoro 1	0,20	0,60	20,60	Poliétileno	25	23	0,48	2,30	2,76	10065,13	0,03	0,04	16,03					3,00	24,85	21,85
Inodoro 1 - Inodoro 2																				

HS5 Evacuación de aguas

Apliación

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales 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.

Tipo de instalación de evacuación de agua.

Dado la reciente urbanización del lugar escogido para realizar el proyecto de Hotel y Centro de Congresos, se supone que existe dos redes de alcantarillado público que recogen las aguas pluviales y residuales de manera separada. El sistema planteado para el proyecto consiste en una instalación de un sistema separativo que conectan con el alcantarillado público, de no existir esta diferenciación entre recogidas de aguas en la instalación pública de alcantarillado, la conexión final del sistema separativo se debería de hacer por medio de un cierre hidráulico que impida el paso de olores de la red de evacuación de aguas residuales hacia la red de aguas pluviales, pudiendo provocar la salida de olores por medio de los sumideros y rejillas. Este cierre hidráulico podría ser un sifón en el final de la instalación.

Elementos que componen la instalación

Cierres hidráulicos

1 Los cierres hidráulicos pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato;
- b) sumideros sifónicos;
- c) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- d) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - i) en los fregaderos, los lavabos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
 - ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
 - iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
 - e) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
 - f) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
 - g) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
 - h) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
 - i) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados

Bajantes y canalones

1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Colectores

1 Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Colectores colgados

1 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.

2 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.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 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

1 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.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 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.

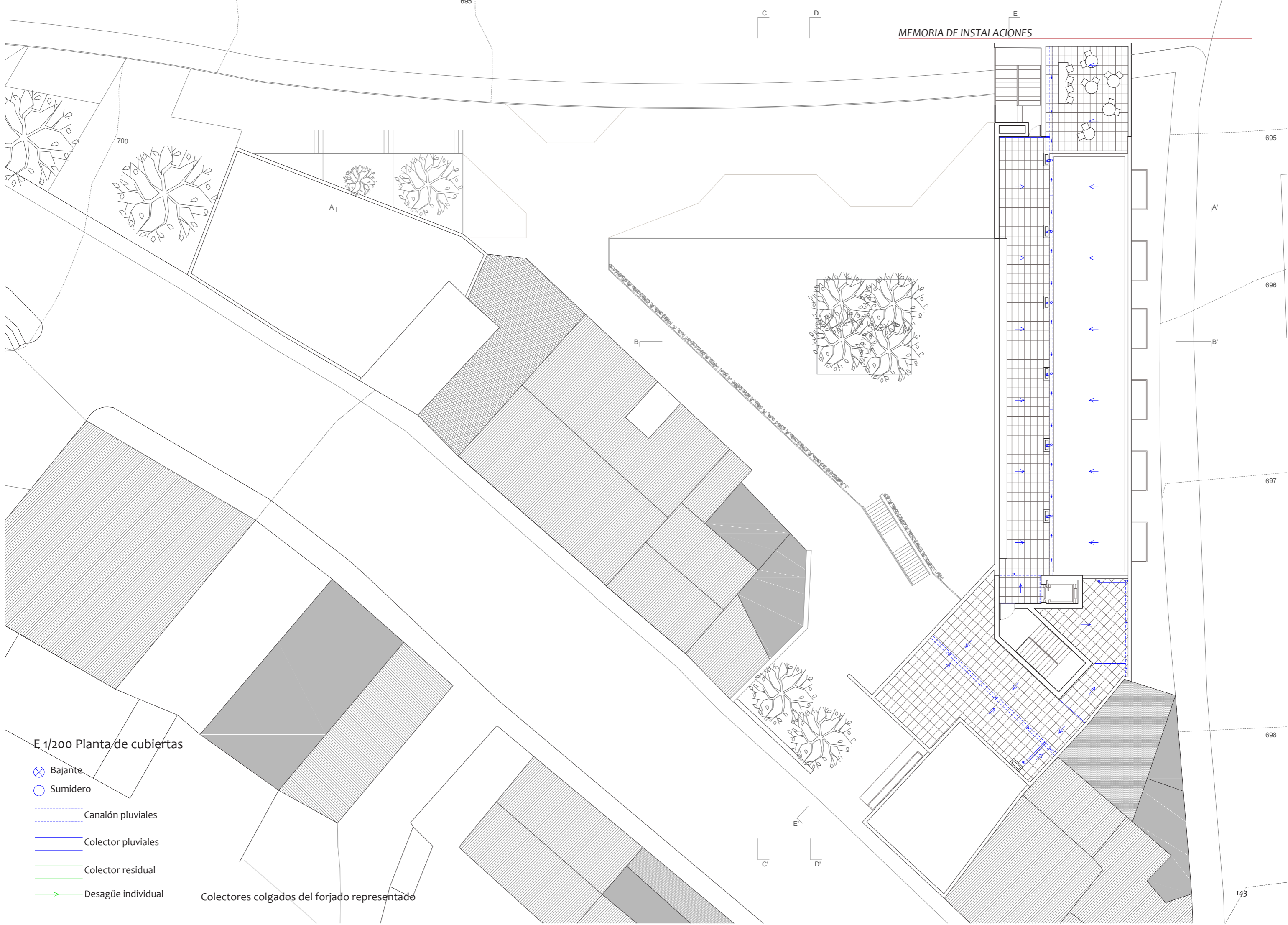
4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Elementos de conexión







1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°. tres colectores.

Subsistemas de ventilación de las instalaciones

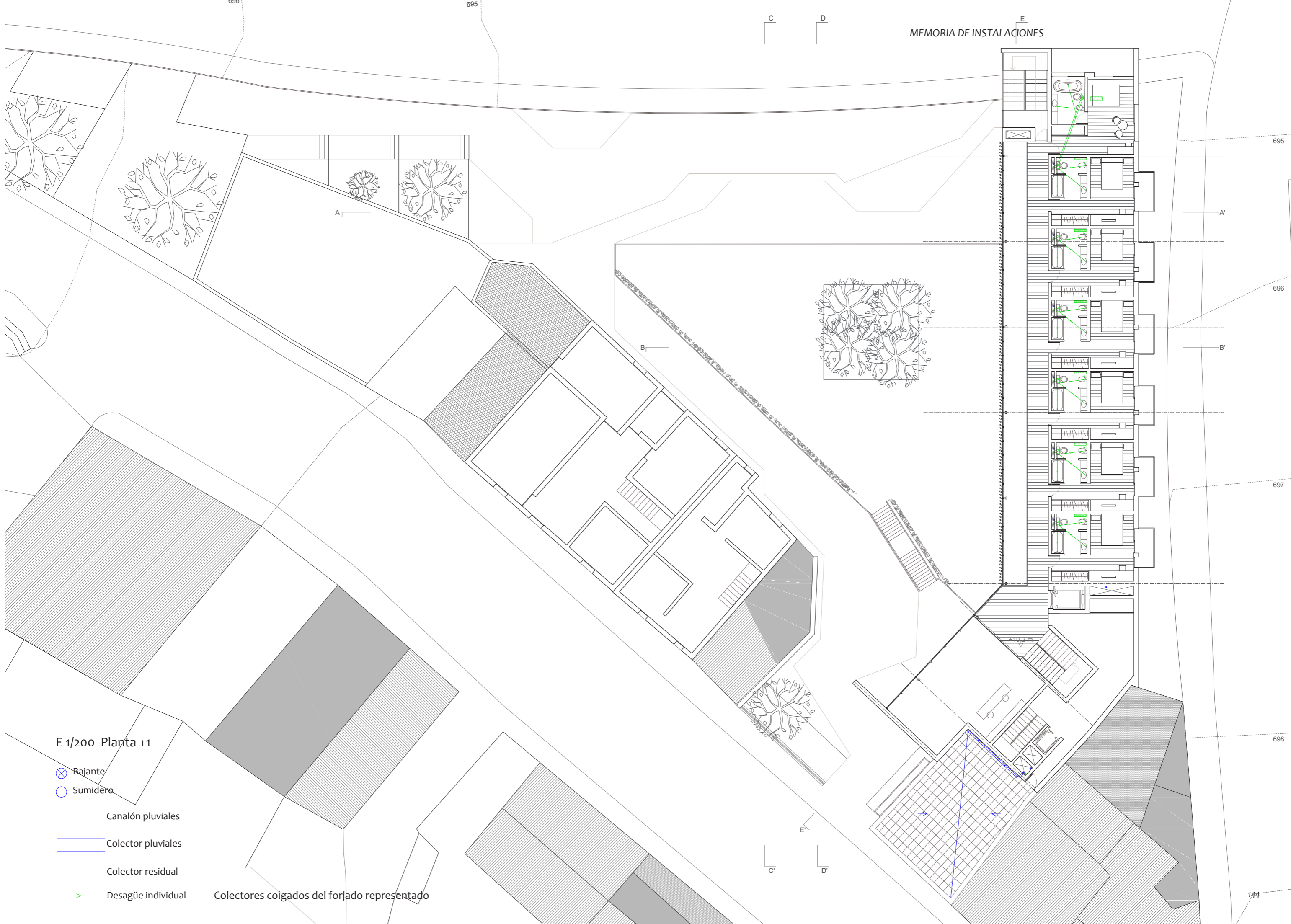
1 Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.



E 1/200 Planta de cubiertas

-  Bajante
-  Sumidero
-  Canalón pluviales
-  Colector pluviales
-  Colector residual
-  Desagüe individual

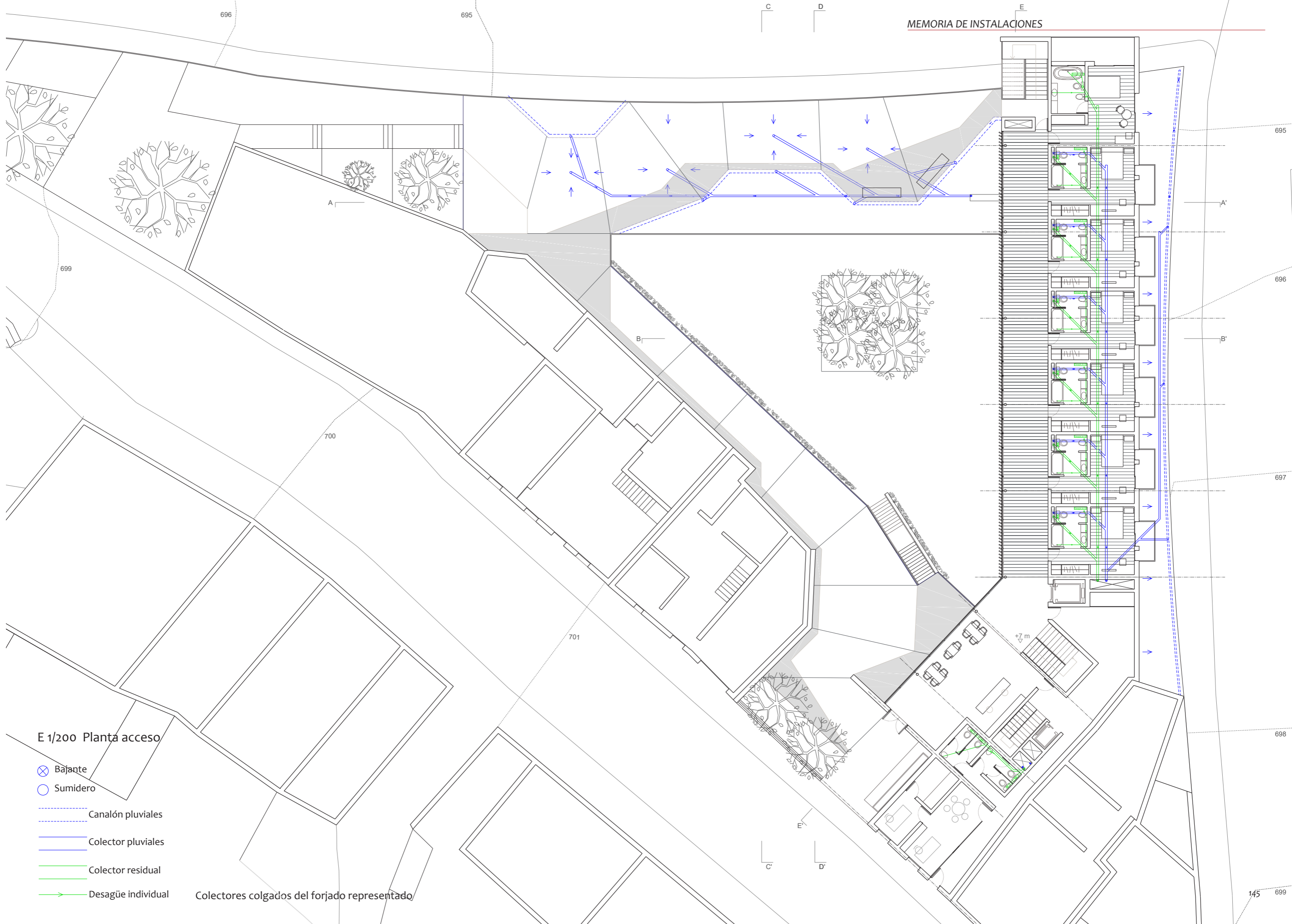
Colectores colgados del forjado representado









E 1/200 Planta +1

- ⊗ Bajante
- Sumidero
- Canalón pluviales
- Colector pluviales
- Colector residual
- Desagüe individual

Colectores colgados del forjado representado










E 1/200 Planta acceso

-  Bajante
-  Sumidero
-  Canalón pluviales
-  Colector pluviales
-  Colector residual
-  Desagüe individual

Colectores colgados del forjado representado



E 1/200 Sótano -1

-  Balante
-  Sumidero
-  Canalón pluviales
-  Colector pluviales
-  Colector residual
-  Desagüe individual
-  Tubo de drenaje

Colectores colgados del forjado representado

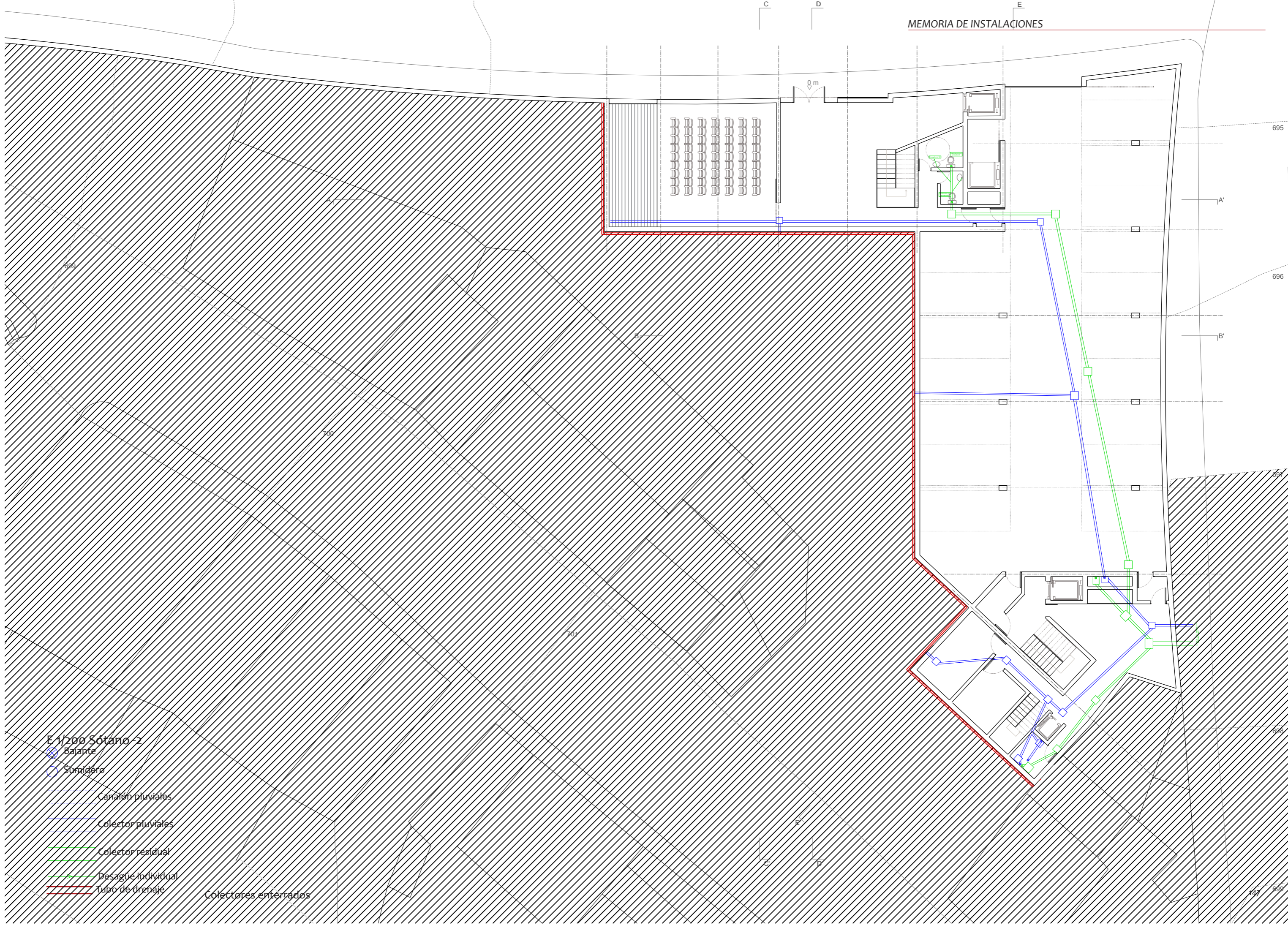
695

696

697

698

146



E 1/200 Sótano -2

- Balante
- Sumidero
- Canalón pluviales
- Colector pluviales
- Colector residual
- Desagüe individual
- Tubo de drenaje

Colectores enterrados

Habitación	UD	%	DN mm
Bañera – Encuentro A		2	40
Lavabo – Inodoro		2	32
Bidé – Encuentro A		2	32
Encuentro A – Inodoro		2	63
Inodoro – Bajante		2	110
Cuarto de baño completo	7		
Habitación Suite	UD	%	DN mm
Bañera – Colector		2	40
Lavabo – Encuentro B		2	32
Bidé – Colector		2	32
Inodoro – Colector		2	110
Colector – Bajante		2	110
Cuarto de baño completo	7		

Habitación Suite	UD	%	DN mm
Bañera – Colector		2	40
Lavabo – Encuentro B		2	32
Bidé – Colector		2	32
Inodoro – Colector		2	110
Colector – Bajante		2	110
Cuarto de baño completo	7		

Tramo Habitación 101	UD	%	DN mm
Bajante 1 – Colector parcial	7	2	110
Inodoro – Colector parcial	4	2	110
Bidé – Lavabo	2	2	32
Bañera – Colector parcial	3	2	40
Lavabo – colector parcial	3	2	32
Colector parcial – Colector principal	19	2	110
Tramo Habitación 102	UD	%	DN mm
Bajante 1 – Colector parcial	7	2	110
Inodoro – Colector parcial	4	2	110
Bidé – Lavabo	2	2	32
Bañera – Colector parcial	3	2	40
Lavabo – colector parcial	3	2	32
Colector parcial – Colector principal	19	2	110
Tramo Habitación 103	UD	%	DN mm
Bajante 1 – Colector parcial	7	2	110
Inodoro – Colector parcial	4	2	110
Bidé – Lavabo	2	2	32
Bañera – Colector parcial	3	2	40
Lavabo – colector parcial	3	2	32
Colector parcial – Colector principal	19	2	110
Tramo Habitación 104	UD	%	DN mm
Bajante 1 – Colector parcial	7	2	110
Inodoro – Colector parcial	4	2	110
Bidé – Lavabo	2	2	32
Bañera – Colector parcial	3	2	40
Lavabo – colector parcial	3	2	32

Colector parcial – Colector principal	19	2	110
Tramo Habitación 105	UD	%	DN mm
Bajante 1 – Colector parcial	7	2	110
Inodoro – Colector parcial	4	2	110
Bidé – Lavabo	2	2	32
Bañera – Colector parcial	3	2	40
Lavabo – colector parcial	3	2	32
Colector parcial – Colector principal	19	2	110
Tramo Habitación 106	UD	%	DN mm
Bajante 1 – Colector parcial	14	2	110
Inodoro – Colector parcial	4	2	110
Bidé – Lavabo	2	2	32
Bañera – Colector parcial	3	2	40
Lavabo – colector parcial	3	2	32
Colector parcial – Colector principal	26	2	110
Habitación suite			
Bañera – Inodoro	4	2	40
Lavabo – colector parcial	4	2	32
Bidé – Colector parcial	2	2	32
Inodoro – colector parcial	3	2	110
Colector parcial – Colector principal	13	2	110

	UD	%	DN mm
Colector principal	134	2	110

Lavandería	UD	%	DN mm
Secadora 1 – Colector	/	2	32
Secadora 2 – Colector	/	2	32
Lavadora 1 – Colector	3	2	40
Lavadora 2 – Colector	3	2	40
Aseo – Colector	3	2	110
Colector – Bajante	9	2	110

Aseos empleados	UD	%	DN mm
Lavabo – Colector	/	2	32
Inodoro 1 – Inodoro 2	/	2	110
Inodoro 2 – Colector	3	2	110

Aseos restaurante	UD	%	DN mm
Lavavajillas – lavabo 1	6	2	50
Fregadero – Lavabo 1	6	2	50
Lavabo 1 – Lavabo 2	13	2	75
Lavabo 2 – Lavabo 3	14	2	75
Lavabo 3 – Lavabo 4	15	2	75
Lavabo 4 – Colector	16	2	75
Inodoro 1 – Colector			
Inodoro 2 – Cole			

DB Seguridad en caso de incendio

Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Exigencia básica SI 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 básica 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.

SI 1 Propagación interior

1 Compartimentación en 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.

2 A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén 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 SI 6, 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 comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

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 <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los <i>establecimientos</i> cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> 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
<p>⁽¹⁾ Determinado conforme a la norma UNE-EN 81-58:2004 "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos – Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso".</p>	
<i>Residencial Público</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La <i>superficie</i> construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en <i>establecimientos</i> cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI2 30-C5.
<i>Pública Concurrencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La <i>superficie</i> construida de cada <i>sector de incendio</i> 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 <i>sector de incendio</i> 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 <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
	<ul style="list-style-type: none"> e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
<i>Aparcamiento</i>	<p>Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un <i>vestíbulo de independencia</i>.</p> <p>Los <i>aparcamientos robotizados</i> situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m³.</p>

SI 3 Propagación interior

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,

b) sus salidas de emergencia podrán comunicarse con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Cálculo de la ocupación

1 Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Número de ocupantes en recorrido de evacuación:

Habitaciones: 2 personas/Hab28 personas
 Por planta.....14 personas
 Gestión hotel3 personas
 Restaurante y cocinas.....115 personas
 Salas de reunión.....18 personas
 Sala conferencias.....80 personas
 Aparcamiento.....11 personas

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽²⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽³⁾ , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos. 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.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160 - 10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_0$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1 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.

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2 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. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A

Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido

en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad

Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

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

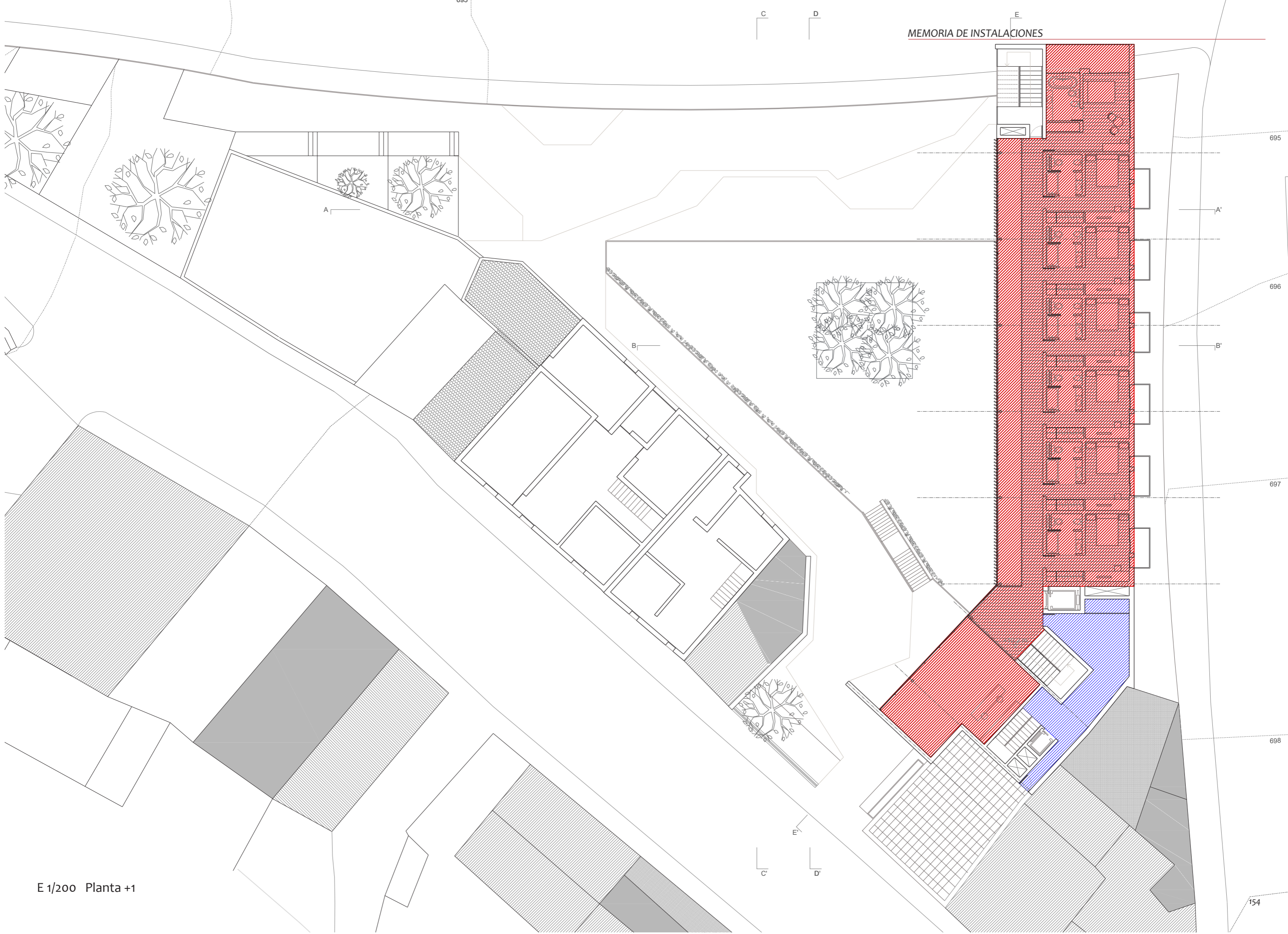
como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

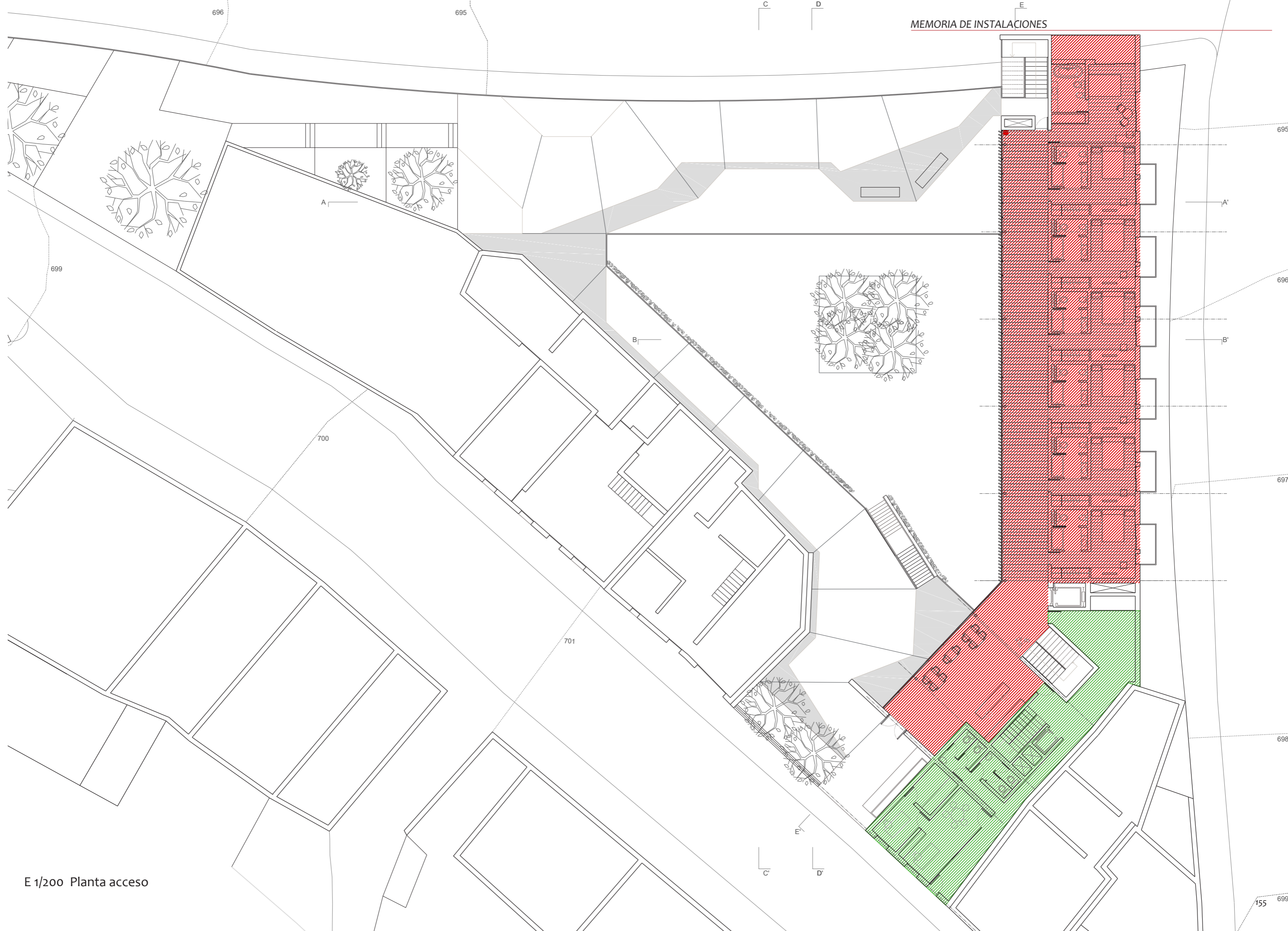
Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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 ⁽⁷⁾ 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 28 m
Hidrantés 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. ⁽³⁾
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 uso <i>Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ 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 uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Sistema de detección de incendio ⁽⁹⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m ² y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m ² , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	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 . ⁽⁸⁾
Hidrantés 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 . ⁽³⁾
Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En <i>aparcamientos</i> convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

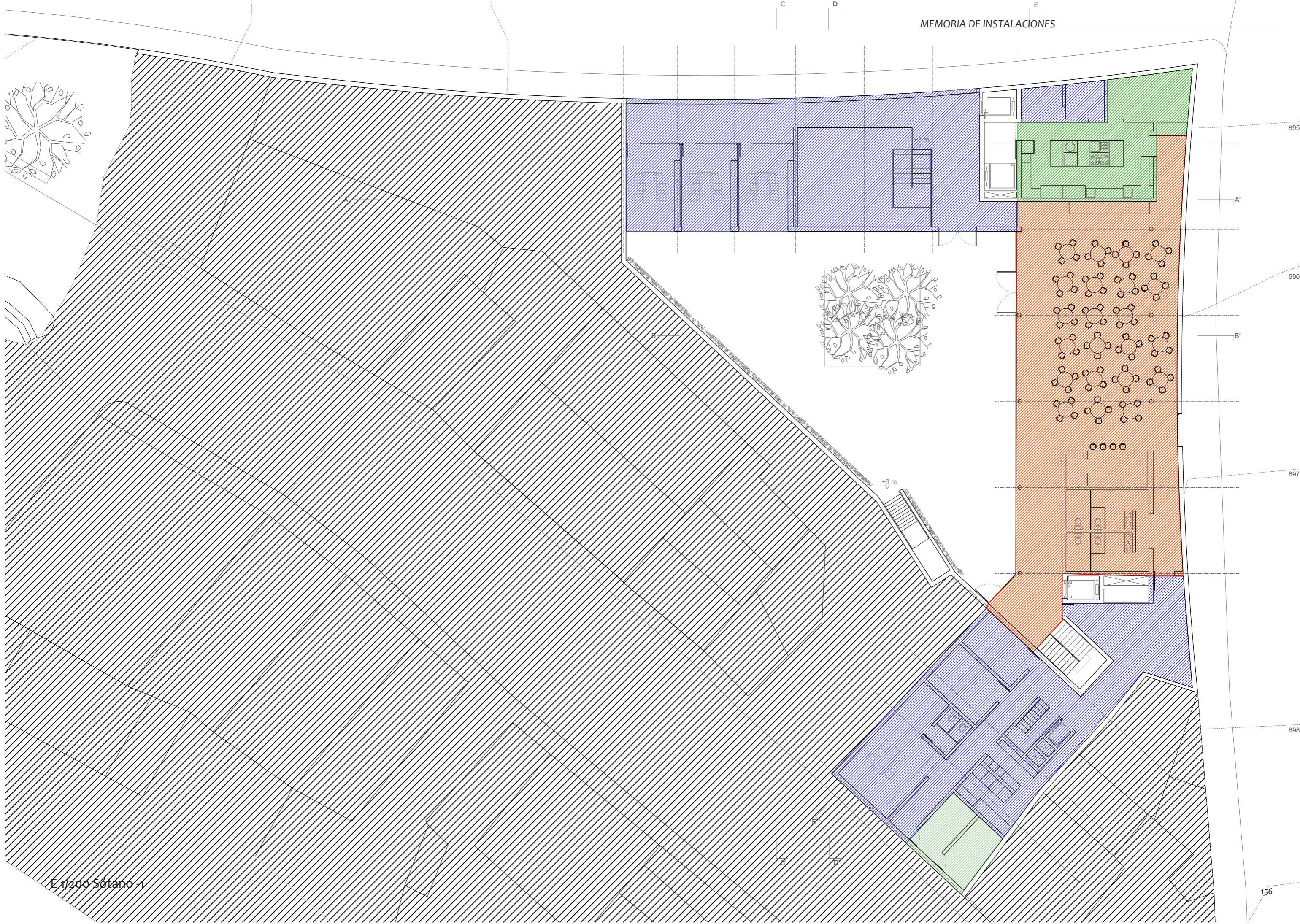
alarma de incendio	
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Hospitalario	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m ² , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO ₂ por cada 2.500 m ² de superficie o fracción.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso. ⁽⁷⁾
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya <i>altura de evacuación</i> es mayor que 15 m.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Comercial	
Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales de riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m ² , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m ² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .

Planos sectorización de incendios

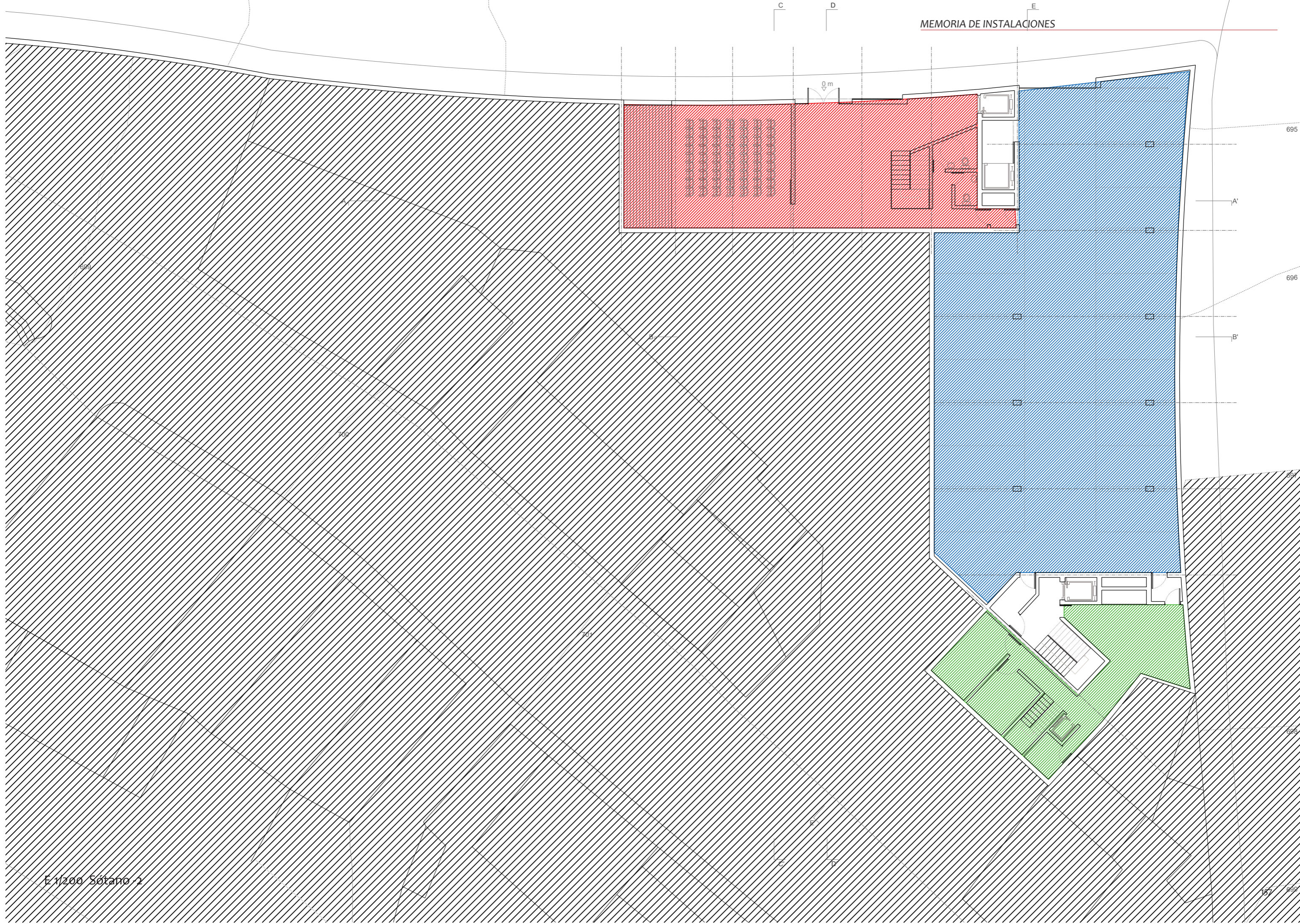




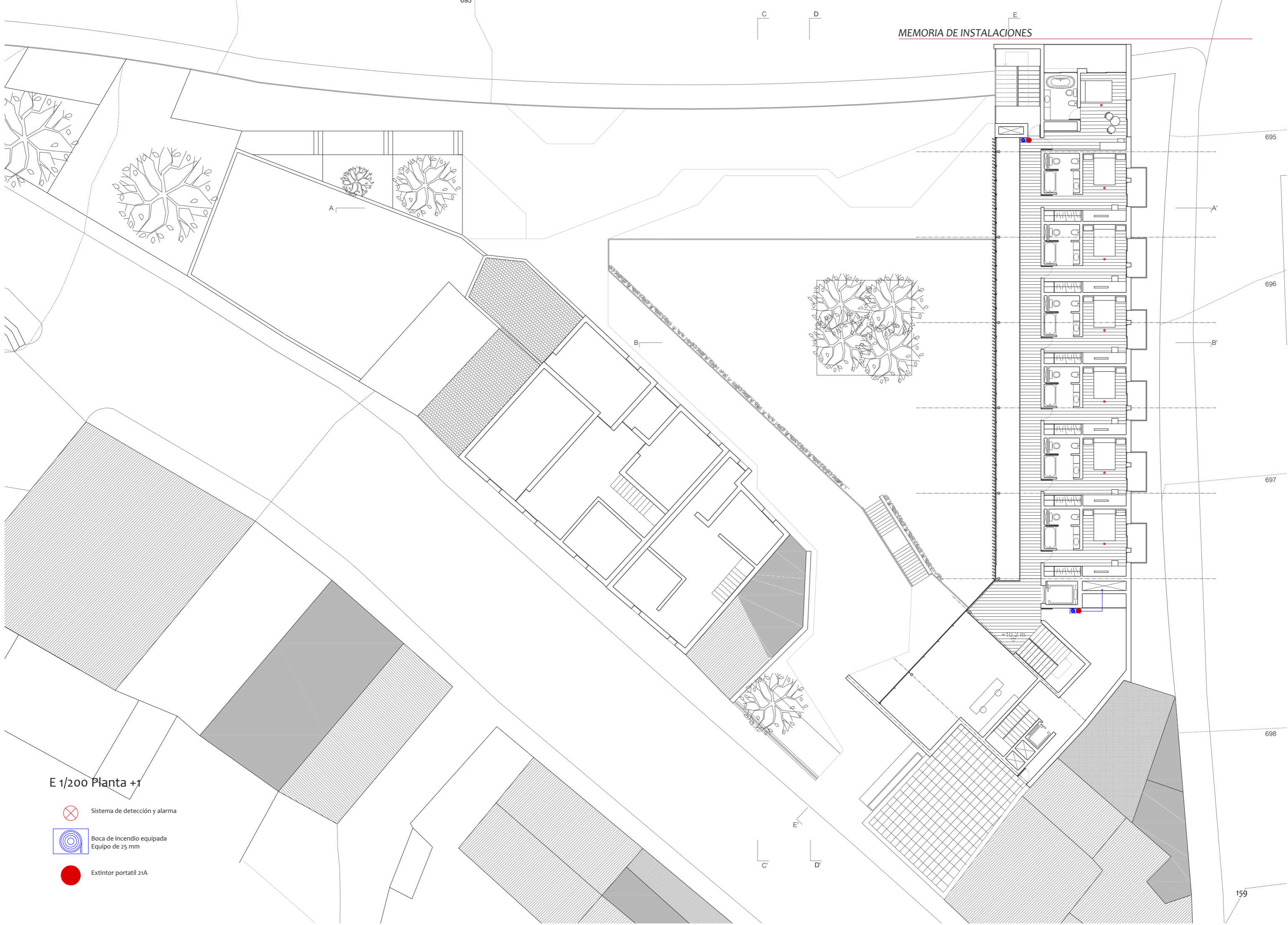
E 1/200 Planta acceso




E 1/200 Sótano -1




*Planos situación elementos
de detección y extinción de incendios*

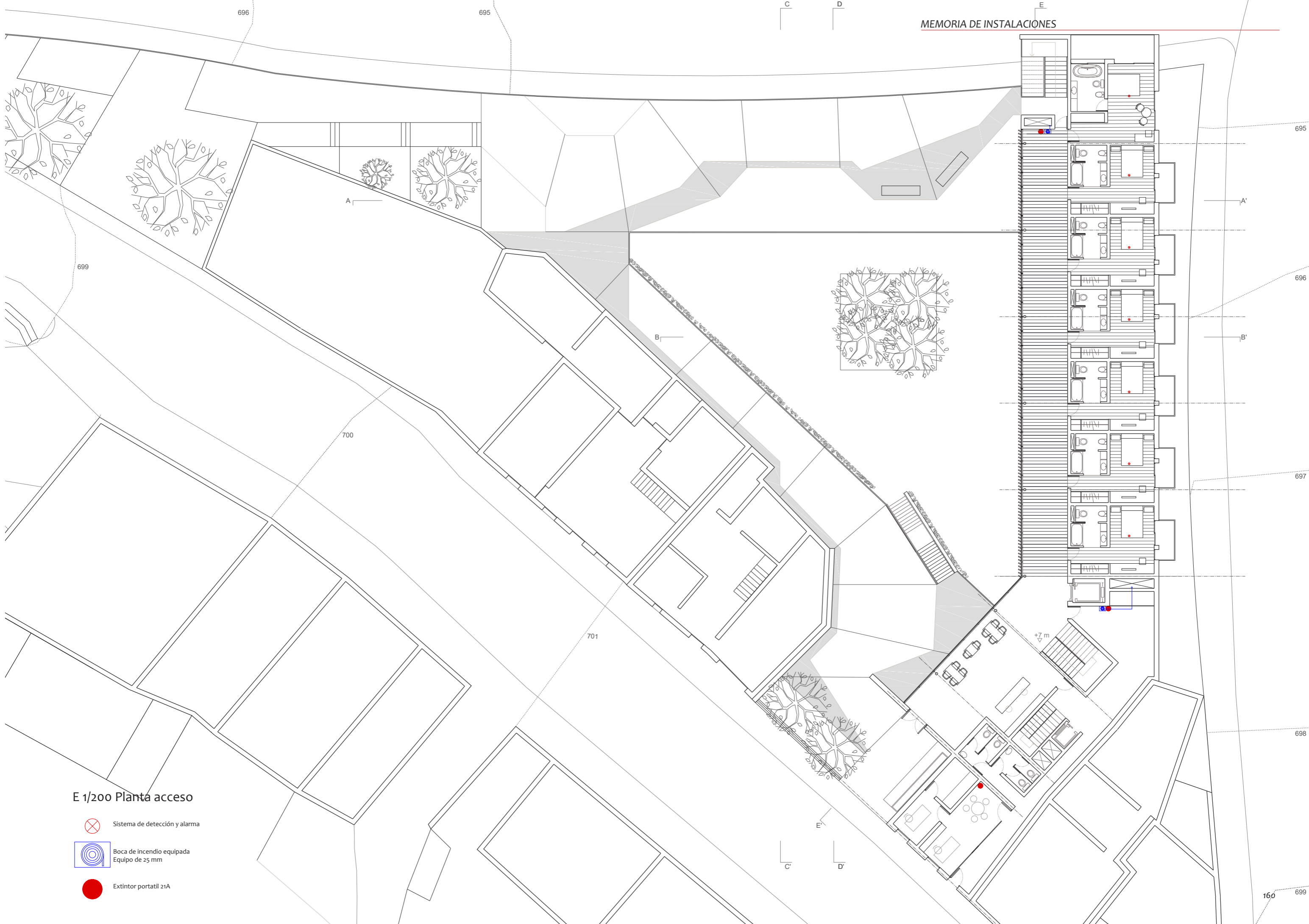


E 1/200 Planta +1




 Sistema de detección y alarma

 Boca de incendio equipada
Equipo de 25 mm

 Extintor portátil 21A






E 1/200 Planta acceso

-  Sistema de detección y alarma
-  Boca de incendio equipada
Equipo de 25 mm
-  Extintor portátil 21A



E 1/200 Sotano -1

-  Sistema de detección y alarma
-  Bóveda de incendio equipada
Equipo de 25 l/m³
-  Extintor portátil 2A

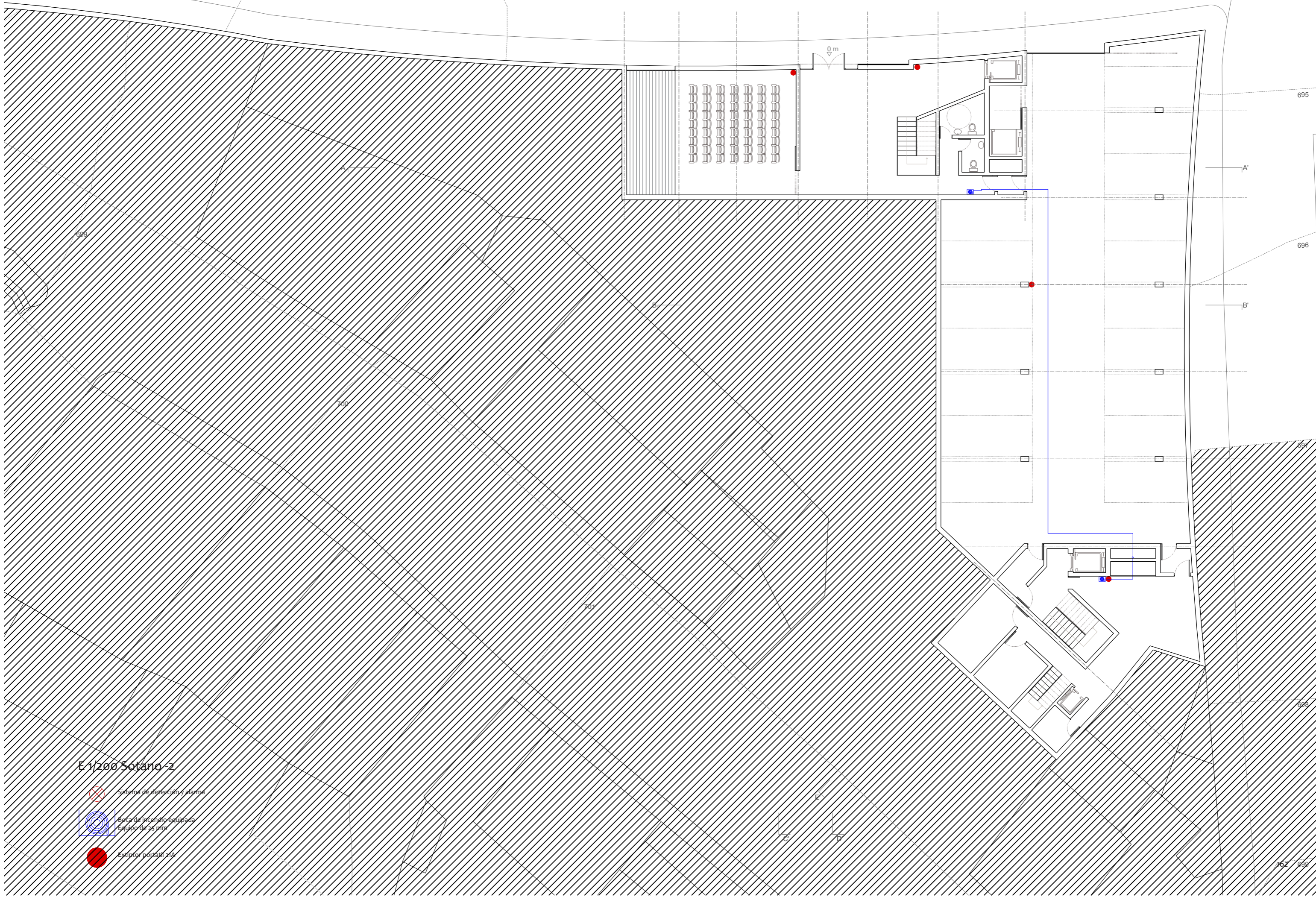
695

696




697

698

161



E 1/200 Sotano -2

-  Sistema de detección y alarma
-  Bóveda de incendio equipada Equipo de 35 mm
-  Extinguidor portátil 71A

Sección SI 6

Resistencia al fuego de la estructura

1 Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del 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.

2 En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavora.

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 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B del presente documento básico.

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*.

Para la protección pasiva frente al fuego de los forjados formados por chapa de acero colaborante, se ha decidido utilizar una protección de mortero de lana de roca proyectada por la cara inferior del forjado, chapa, vigas y soportes metálicos ocultos.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales del forjado + 1 y de cubierta: **R60**

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de los forjados de la zona de conferencias: **R90**

En el forjado de acceso, pese a tener parte de él por encima de la cota de salida del edificio, se ha mantenido las exigencias de resistencia al fuego para los elementos que componen plantas de sótano: **R120**

Características técnicas

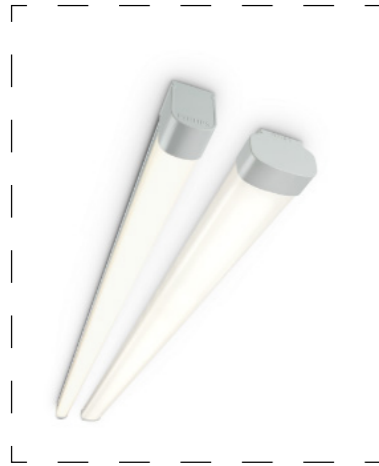
Base Lana de roca
 Color Blanco Grisáceo /Gris Verdoso.
 Densidad aparente 280 - 290 Kg/m³
 Densidad mortero endurecido 300 Kg/m³
 Valor pH 12
 Adherencia 0,04 N/mm²
 Resistencia Compresión 0,4 N/mm²
 Resistencia Flexión 0,4 N/mm²
 Rendimiento teórico 3 Kg/m²/cm
 Temperatura aplicación Entre 3 y 30 °C
 Reacción al Fuego A1
 Toxicidad de humos F1
 Conductividad Térmica 0,071 W/mK

En el caso de los soportes metálicos vistos, de sección circular hueca, se ha optado por la aplicación de un revestimiento intumescente, que mantenga un acabado liso y un color blanco, aplicado en toda la superficie del elemento.

Resistencia al fuego suficiente de los soportes metálicos de sección circular: **R60**

Aplicación de película de hasta 2,5 mm. Revestimientos basados en agua.

Elección luminarias



Iluminación general pasillo
Luminaria downlight de regleta empotrada en el falso techo.



Iluminación habitaciones y restaurante
Luminaria downlight de regleta empotrada en el falso techo.



Focalización en zonas comunes
Luminaria downlight suspendida



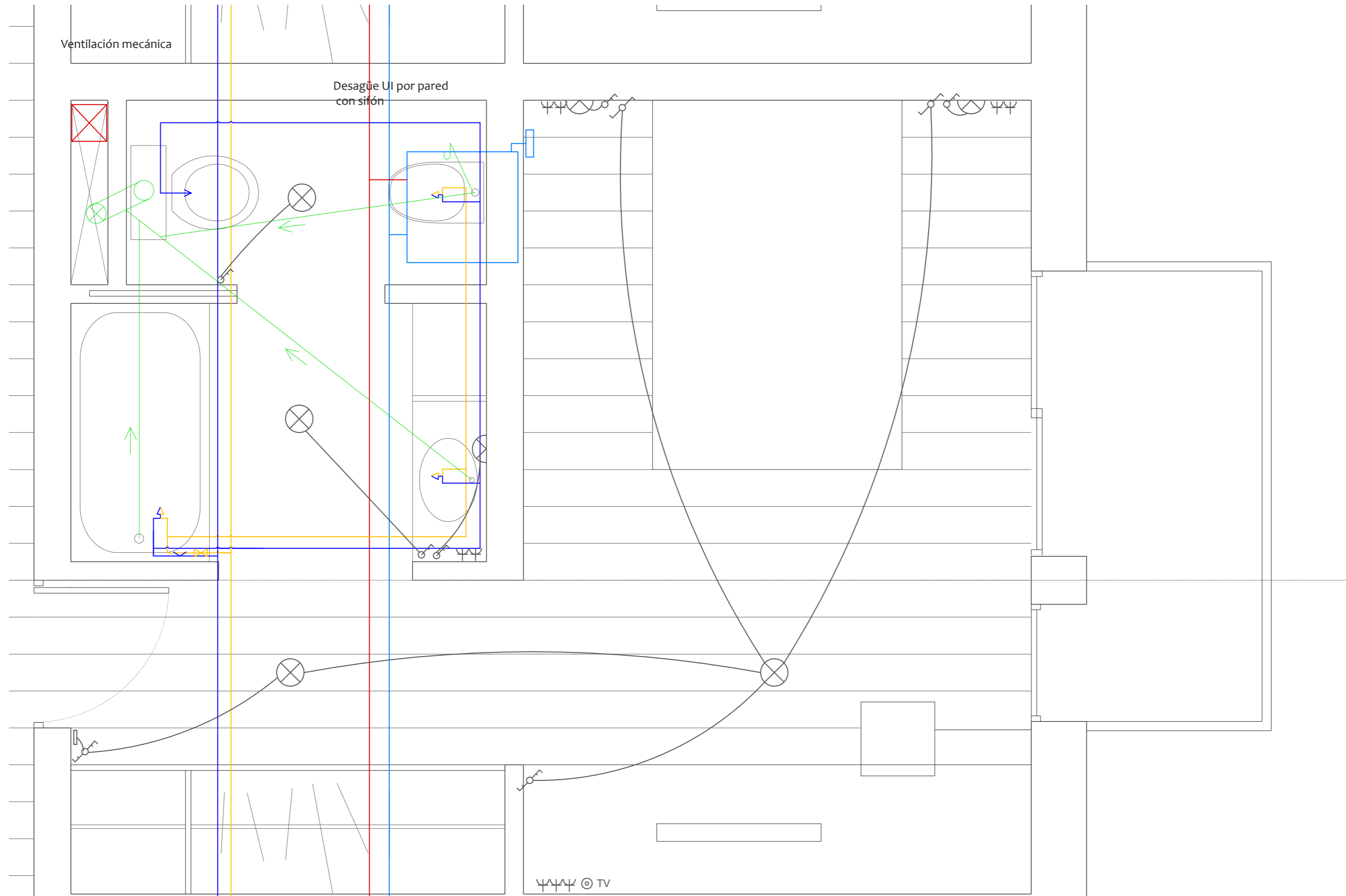
Focalización mesas restaurante
Luminaria downlight de regleta empotrada en el falso techo.



Iluminación zona conferencias
Luminaria downlight d empotrada en el falso techo ajustable



Iluminación general aseos comunes y cocina.
Luminaria downlight empotrada en el falso techo.



BIBLIOGRAFÍA

Documentación consultada:

- Proceso participativo para la revitalización del casco histórico de Castalla, modo Dstudio.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Salubridad.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Ahorro de Energía.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación.
- EHE o8
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Relación de libros y revistas consultadas:

Paricio Ansuategui, Ignacio.

La construcción de la arquitectura. Vol. 3, La composición : la estructura: Barcelona : ITEC, 1994

Javier Pérez Igualada.

Arquitectura del paisaje : forma y materia:Valencia : Universitat Politècnica de València, cop. 2016.

Carles Broto.

Hoteles de diseño: Barcelona : Links, 2007.

Josep María Minguet ; Oscar Mira.

Small hotels & rural hotels. Barcelona : Instituto Monsa de Ediciones, D.L. 2009.

Hotéis = Hoteles.Casal de Cambra : Caleidoscòpio, 2008

Josep Maria Minguet ; Santi Triviño

Mini hotels. Sant Adrià de Besòs, Barcelona : Instituto Monsa de Ediciones, D.L. 2011.

Paricio Ansuategui, Ignacio.

La vivienda contemporánea : programa y tecnología: Barcelona : ITEC, 1998

Referencias de proyectos

Baluart, Auditorio y Palacio de Congresos de Navarra. Francisco Mangado. Pamplona. 2003

Hotel y Restaurante Atrio. Mansilla y Tuñón. Cáceres. 2006

Hotel Remota en Patagonia. Germán del Sol. 2006

Resort Hodolany. Atelier-r. 2015

Hotel Calile. Richards and Spence. 2018

Jardín del Museo Würth.Pablo Serrano Elorduy. La Rioja.

Referencias páginas web consultadas.

<http://conarquitectura.co/>

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl>

<https://www.informa.es>

<http://www.diputacionalicante.es/>

<http://www.castalla.org/>

<http://www.argos.gva.es/>

<https://www.archiexpo.es/>

<https://www.construmatica.com>

“No quiero ser interesante, yo quiero ser bueno.” Mies van der Rohe