

UN PUEBLO ENTRE VIÑEDOS

Centro
Enológico en
La Portera



Andrés Macanás Alcántara

PFC T2

Tutor: Luis Carratalá

2012/2013

01	MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO.	
1.1	EL LUGAR.....	9
1.2	LA IDEACIÓN.....	22
1.3	LOS REFERENTES.....	23
02	MEMORIA GRÁFICA.	
2.1	LA PORTERA.....	25
2.2	LA BODEGA Y SU AMPLIACIÓN.....	27
2.3	LA ZONA VERDE.....	38
2.4	EL HOTEL Y SU SPA.....	42
03	MEMORIA CONSTRUCTIVA.	
3.1	INTRODUCCIÓN.....	54
3.2	LEYENDA.....	55
3.3	SECCIÓN CONSTRUCTIVA AMPLIACIÓN (E : 1-35).....	56
3.4	DETALLES CONSTRUCTIVOS AMPLIACIÓN (E : 1-25).....	57
3.5	SECCIÓN CONSTRUCTIVA SPA (E : 1-40).....	58
3.6	DETALLES CONSTRUCTIVOS (E : 1-15).....	63
04	MEMORIA ESTRUCTURAL.	
4.1	INTRODUCCIÓN.....	67
4.2	EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN.....	68
4.3	PLANOS DE ESTRUCTURA.....	72
4.4	CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	73
05	MEMORIA INSTALACIONES.	
5.1	EVACUACIÓN AGUAS.....	86
5.2	SUMINISTRO DE AGUA.....	94
5.3	ILUMINACIÓN.....	105
5.4	CLIMATIZACIÓN.....	111
06	MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.	
6.1	DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	117
6.2	DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	120
6.3	DB-HS: SALUBRIDAD.....	127
6.4	DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.....	136
6.5	DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA.....	139



Un río, un campo de trigo y una plantación de manzanos.¹

Un simple paseo por el campo se transforma en un interesante ejercicio de observación.

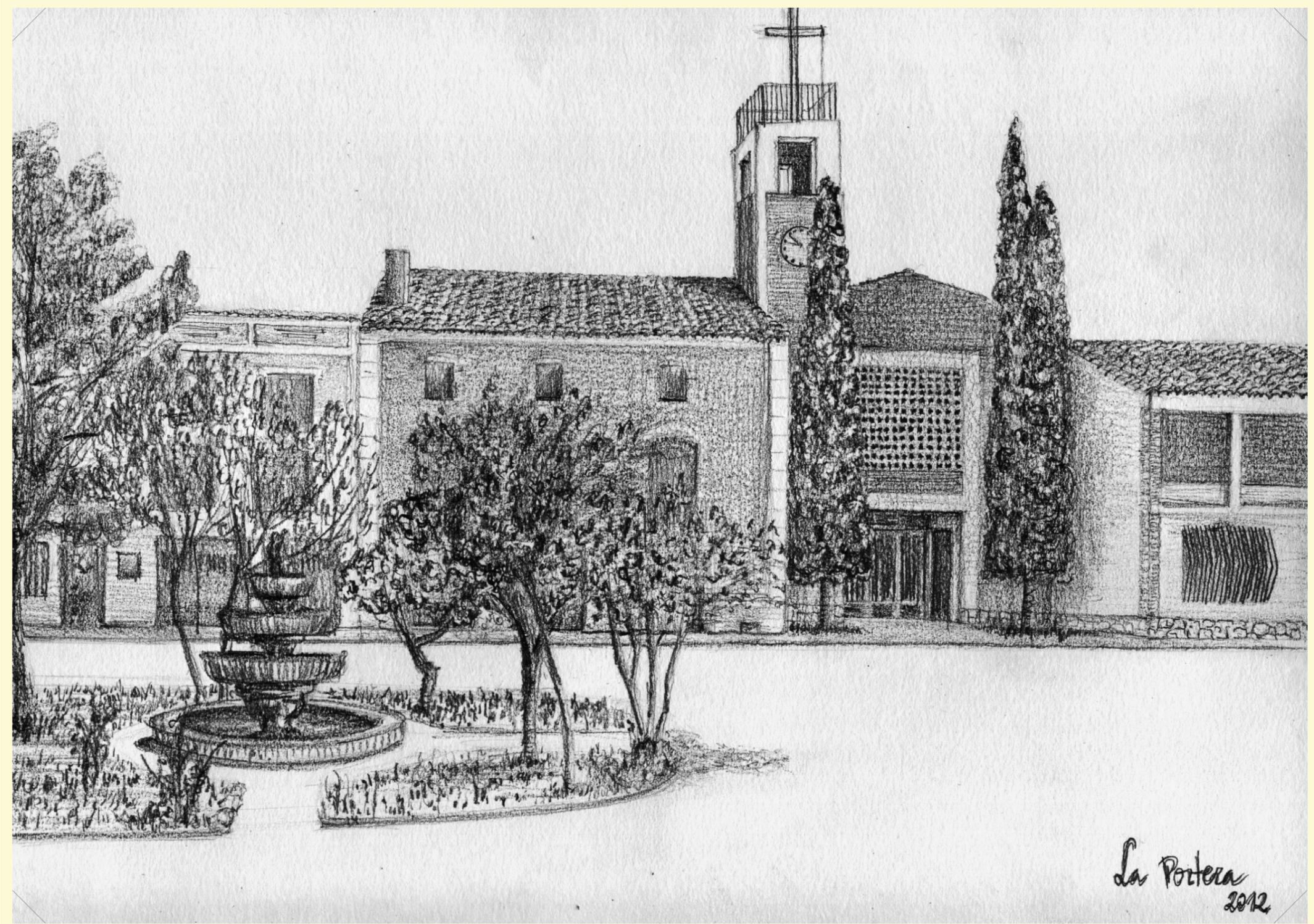
Padre, madre e hijo paseaban regularmente por una zona agrícola donde había una plantación de manzanos, un campo de cereales y un pequeño riachuelo.

Un día decidieron tomar datos sobre lo que observaban de forma regular. Así pues, decidieron visitar el lugar cada primer fin de semana del mes y durante más de un año, y anotar en que estado se encontraban los cultivos. Hacían fotografías desde el mismo punto de vista, dibujaban y anotaban todo aquello que les llamaba la atención de forma regular y sistemática.

Al cabo del año tenían un material que resumía los ciclos de producción. El laboreo, la siembra, la germinación, el crecimiento y la recolección del campo de trigo, al igual que la caída de las hojas, el reposo invernal, la apertura de gemas, la brotación, la floración, la fructificación y la recolección del campo de manzanos.

Al cabo de un tiempo, el conocimiento y la vivencia que habían adquirido hizo que sintieran el lugar como propio.

1 MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO.

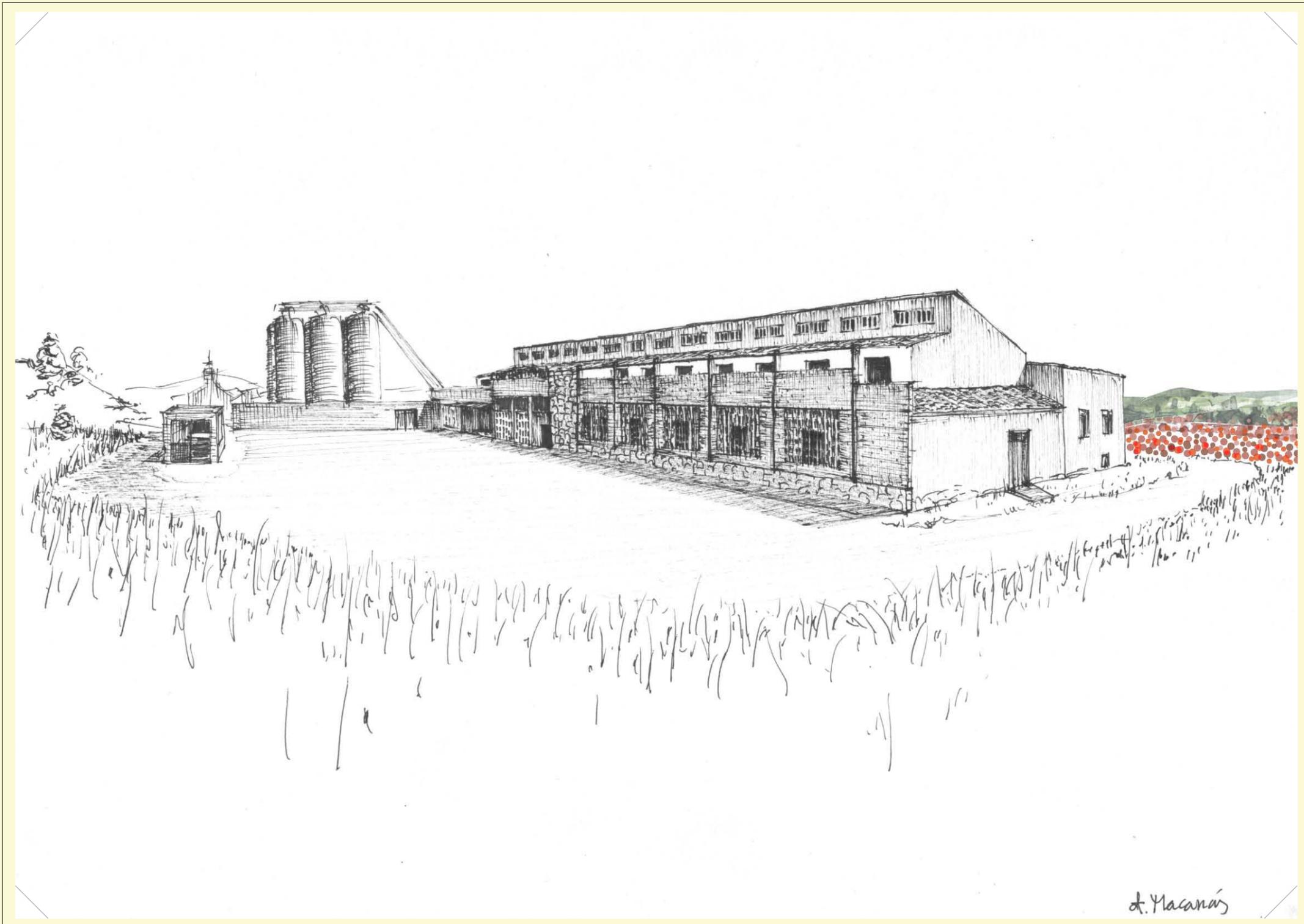




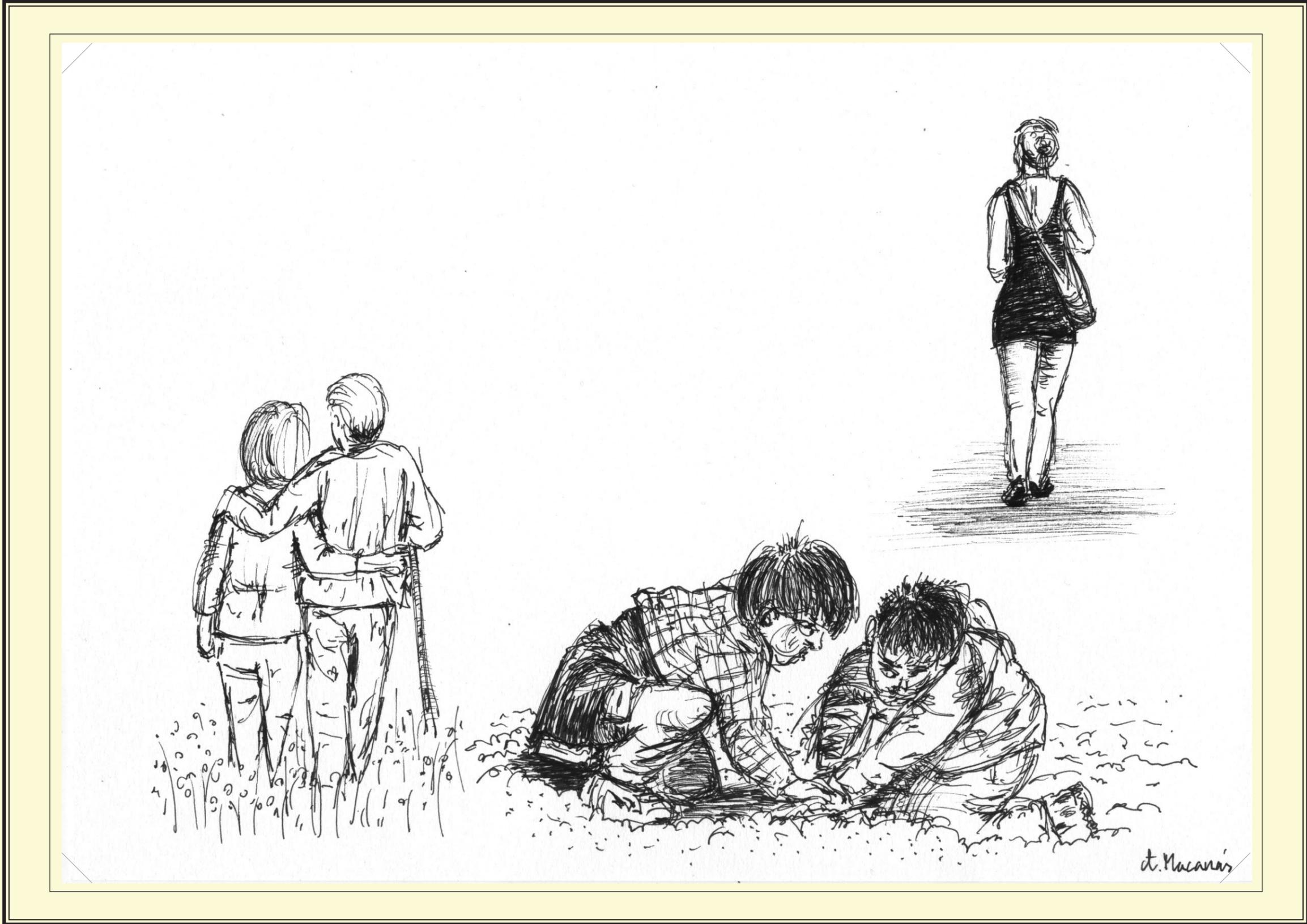
C/ Castelar



C/ Las Eras



Cooperativa vinícola
La Unión



ORIGEN DE LA ALDEA DE LA PORTERA

"No existe documento alguno que hable del origen de esta aldea ni de su nombre, que nuestros antepasados atribuían a que era una casa de labor, propiedad de un señor que sólo tenía una hija, la que entró como religiosa en el convento de Agustinas de Requena, donde desempeñó el cargo de "tornera" o "portera", al que legó como dote dicha propiedad. Cuando "el rentero" tenía que hacer alguna gestión en Requena relacionada con la finca o llevar el "rento", decía que iba para hablar con "la portera" del convento que seguía administrando la finca..."

FUNDACIÓN DE ALGUNAS ERMITAS EN LA COMARCA

" D. Rafael Bernabeu-Lopez, cronista de Requena, en su obra "Historia crítica y documentada de la ciudad de Requena, 1945" en la pag. 411, dice: "LA PORTERA. La casa de La Portera era propiedad en 1650 de una religiosa del convento de San Jose..."; de esto se deduce que hace mas de tres siglos ya existía esta casa de labor, y que en 1685 Don Andrés Alarcón construyó la ermita de San Andrés en Cañada Tolluda..."

"En la pag. 432 dice que "la ermita de San José de La Portera fué fundada en 1808 por Manuel Haba y otros moradores de la misma..."

"Como se ve en el siglo XVII ya estaban roturadas las tierras del término de La Portera que hemos conocido y que no son sólo los 150 almudes aproximadamente de la labor de las monjas, sino otros 400 mas que tienen en otras direcciones alrededor de la aldea hasta lindar con casas de labor de Los Rincones, Casas Nuevas, El Churro, Alarcón, El Pinar y Cueva Zapata, más las de Calcetas, La Umbría, parte de casas de Pastor y del Llano con las de Perrenchin que han sido

absorbidas por la misma desde hace un siglo y que son propiedad de sus vecinos, los que las han plantado de viñas, con lo que la producción de vino, que en principio sólo era el que se consumía en casa, guardado en tinajas, han pasado, al aumentar la cantidad, a los trullos, conos y depósitos con una cosecha de mas de cien mil arrobas, y que en la actualidad ya llega a las doscientas mil con la Cooperativa..."

ÉPOCA EN QUE FUERON CONSTRUIDAS LAS CASAS DE LA ALDEA

"La Portera tiene aproximadamente 110 casas, de las que la mitad fueron construidas en el siglo XIX, y las restantes en el siglo XX, de las que sabemos cuando fueron levantadas, pero de las primeras solo tenemos una idea aproximada..."

"El primer grupo sabemos que estaba formado en 1808, cuando fué erigida la Iglesia y forma las descritas en la primera manzana, con algunas variantes posteriores y desdoblamiento de la mayoría, por lo que ahora son unas 20. Las de la segunda y tercera manzana corresponden al tiempo que transcurre entre 1830 y 1850, en que la aldea se va perfilando con viviendas muy grandes, pues las pocas familias que entonces vivían eran los dueños de todo su término..."

"En el tercer cuarto de dicho siglo podemos incluir las casas de mi abuelo Jose en las Cantinas, las del tío Ramón, Braulio, Laureano y Francisquete en la plaza, asi como la del abuelo Pio, y mas tarde las del tío Juan Jose y la tia Petrilla en el camino de Jalence, dando lugar a la formación de la calle Mayor..."

ALBAÑILES

"Venían de Requena el tío Pinturas y Elias, pero había mas de Castiblanques, como eran el tío Ramoncico Tarín, con sus hijos

Modesto, Nicolas y Nemesio. Iranzo del campo y Crescencio Hernandez, de La Portera, que se dedicaba mas a hacer corrales y reformas, con la ayuda de sus hijos, todos albañiles trabajando en Valencia..."

LA IGLESIA

"La primitiva ermita levantada en 1803 se debe a la iniciativa de Manuel Haba con la ayuda de los diez vecinos que en aquella época tenía la aldea. Así se empezó a cerrar la plaza, que rodean otras tres manzanas de casas.

Al principio la puerta daba a mediodía, por lo que se veía desde los Charcos y el Matorral, antes de que edificasen enfrente, pues en el cólera de 1855 no dejaban entrar y salir a las gentes de las poblaciones, por lo que los vecinos de la Cueva Zapata que subían a misa, la oían desde los Charcos..."

"Era de dos naves, con diez metros de fachada por dieciseis de fondo. Tenía sólo el altar mayor, dedicado a San José, como patrón y un pequeño cuarto al lado para conservar los ornamentos..."

"Esta parroquia fue suprimida en 1896, al ser creada la de La Portera y otras en la comarca. Entonces fué elevada su techumbre, como todavía se conoce por el exterior, haciéndole un cielo raso, del que dependía la lámpara del Santísimo, cerca del altar..."

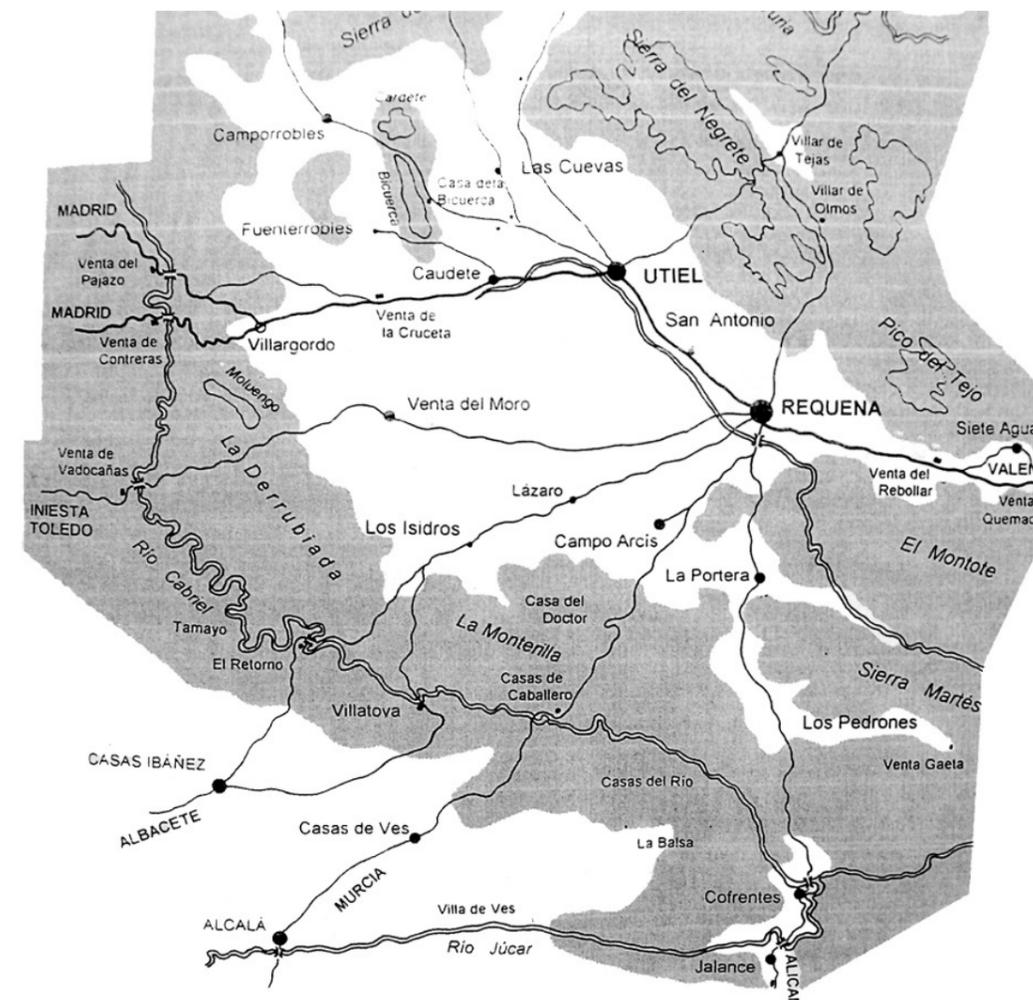
"La nueva puerta quedaba frente a la calle que sube desde la carretera de Requena, y sobre ella un pequeño campanario con sólo una campana que se tocaba desde abajo, por medio de una cuerda..."

REFORMAS HECHAS EN LA IGLESIA

"En tiempos de D. Cesareo se construyó la sacristía, tomando terreno de la plaza a la derecha del altar, con lo que salió

un cuarto espacio con ventana a la misma, al que se dotó de una cómoda para los ornamentos, un pequeño estante para el archivo y detrás espacio para almacenar algún otro mueble. También se montaron otros cuatro altares de madera, que vinieron de Valencia..."

"...Al llegar el 1936 la iglesia fué incautada y convertida en salón de baile, dedicando la sacristía a oficinas para el comité, amueblado con el material incautado en la casa del Churro. Los altares fueron quemados por unos milicianos que vinieron de fuera. Acabada la guerra fueron repuestos los altares y se restableció el culto, a cargo de los sacerdotes de Requena..."



RED DE CAMINOS A FINALES DEL SIGLO XVIII

Textos obtenidos del libro:
"LA ALDEA DE LA PORTERA (1800-1980)"
PUBLICADO EN EL AÑO 1980
Autor: ADELO CÁRCEL RAMOS.

- 1.1. EL LUGAR
- 1.2. LA IDEACIÓN
- 1.3. LOS REFERENTES

LA ESCUELA

"La primera escuela de La Portera empezó a funcionar en 1885, al ser nombrado su titular el maestro D. Eugenio Barona, que estaba cojo y vivía solo. Dejó huella de buen maestro y hombre competente. Tenía asignadas las aldeas de La Portera, Los Pedrones y Hortunas, estando cuatro meses en cada una..."

"El primer local para la escuela fué la cocinilla de la casa del tío Lucio, a la derecha del patio de entrada, pues debía llevar pocos alumnos..."

"La escuela independiente sólo para La Portera empezó en 1908 con el nombramiento de D. Carlos Escribá, natural de Alqueria de la Condesa que tenía prolongadas ausencias de la escuela por no tener local en buenas condiciones. Esto motivó que en 1916 los vecinos buscasen un maestro particular.

D. Carlos era soltero cuando vino y se hospedaba en casa del tío Laureano, pero al casarse en 1910 tuvo con él a su esposa y la madre de esta. El citado maestro particular había estado en la Cabezuela, era viudo de cuatro mujeres y comía un día al mes en cada casa donde tenía un alumno..."

"Ocupó un local en el porche de la casa que el tío Lino tenía en la plaza, con un cuartillo al lado para dormir. Pocos meses después volvió D. Carlos dando clase en dicho local y viviendo en la casa, pero al morir el tío Lino en 1920, esta casa fué ocupada por su esposa Nemesia, con sus hijos, por lo que de nuevo D. Carlos se volvió a su pueblo. El problema se resolvió habilitando para la escuela la cuadra de la casa vieja del tío Lino, en la que dió clase el maestro Salvador Renoyal, que había estado anteriormente en Hortunas. Renoyal era soltero y tanto él como Alejo hicieron buena labor..."

"Esta situación se prolongó dos años hasta 1923, en que mi tío Gregorio "El Aperador", hizo un local nuevo al final de su casa en la carretera, volviendo D. Carlos que vivió en esta casa hasta su traslado a Rotova, cerca de Gandía en 1925..."

NUEVOS LOCALES PARA LA ESCUELA

"Construido el nuevo local al final de la casa del tío Gregorio, en lo que fué antes el corral, con un pajar encima, dió clase D. Carlos ocupando la vivienda, y desde 1925 D. Amadeo, que estuvo hasta 1940, siendo el mejor maestro que ha tenido la aldea, y que al morir en 1942 en Valencia, quiso ser enterrado en el cementerio de La Portera y se le dedicó la calle Real de la carretera..."

LA ESCUELA FEMENINA

"Ya he dicho que por no haber maestra, las jóvenes aprendieron labores y a leer con D^a. Clotilde, en 1913, y con Filomena Higón "La Castañera" en 1920. La primera maestra nacional que vino en 1934 era soltera y muy dispuesta, pero sólo estuvo unos años..."

NUEVAS ESCUELAS HECHAS POR EL ESTADO

"Hacia el 1960 se resolvió el problema de la Escuela con la construcción de un edificio en el Matorral, pero duro poco tiempo porque duró la concentración escolar para traer a La Portera los niños de los caseríos anejos, y después los llevan a Requena, quedando aquí sólo un parvulario en plan casi particular. Estos nuevos locales sirven también para la biblioteca pública que fundó el cura D. Vicente Ferrer, y al frente de la misma está German Ramos..."

EL CEMENTERIO

"Hasta la creación de la parroquia los difuntos de La Portera eran enterrados en el cementerio general de Requena. Y después aún se enterraban los de las familias mas acomodadas, pero generalmente se hace en el cementerio levantado a un Kilómetro de distancia, junto al Vallejo y al lado de la carretera de Los Rincones, que al principio era muy pequeño, enterrando en el a los vecinos de Hortunas también y a algunos de los Pedrones hasta que mas tarde hicieron el suyo."

"Por el 1915 se le empezó la segunda vuelta, abriendo sepulturas en el espacio que venían dejando entre cada dos filas. Cuando llegó el 1925 hubo que ampliarlo a la derecha otro tanto y en 1943 llegó la última ampliación en la que no tomaron parte los de Hortunas, que hicieron el suyo, junto a la rambla..."

"...El enterrador solía ser algún jornalero al que pagaban por cuidarlo y abrir las sepulturas, pero en 1923 vino de Campo Arcis uno, conocido como el tío Pipa, que estuvo pocos años, y últimamente lo servía Isidoro Virgodano, viniendo desde la muerte de este otro de Campo Arcis."

LAS BODEGAS

"Las bodegas en La Portera fueron evolucionando a medida que aumentaba la plantación de viñas y como consecuencia la producción de vino. Podemos dividirlas en tres fases: Bodegas con tinajas; Bodegas con trullos y cono o depósitos de cemento, y las Cooperativas. LAS TINAJAS. Solían tener unas cien arribas de capacidad, y eran unos recipientes de diferentes diámetros, construidas en Villarobledo, y colocadas en un lugar de la casa adecuado cuando eran varias o en algún rincón, si se trataba de una sola."

En ellas se guardaba el vino de la cosecha, que rea poco cuando las viñas se limitaban a las que había en la Hipoteca, llamadas también "tinajas viejas". Cada vecino tenía una o dos viñas, en las que cogía uva para el consumo familiar y hacía el vino para todo el año. Las viñas tenían uva de bobal, y otras cepas llamadas "pelajeras", como la crugidera o moravia, la planta, la de teta de vaca, el moscatel, el royal..."

"El vino lo hacía en la casa pisando la uva en un lugar, de donde pasaba a la tinaja. La bodega mayor era la de la tía Joaquina, que ocupaba una nave detrás de la casa, junto a la cuesta de la Vereda, que tenía varias y se han conservado hasta hace pocos años..."

"TRULLOS Y CONOS. Vinieron cuando aumentó la plantación de viñas, adquiridas unas a medias y otras por haber comprado entre varios las labores de la casa del Llano, en las que prácticamente tienen alguna viña todos los vecinos. Las bodegas constaban de un trullo y un cono, situado detrás, pero había algunas que tenían varios. Esta situación cambia a partir de 1915, cuando al morir las cepas por la filoxera, se van repoblando las viñas con planta americana que es mas resistente y a la vez se plantan tierras vírgenes que habían estado dedicadas a cereales..."

Textos obtenidos del libro:
"LA ALDEA DE LA PORTERA (1800-1980)"
PUBLICADO EN EL AÑO 1980
Autor: ADELO CÁRCEL RAMOS.



"El aumento de la producción de vino motivó la sustitución de los conos de madera por los depósitos de cemento, con el fin de ganar espacio, ya que aquellos se montaban sobre unos pilares, dejando un hueco por debajo y a los lados sin rellenar, mientras que éstos aprovechan todo el espacio y por eso donde había un cono salen dos depósitos. Además los conos había que picarlos para limpiarlos y hasta a veces desmontarlos para armarlos de nuevo..."

"Pronto empezaron a utilizarse depósitos que al principio construían unos albañiles venidos de Pinoso, en la provincia de Alicante, que vivieron en la casa alta del tío Limo..."

"Otras importantes bodegas se construyeron al final del siglo pasado en la casa Pastor y en la del Churro, que algún año sirvió para comprar uva a pequeños propietarios que no tenían bodega. Esto se hacía en otras bodegas del término de Requena, siendo de las más concurridas la de la casa de Mislata, a la que acudían los de La Portera, Campo Arcis y El Pontón, prolongando la vendimia a pesar de la poca cantidad que tenían los que se veían obligados a ello..."

"LAS COOPERATIVAS. A las bodegas han sustituido hace pocos años las cooperativas, en las que poco a poco han ido entrando todos, hasta los grandes propietarios, que al principio se resistían, ante la falta de personal para atenderlas, lo cual se resuelve con este sistema, con la ventaja de que en ella hay un técnico que elabora mejor el vino..."

LOS CORRALES

"En las aldeas el corral es una parte importante de la casa, y más antes, en que no había servicios por no haber agua corriente. Por eso unas veces se hacía sólo el corral (que no distase mucho de la casa para

tener en él la leña, conejos, gallinas o el ganado), que serviría para levantar una casa más adelante, o se construía al lado o detrás de la vivienda, formando cuerpo con ella..."

"Como los primeros vecinos de la aldea eran los dueños de todos los campos de alrededor, como hemos visto, pertenecientes a la larga familia de los Haba, hacían casas que salían a dos calles, con un largo corral de entrada y la casa al fondo..."

LAS FUENTES

"En La Portera solo hubo una fuente, la llamada como el Churro, situada a medio kilómetro de distancia, de la que se abastecía la aldea en el siglo pasado. Peo fue perdiéndose poco a poco y actualmente ha desaparecido, conociéndose el lugar en que estuvo por los juncos que allí han crecido..."

"...mejor era la fuente de la Ortiga, junto al camino de la casa Puchero, pero tenía mala entrada, pues estaba en el fondo de un pozo empedrado, por lo que costaba sacar el cántaro lleno..."

"Otras potentes son las de Hortola, sobre todo la del Arguillo, con cuya agua regaban las huertas de su alrededor. Abandonadas las casas y sus huertas, el agua se perdía, y recientemente se ha podido recuperar gracias a los ocho millones de pesetas que dió la Diputación de Valencia, con que en 1977 pudo ser inaugurada la conducción de aguas a la aldea, aspiración suprema de siempre, que al fin se ha visto satisfecha..."

EL MONTE

"En el amplio campo de Requena encontramos grandes extensiones de monte, que, partiendo de Sinarcas y Benageber, continúa por la sierra del Negrete, Villar de Olmos y el Rebollar,

con los picos del Tejo y Montote, mirando hacia Hortunas por la Serrada, para continuar por Juan Vich, en las proximidades de la sierra Martés, con el cerro Gordo entre La Portera y Los Pedrones; así continúa hasta Casas del Río y Los Isidros, introduciéndose en el Cabriel por la Derrubiada en Venta del Moro..."

"...el monte es también fuente de riqueza, que se ha venido explotando durante muchos años, mientras en la actualidad solo tienen aprovechamiento los pinos. Otras plantas conocidas son el llamado "monte bajo" formado por el romero, la aliaga, la sabina, el enebro, y la mata o coscoja."

LOS PINOS

"Hay varias clases de pinos, pero el que más abunda es el llamado "carrasco" utilizado para la construcción de viviendas, para fabricación de cajas destinadas a embalaje, para traviesas de ferrocarril, puertas, etc..."

"El pino se cria principalmente en umbrías, donde hay pocas piedras, creciendo con rapidez si se "esporga" cortándole las ramas bajas, único cuidado que necesita..."

LAS CARRASCAS

"Llamada también encina, es árbol muy generalizado en la campiña requenense, donde había ejemplares centenarios, que poco a poco han sido arrancados, a medida que se ha ido extendiendo el cultivo de las viñas, a las que perjudica mucho, dado el extenso radio por el que se dispersan sus largas raíces. Por el corpulento tronco de algunas se deduce que tenían más de 500 años..."

"En el término de La Portera había muchas carrascas, que, contando sólo las grandes, su-

maban un centenar. Predominaban en La Cañada, La Hipoteca, la Umboria y el Carrascal hasta el camino de las Salinas, pero había pocas en dirección a Hortunas y la Cañada de la Higuera..."

"Por el camino de casa del Churro había una del tío Laureano, junto al ribazo, a la derecha; otra del tío Pedronero, y muy cerca la llamada "Carrasca de Blas", de muy buena calidad, en un campo de Paco el Moreno, cerca de la cual está una del tío Mariano, en la Morreta..."

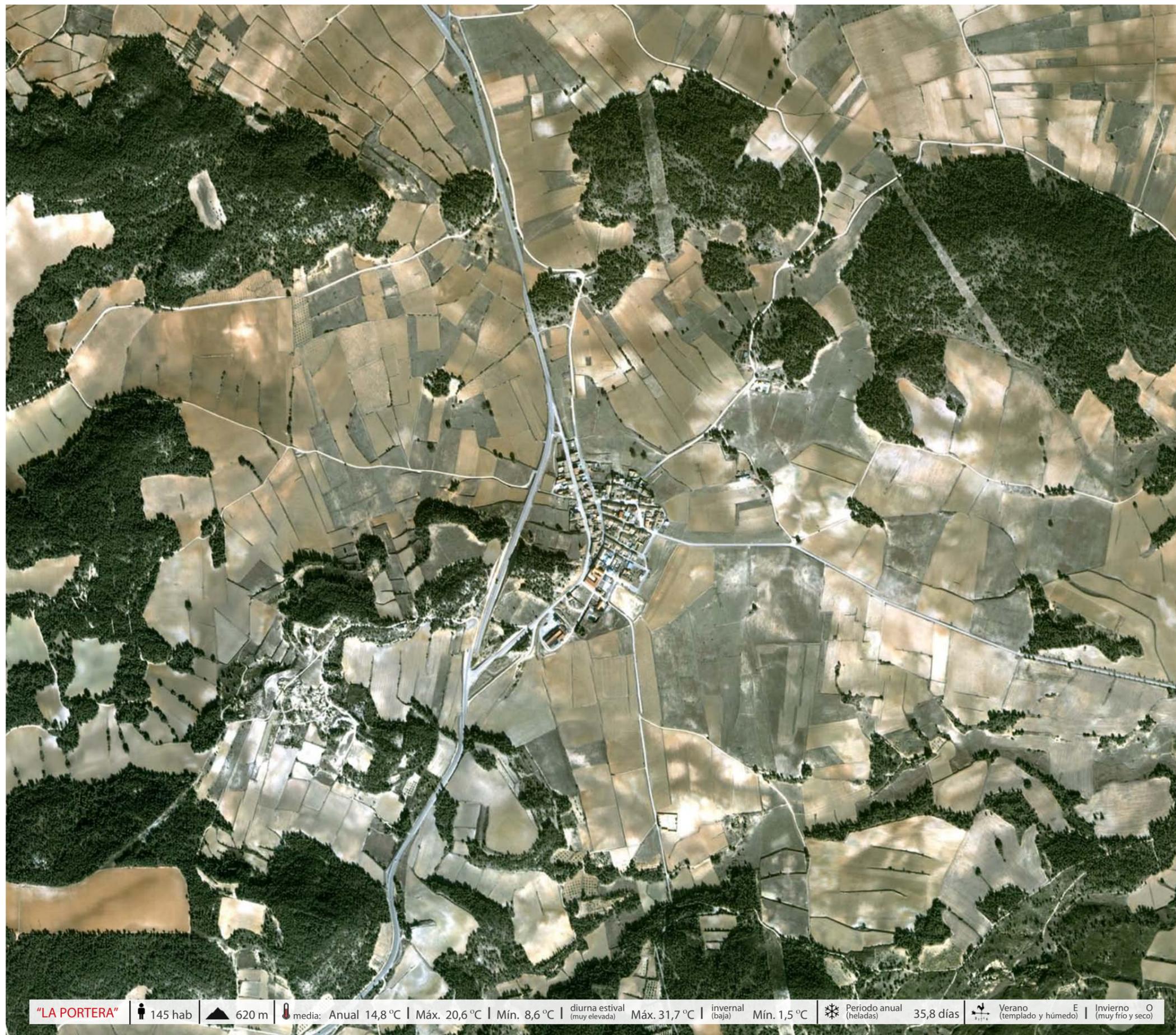
EL ALMENDRO

"Después de la vid y el olivo, el árbol más generalizado en el campo de Requena es el almendro. Suele plantarse en los linderos de las viñas y, ultimamente, al extenderse más su cultivo, se le dedican campos enteros, generalmente tierras pobres, que no son aptas para cereales, viña y olivo. Su flor viene en febrero y marzo, por lo que, al cuajar pronto, suele ser víctima de las heladas que caen a finales de marzo y primeros de abril..."

"El almendro es un árbol sobrio, que requiere pocos cuidados, tiene pocas plagas, y no necesita abono, desarrollando mucho cuando está en tierras de más calidad..."

Textos obtenidos del libro:
"LA ALDEA DE LA PORTERA (1800-1980)"
PUBLICADO EN EL AÑO 1980
Autor: ADELO CÁRCEL RAMOS.





Vista aérea.

La Portera.

La primera visita que se hace al lugar permite obtener esa primera impresión, esa primera toma de datos y anotaciones, esas primeras fotografías, dibujos y sensaciones...permite descubrir el emplazamiento donde se va a desarrollar el proyecto.

El trayecto por carretera hasta llegar a La Portera arroja ya demasiados datos y características del entorno hacia cual que nos dirigimos.

La población se sitúa al interior de la Comunidad Valenciana, a unos 69 Km, al Oeste, de su capital, Valencia, perteneciente a la comarca de Utiel-Requena.

El paisaje va cambiando progresivamente a medida que nos alejamos de la costa para adentrarnos en el interior, en el que dominan los amplios campos de olivos y viñedos, combinados con aisladas colinas, bosques de pino carrasco y algunas encinas. Pero sobre todo viñedos. Porque si algo caracteriza el entorno en el que nos encontramos son sus plantaciones de vides.

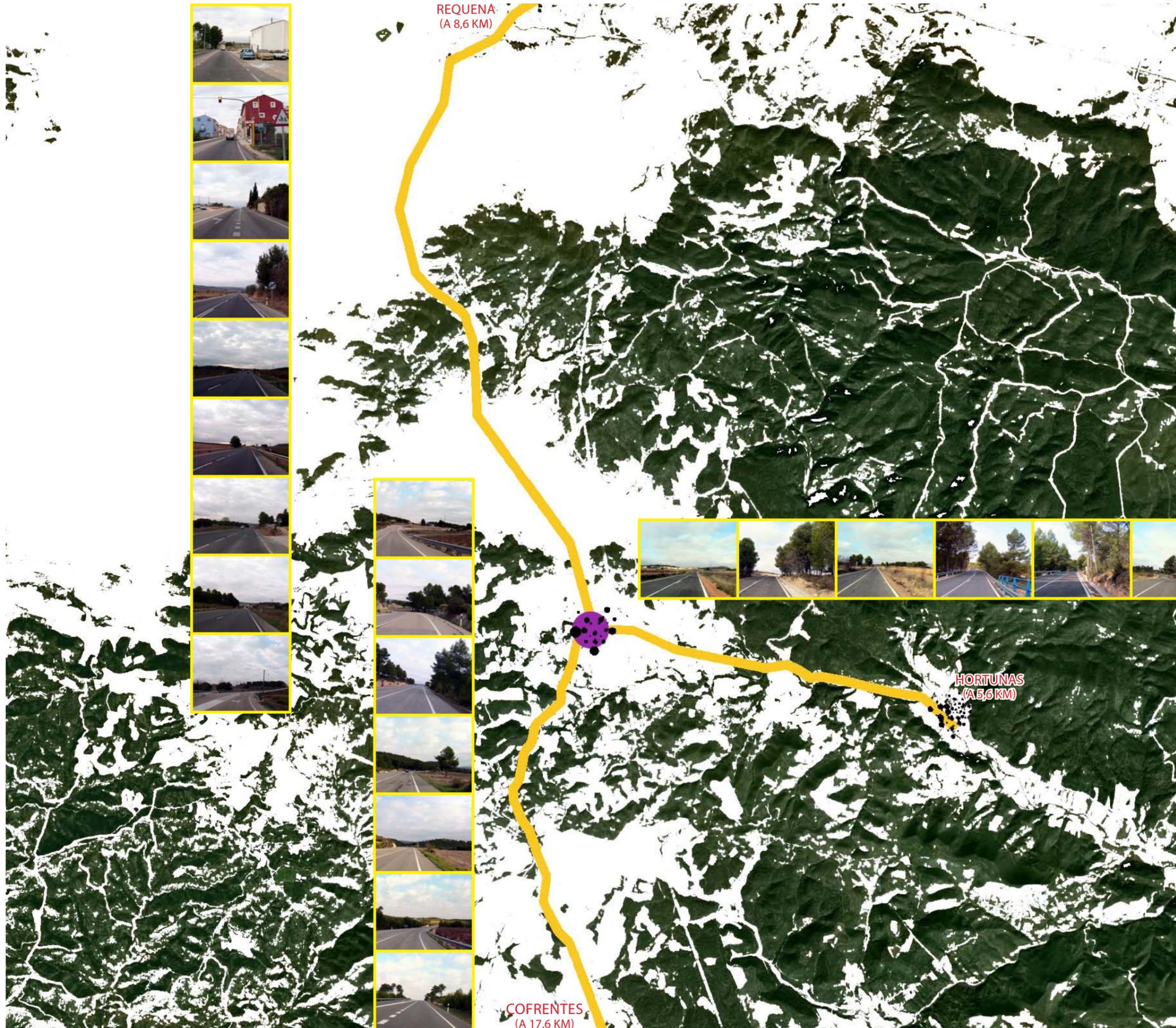
Al llegar a La Portera encontramos un pueblo literalmente rodeado de viñedos, salvo por su cara Oeste, en la que una pequeña colina y la carretera N-330 impiden el crecimiento de la población en ésta dirección.

El desvío de la carretera, que hasta hace bien poco atravesaba el pueblo por su interior, ha provocado el correspondiente desvío de vehículos, ruidos y también de movimiento. Porque una de las cosas más impactantes, más aún si procedes de una gran ciudad, es su tranquilidad, su paz, su ausencia. Pocas son las personas que puedes ver paseando por sus calles, o tomando el almuerzo en el único bar que encuentras.

Se intuyen ecos del pasado en los que su población llegó a los casi 500 habitantes, y aún se conservan zonas de actividad veraniega, como las piscinas, el campo de fútbol, la pista de tenis, la zona de juegos y las barbacoas.

Se trata pues de un entorno en calma, ideal para la implantación de un centro enológico que revitalice y aporte nuevas actividades y visitantes a la población.

"LA PORTERA" | 145 hab | 620 m | media: Anual 14,8 °C | Máx. 20,6 °C | Mín. 8,6 °C | diurna estival (muy elevada) Máx. 31,7 °C | invernal (baja) Mín. 1,5 °C | Período anual (heladas) 35,8 días | Verano (templado y húmedo) | E | Invierno (muy frío y seco) | O



REQUENA
(A 8,6 KM)

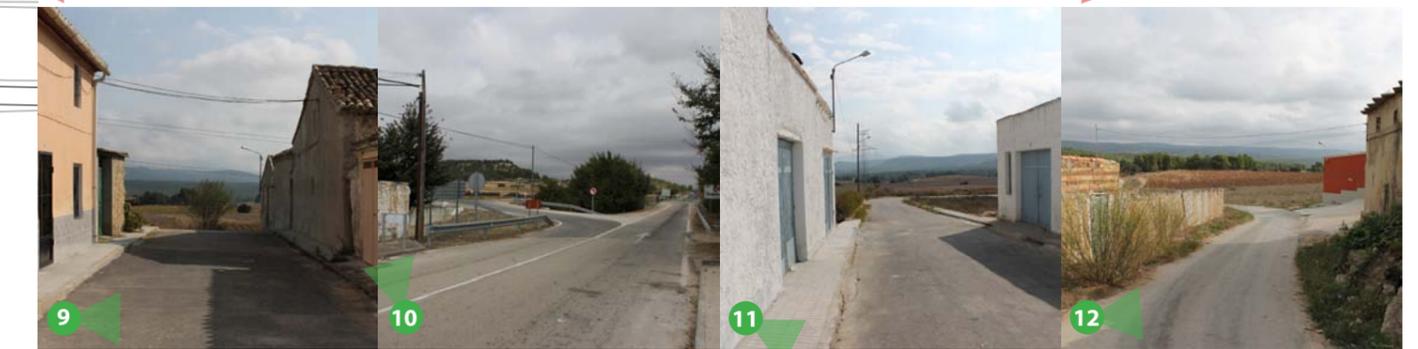
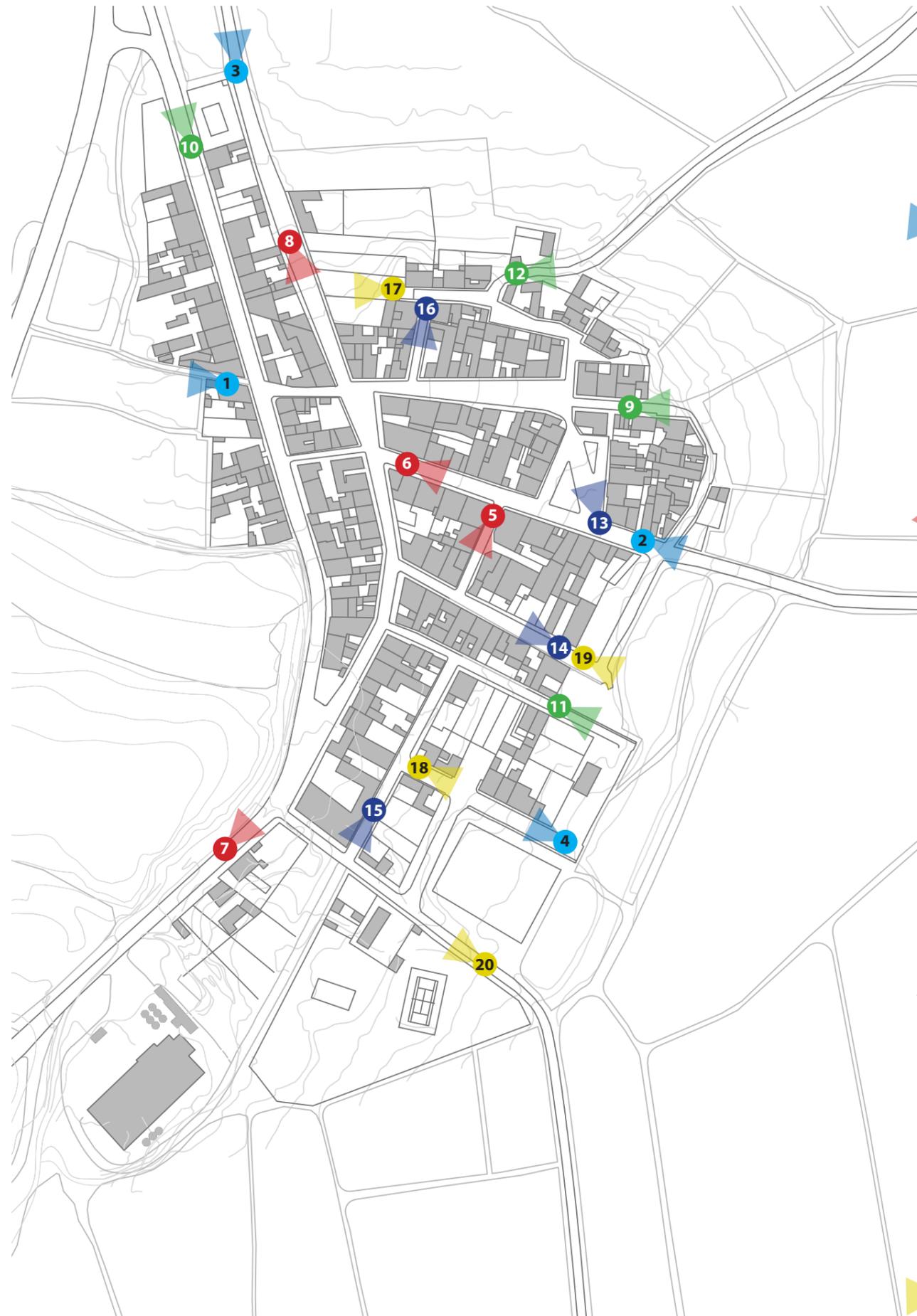
HORTUNAS
(A 5,6 KM)

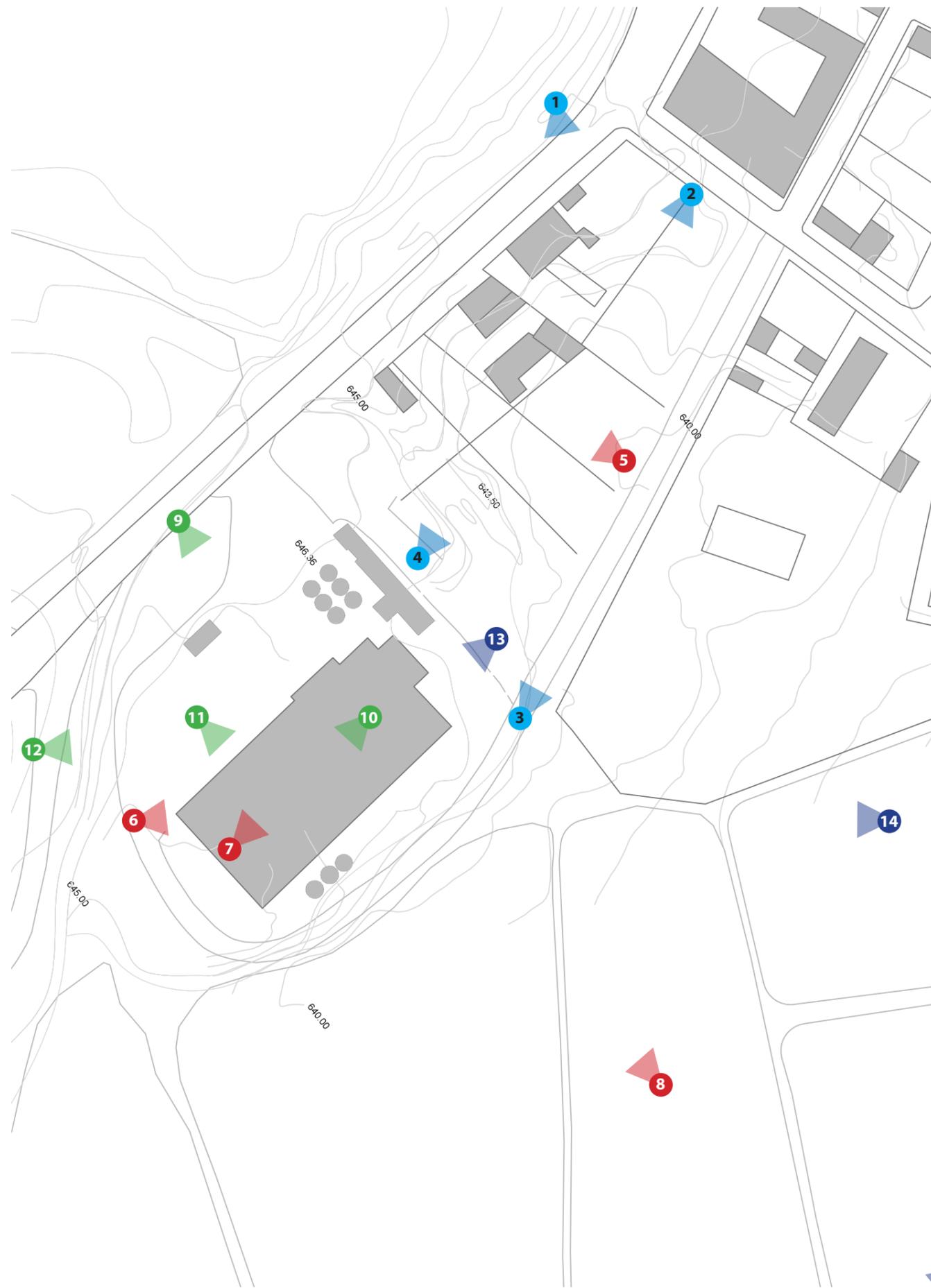
COFRENTES
(A 17,6 KM)

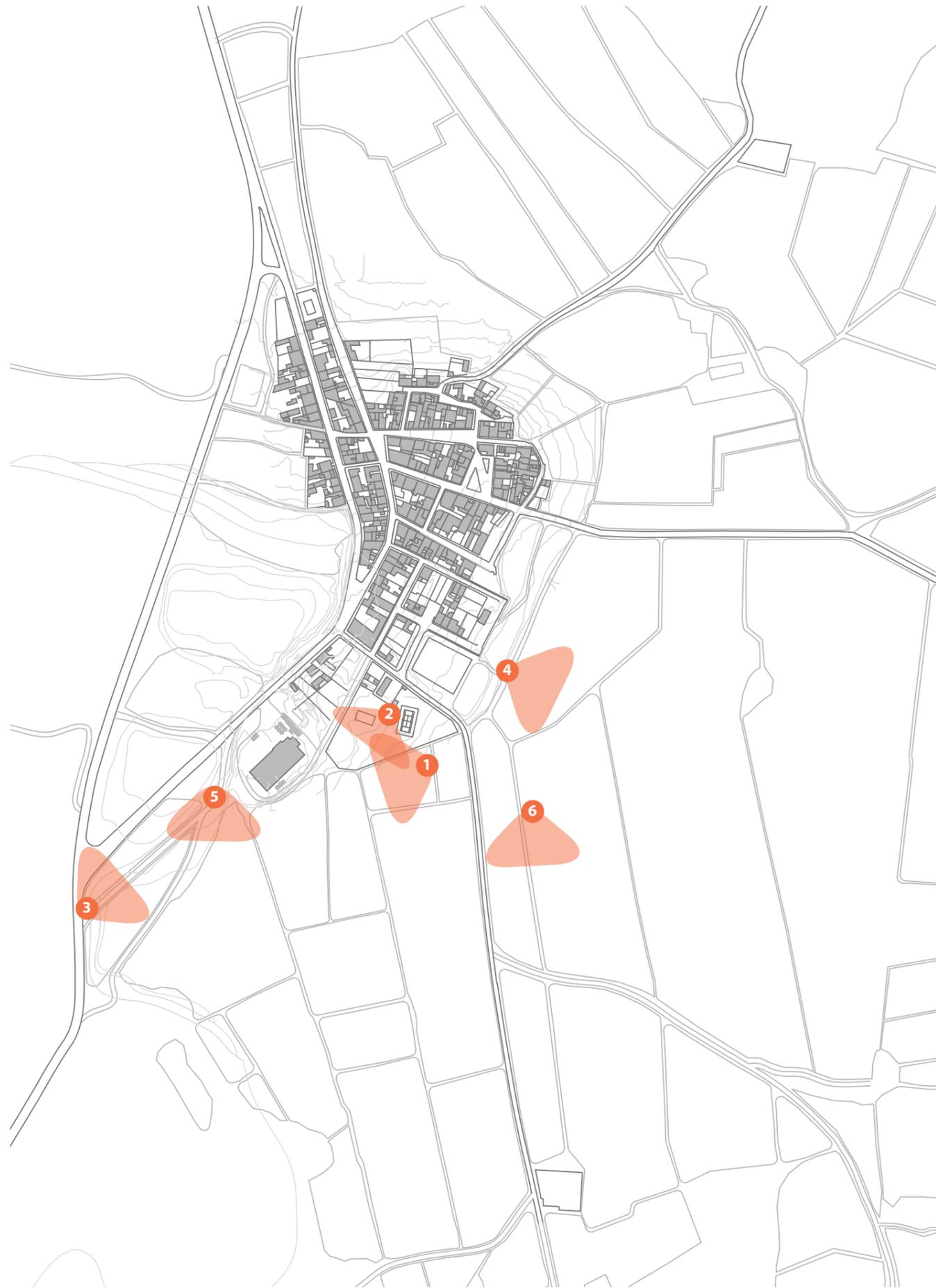


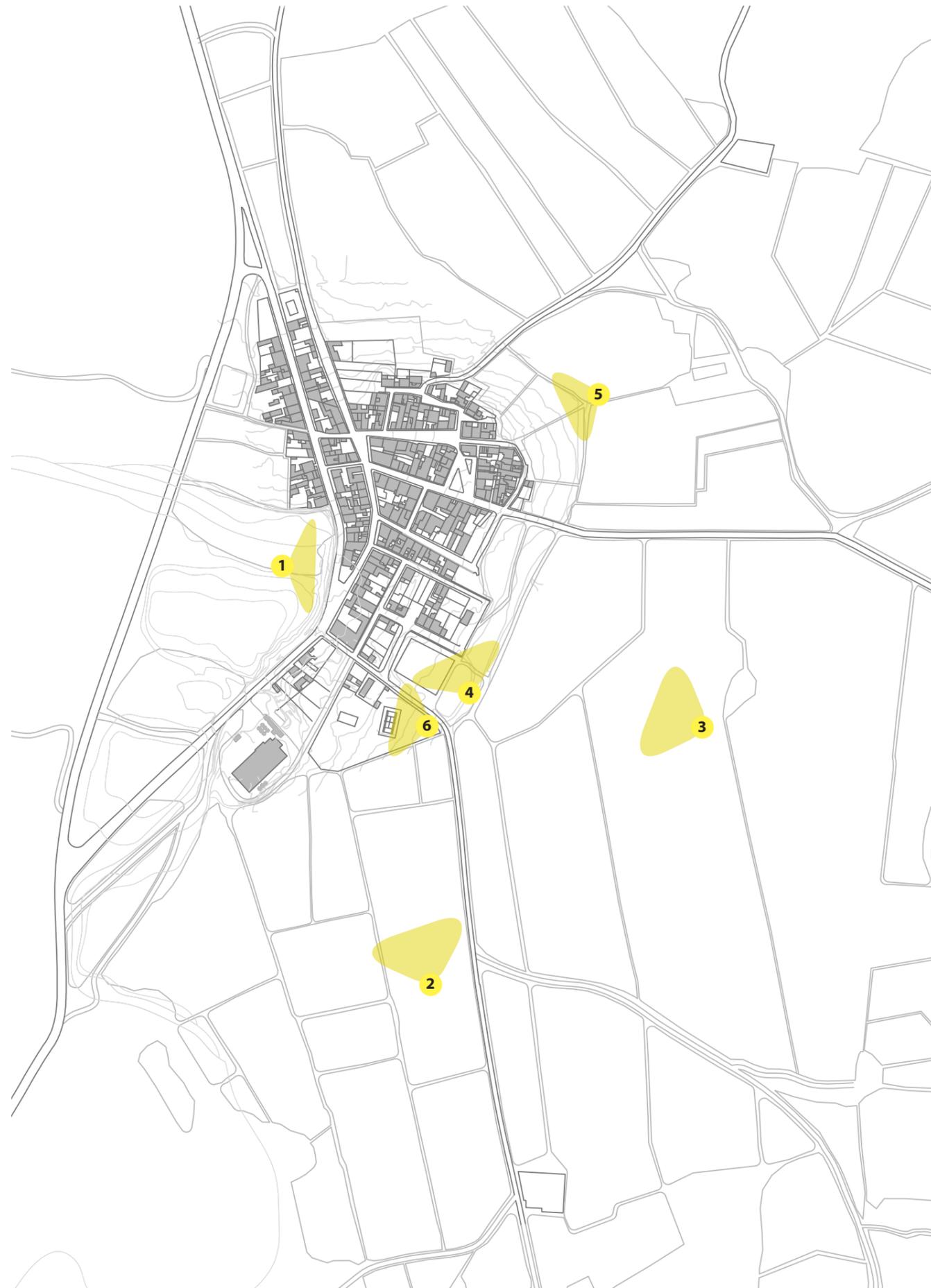
Accesos por carretera.













1. COOPERATIVA "LA UNIÓN".
2. PARCELA INTERMEDIA.
3. ZONA VERDE Y DEPORTIVA.
4. CAMPO DE FÚTBOL.



ANÁLISIS POR ZONAS.

1. COOPERATIVA "LA UNIÓN".

El CENTRO ENOLÓGICO nace en torno a la Cooperativa vinícola "La Unión". La Bodega actual posee una gran presencia en el pueblo debido a su tamaño, a su actividad y a los ruidos y olores que produce en sus periodos de producción del vino.



Es por ello que el edificio se separa del entorno urbano, actuando como límite de la población en su cara Sur.

Su orientación E-O y su situación, sin elementos que actúen como barrera visual, le permiten disponer de unas adecuadas condiciones de iluminación natural y un campo de visión privilegiado sobre el paisaje que domina el territorio.

La edificación posee valores tanto históricos, debido a su presencia en La Portera desde los últimos 50 años, estando presente también en el recuerdo de sus habitantes; como arquitectónicos, destacando la sección característica de diente de sierra, que permite la iluminación natural del interior de las naves, así como la composición racional de su fachada principal.

Por estos y otros valores más actuales, como pueda ser el valor económico del edificio ya construido, se considera, desde los planteamientos iniciales del proyecto, su conservación y adaptación al nuevo programa, realizando las operaciones de reforma o ampliación que sean necesarias.

Actualmente su producción se limita únicamente al vino a granel y una pequeña parte al vino rosado.



2. PARCELA INTERMEDIA.

El nexo de unión entre la población y la cooperativa se produce en este lugar.

Se trata de un espacio sin consolidar, en el que únicamente aparecen una edificación habitada y una pequeña caseta de madera, destinada a almacenamiento. Ambas construcciones se vuelcan sobre la carretera principal del pueblo, dando la espalda a la parcela.

Al contrario de lo que ocurre con la cooperativa, en esta parcela queda impedida la visión directa sobre el paisaje. Una gran masa de árboles, situados dentro de la zona deportiva, actúa como barrera visual y también de paso, por lo que la parcela queda coartada por sus cuatro caras.

Ante esta situación y al ser esta una zona importante dentro del proyecto, por la ya mencionada función de conexión entre el pueblo y la cooperativa, desde el principio se plantean soluciones que traten de ser flexibles y que aporten cualidad a este espacio.

Es por ello que no se plantea la introducción de partes edificadas del programa, sino que la tendencia se dirige más bien a la creación de una zona verde que complete el arbolado ya existente y que sirva de previo a la bodega.



3. ZONA VERDE Y DEPORTIVA.

Encontramos aquí el mayor espacio verde del núcleo urbano. Un lugar de ocio, con pista de tenis, piscinas, zona de picnic, área de juegos infantiles y zona para barbacoas. Todo ello vinculado estratégicamente con el colegio. Se trata también de un espacio cerrado por las alineaciones de cipreses en su cara oeste y por una valla metálica que lo rodea en todo su perímetro.

Como ocurre en el resto del pueblo, la ausencia y la falta de actividad provocada por el descenso de su población han permitido que se mantenga su estado de conservación con el paso de los años, convirtiendo este espacio en un vestigio del pasado.

Llama la atención su delicada implantación, en la que no se observan elementos artificiales excesivos, sino que su integración con la Naturaleza y el paisaje está muy bien conseguida.

Una abundante masa arbórea de pinos carrascos separa visualmente esta zona de la bodega actual.



4. CAMPO DE FÚTBOL.

Un poco más alejado se encuentra el campo de fútbol, que complementa las actividades deportivas y de ocio.

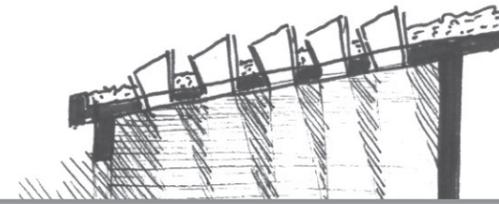
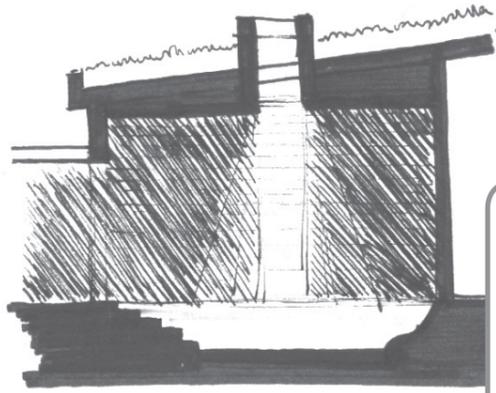
La primera característica que se advierte es su privilegiada posición sobre el paisaje, pero su estado de abandono y quizás su escala, hacen de este lugar una zona muy apropiada para albergar aquellas partes del programa que requieran esa conexión directa con el paisaje.

Se aprecian los movimientos de tierras que se realizaron para modificar la pendiente natural del terreno anterior y conseguir la planeidad que un campo de fútbol requiere.

Se trata pues de una zona muy atractiva, tanto por su situación como por su morfología, en la que una recuperación de la pendiente natural del terreno devolvería a la misma a su topografía inicial y ayudaría a consolidar este frente del pueblo.

Cabe destacar también la vinculación que tiene con la carretera del cementerio.





LA ZONA INDUSTRIAL.

Una cooperativa que mantiene su uso principal de fabricación de vino a granel, de la que se conservan sus depósitos de hormigón y de acero, y que mantiene sus espacios y referentes más característicos, como puede ser la cubierta en diente de sierra.

La intervención se centra en acondicionar una pequeña sala, donde se recupera la sección de la cubierta, dándole continuidad a la misma, para que en ella se pueda realizar la 1ª fermentación alcohólica en cubas troncocónicas.

La ampliación alberga las siguientes fases necesarias para la producción y venta de vino de crianza, así como la tienda y la sala de catas. Este nuevo edificio se dispone de forma curva, para reforzar así la idea de "abrazar" a la antigua bodega. De modo que se aproxima a la misma y a la vez se vuelca sobre el paisaje.

La nueva bodega, a la que se accede a través de una rampa, muestra gradualmente el parque de barricas.

La única sala con vistas directas sobre el paisaje de viñedos es la sala de catas, que dispone de un gran ventanal, abierto al paisaje.



LA ZONA VERDE.

En la parcela intermedia, que separa la bodega del centro de ocio y que además sirve de conexión entre el pueblo y la bodega, se opta por la recuperación y consolidación de ese espacio como una gran zona verde, un gran bosque de pinos autóctonos.

Se trata pues de un espacio natural que sirve de colchón para los ruidos creados por las máquinas en la elaboración del vino, y que proporciona un espacio de recogida para los habitantes y visitantes en el que se puedan realizar actividades al aire libre así como la exposición de maquinaria relacionada con la fabricación del vino.

Las piscinas existentes, el colegio, la nueva pista de fútbol sala y la zona de juegos infantiles, se relacionan a la perfección con este nuevo espacio verde y ayudan a que se convierta en un lugar activo y apetecible.

La utilización de especies vegetales atractivas ayudan a que el lugar sea más confortable visualmente.



LA ZONA DE OCIO.

La situación actual del campo de fútbol y su posición privilegiada en relación con el paisaje convierten esa parcela en el lugar idóneo para alojar el complejo de ocio.

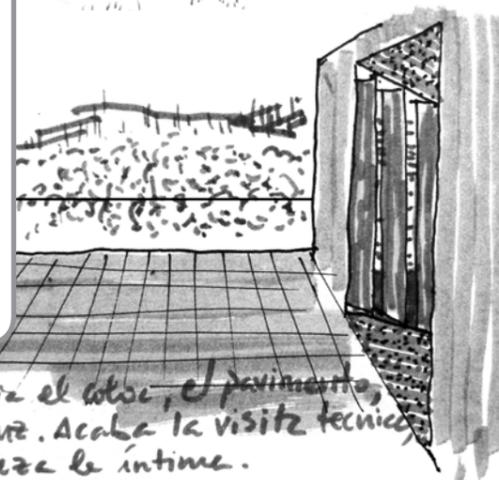
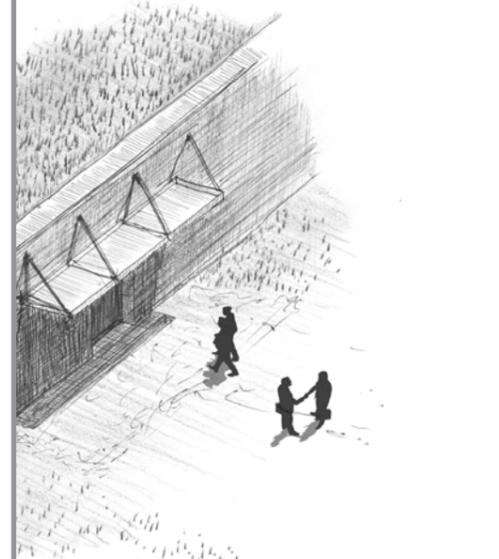
La cafetería pública se encuentra directamente relacionada con el colegio y ofrece unas vistas impresionantes del lugar.

La idea principal de la intervención es recuperar la pendiente original del terreno, introduciendo de nuevo el cultivo de la vid, y situar las habitaciones y todos aquellos elementos, como las instalaciones, bajo tierra para reducir la edificación en superficie.

De la recepción del hotel a las habitaciones se accede a través de un corredor enterrado que pretende trasladar al visitante al interior del paisaje.

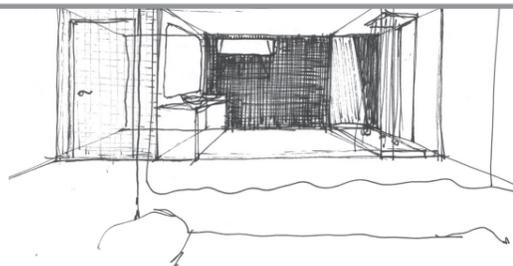
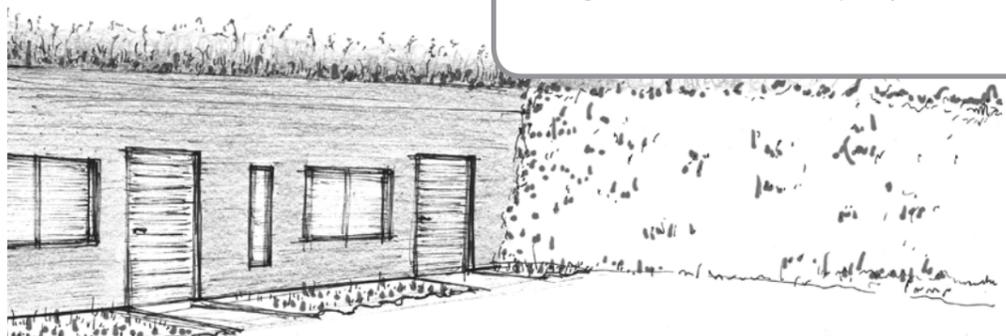
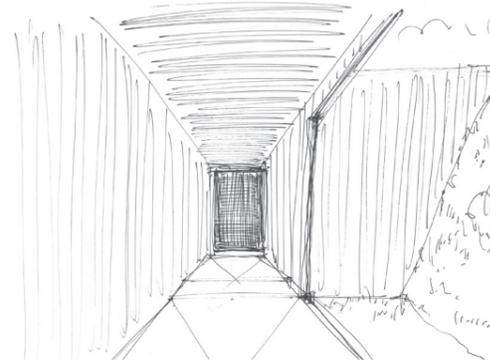
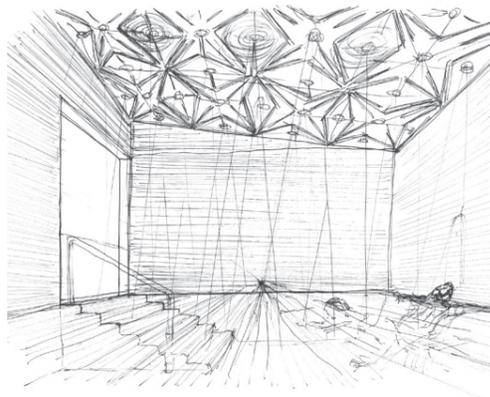
Una vez dentro de las habitaciones se tiene la sensación de estar inmerso en un campo de viñedos y esa cercanía con los cultivos pone en relación al usuario con la cultura vinícola.

El complejo de Spa completa el conjunto y sitúa, al igual que el hotel, sus espacios más significativos, como la piscina interior y exterior, en un lugar privilegiado.



cambia el color, el pavimento, la luz. Acaba la visita técnica, empieza lo íntimo.

- 1.1. EL LUGAR
- 1.2. LA IDEACIÓN
- 1.3. LOS REFERENTES





Fábrica Christensen. Arne Jacobsen.



Parque de las esculturas. Lee Il-ho.



JUNYA ISHIGAMI



Villa One. Dominique Perrault.



Capilla en el Monte Rokko. Tadao Ando.



Estudio Elisa Valero, Granada.



GORDON MATTA CLARK



Hotel Aire de Bárdenas.
Emiliano López y Mónica Rivera Arq.



Convento Sta. María de la Tourette. Le Corbusier.



MIES VAN DER ROHE



Iglesia de Santa Ana. Miguel Fisac.



Royal Hotel y Terminal de líneas aéreas SAS.
Arne Jacobsen.



Bodegas Bell Loc. RCR Arq.



Piscina en Toro. Vier Arq.



Termas de Vals. Peter Zumthor.



Tanatorio de León. Jordi Badia.



Baño turco



Casas-cueva



Casa de retiro espiritual. Emilio Ambasz



ELISA VALERO

- 1.1. EL LUGAR
- 1.2. LA IDEACIÓN
- 1.3. LOS REFERENTES

“LA CONTENCIÓN EN EL EMPLEO DE MATERIALES Y LA ABSOLUTA SIMPLICIDAD DE FORMAS PRODUCEN UN ESTADO DE ÁNIMO AUSTERO E IMBUEN AL ESPACIO DE UNA SOSEGADA TENSIÓN.

Y ENTONCES, REPENTÍNAMENTE, APARECE LA LUZ SIMBÓLICA, EXPRESIVA. UNA LUZ QUE, EN UN SUSPIRO, TRANSFORMA EL ESPACIO, AFLOJA SU TENSIÓN. EL ESPACIO SE VUELVE DRAMÁTICO”.

Masao Furuyama
sobre Tadao Ando





- 2.1. LA PORTERA
- 2.2. LA BODEGA Y SU AMPLIACIÓN
- 2.3. LA ZONA VERDE
- 2.4. EL HOTEL Y SU SPA

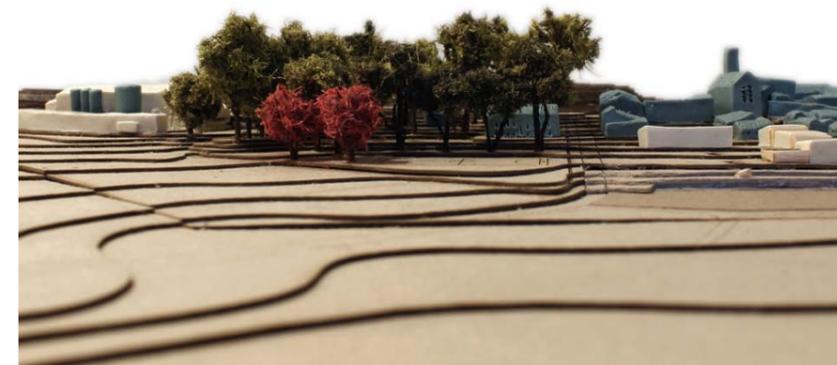




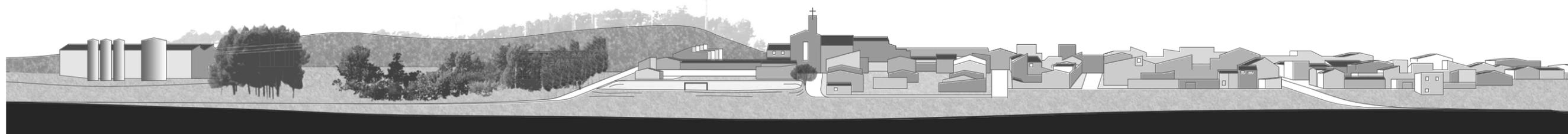
ESTADO ACTUAL



INTERVENCIÓN

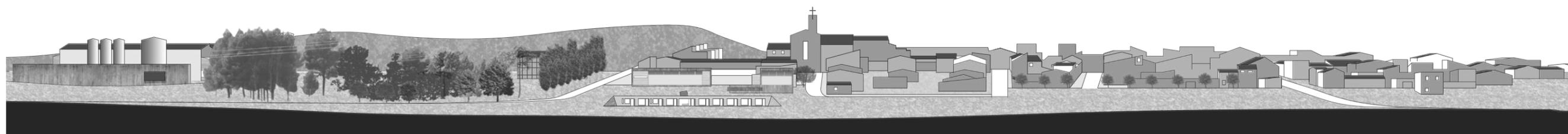


INTERVENCIÓN



ALZADO GENERAL ACTUAL

E 1:750



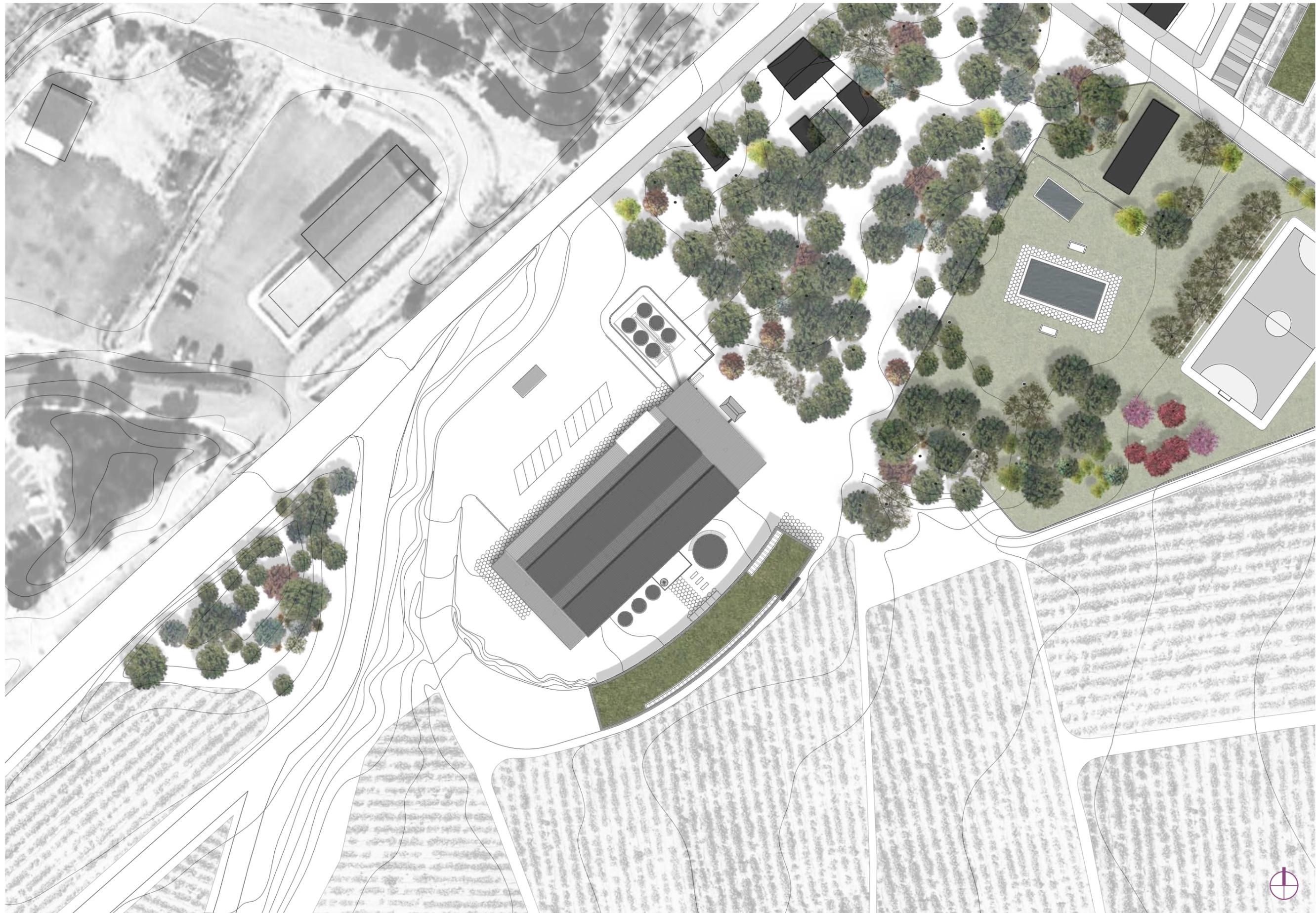
ALZADO GENERAL INTERVENCIÓN

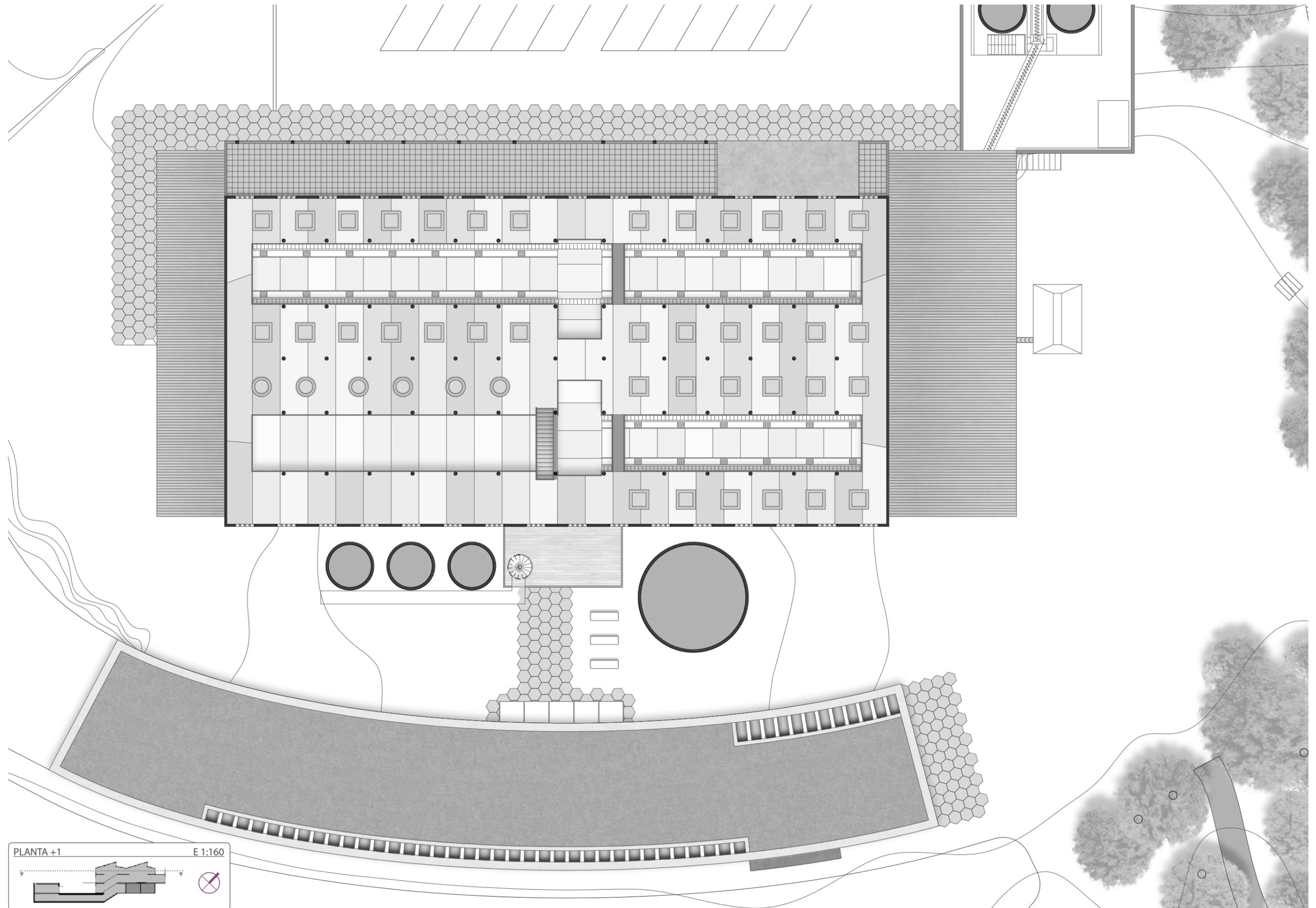
E 1:750

BODEGA



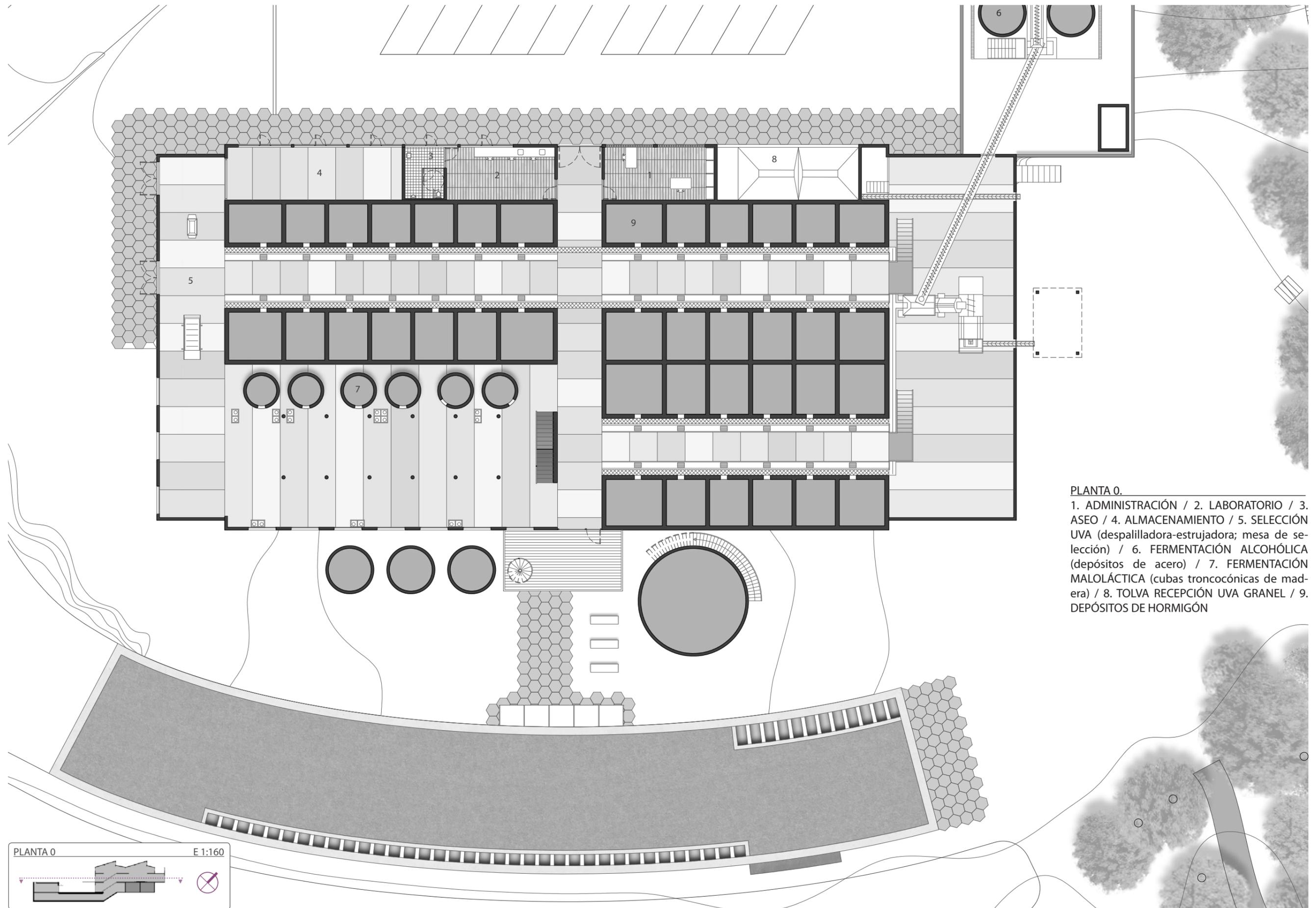
- 2.1. LA PORTERA
- 2.2. LA BODEGA Y SU AMPLIACIÓN
- 2.3. LA ZONA VERDE
- 2.4. EL HOTEL Y SU SPA



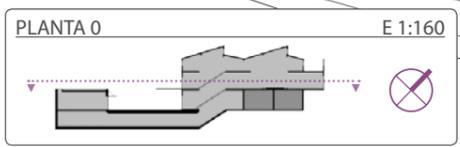


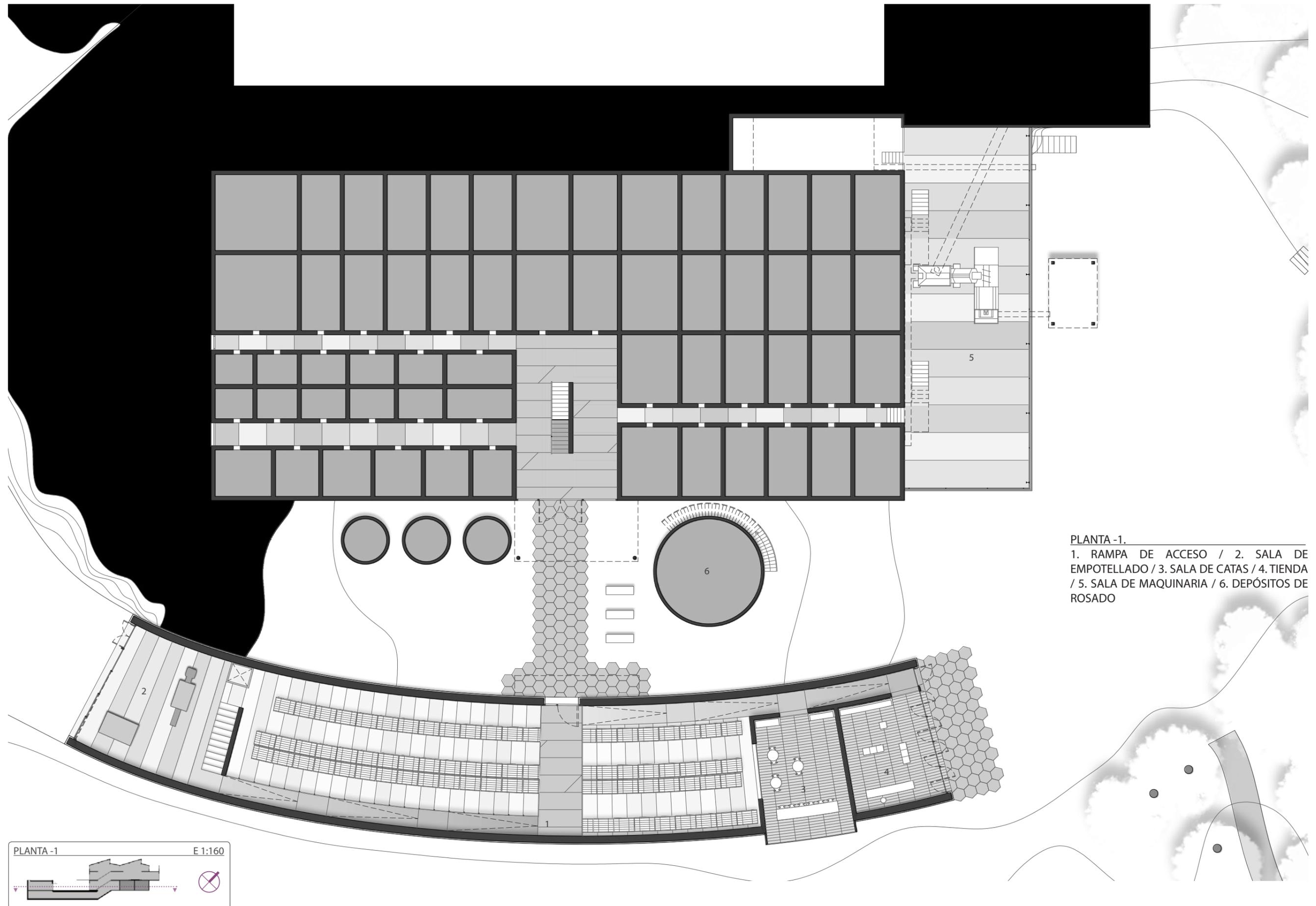
PLANTA +1 E 1:160

The legend includes a small 3D perspective drawing of a building section, a scale bar, and a symbol consisting of a circle with a diagonal slash through it.

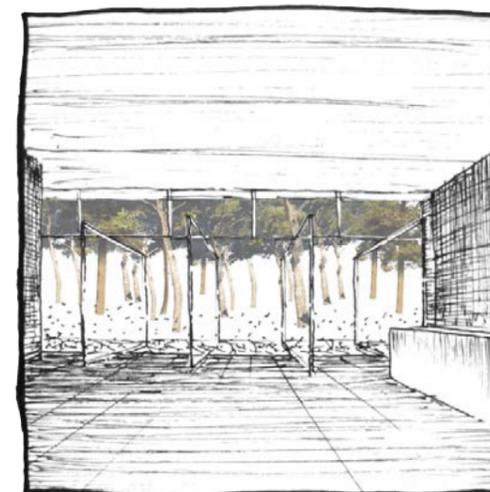
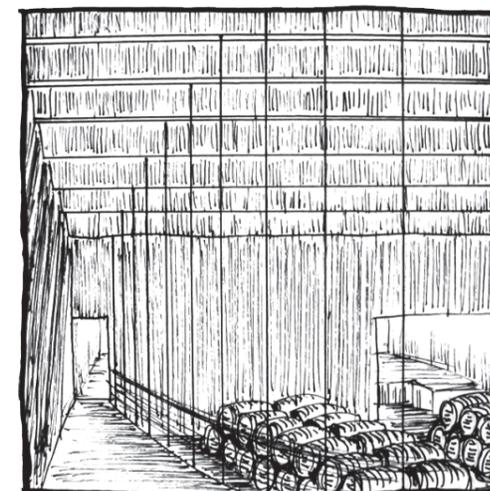
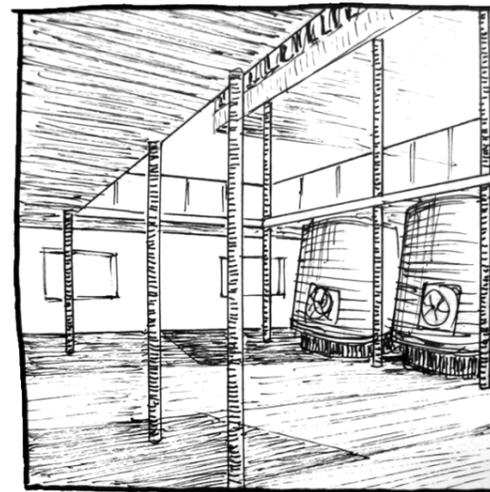
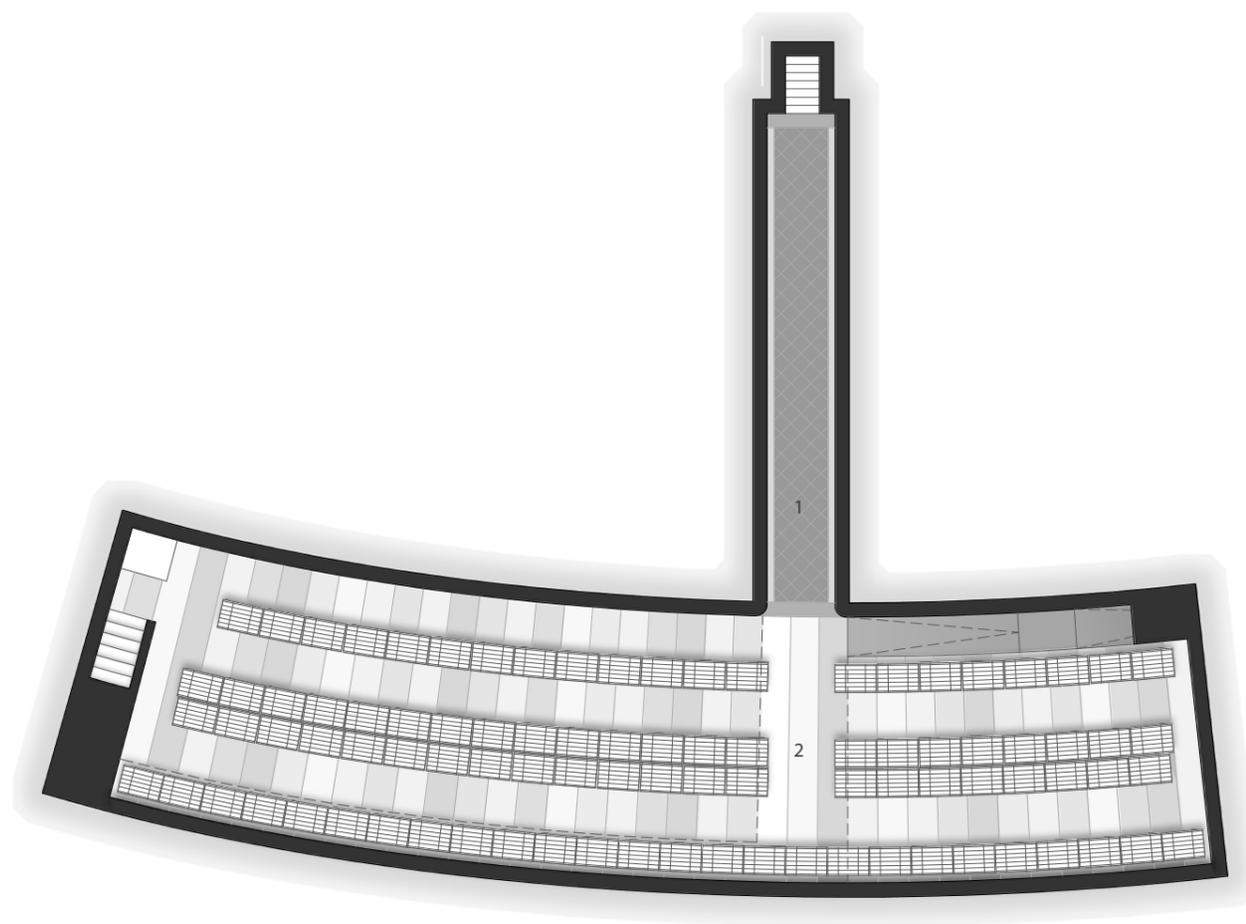


PLANTA 0.
 1. ADMINISTRACIÓN / 2. LABORATORIO / 3. ASEO / 4. ALMACENAMIENTO / 5. SELECCIÓN UVA (despalilladora-estrujadora; mesa de selección) / 6. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA (depósitos de acero) / 7. FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA (cubas troncocónicas de madera) / 8. TOLVA RECEPCIÓN UVA GRANEL / 9. DEPÓSITOS DE HORMIGÓN



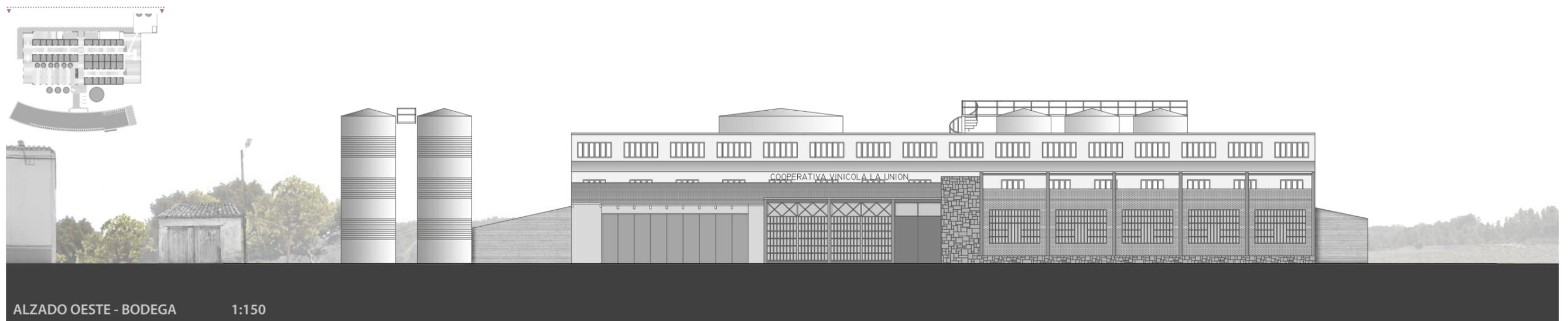
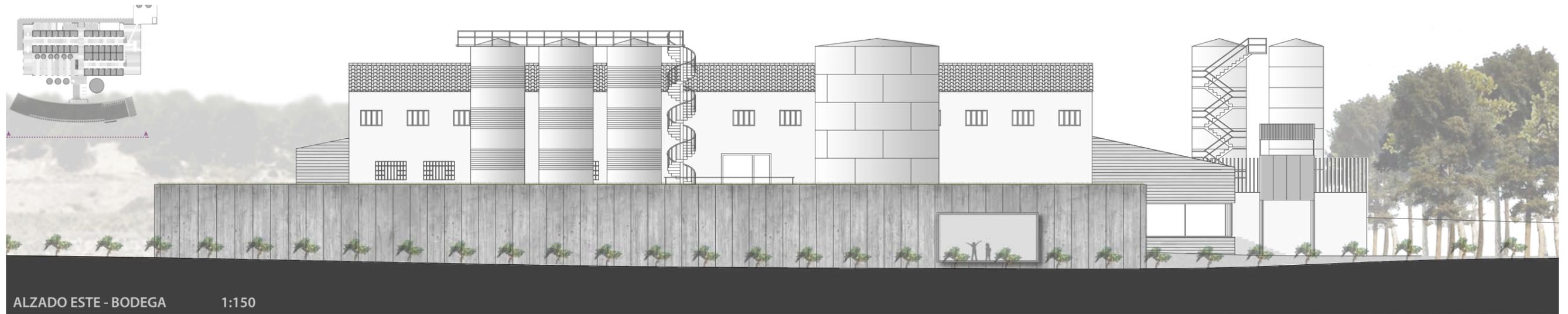


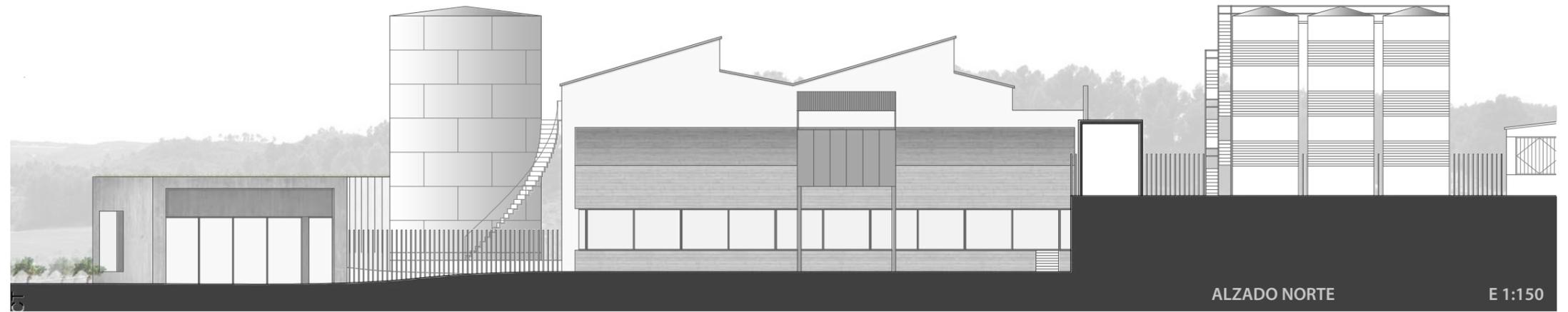
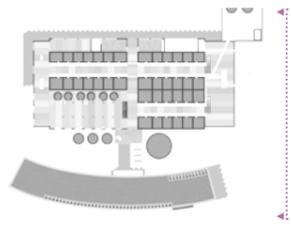
PLANTA -1.
 1. RAMPA DE ACCESO / 2. SALA DE EMPOTELLADO / 3. SALA DE CATAS / 4. TIENDA / 5. SALA DE MAQUINARIA / 6. DEPÓSITOS DE ROSADO



PLANTA -2 E 1:160

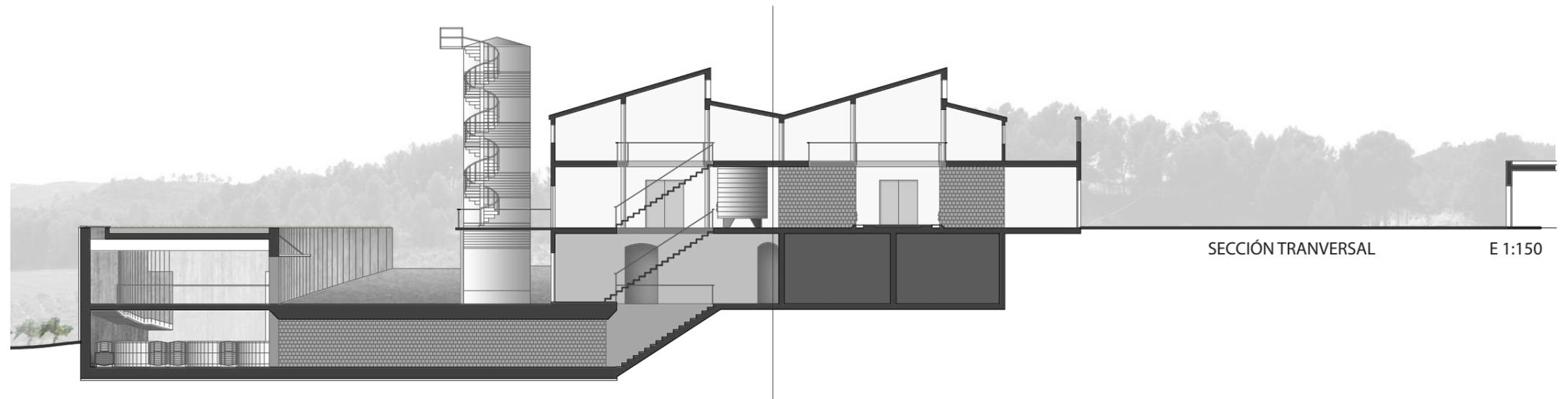
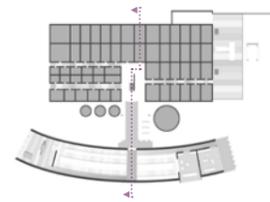
PLANTA -2.
 1. CONEXIÓN CON BODEGA
 2. SALA DE BARRICAS





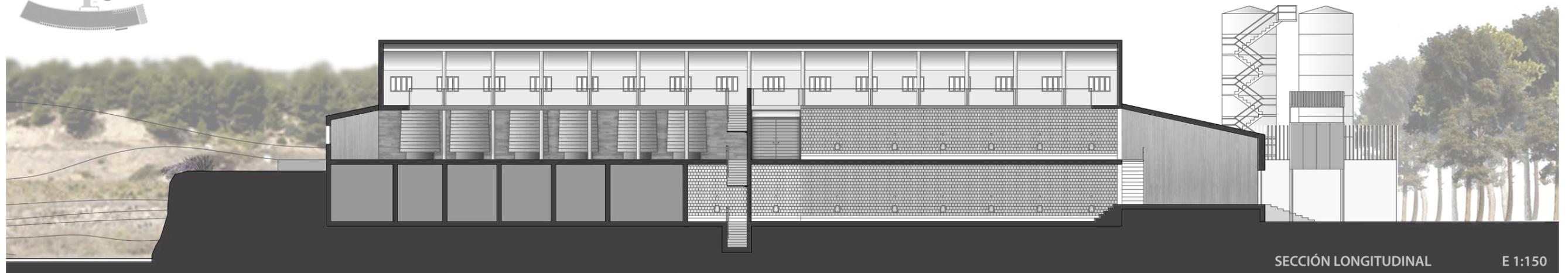
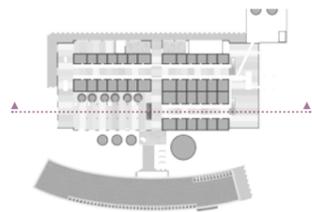
ALZADO NORTE

E 1:150



SECCIÓN TRANVERSAL

E 1:150

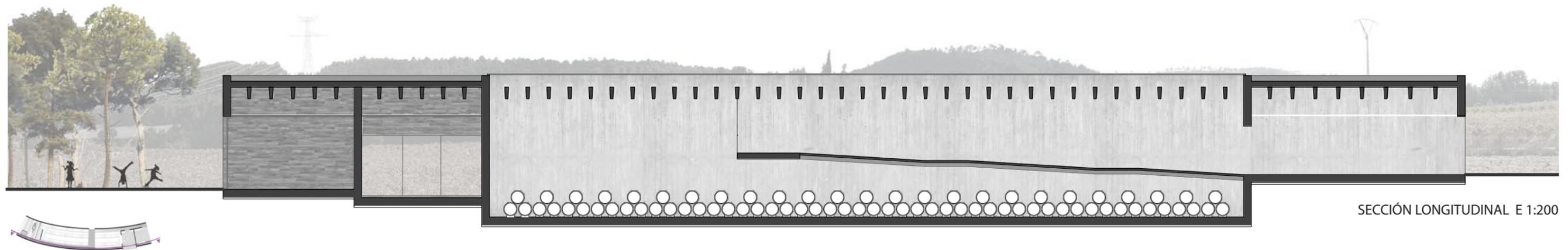


SECCIÓN LONGITUDINAL

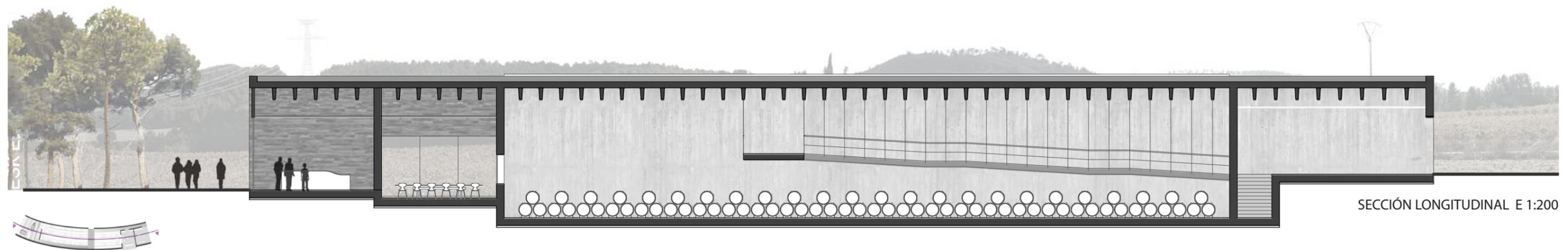
E 1:150



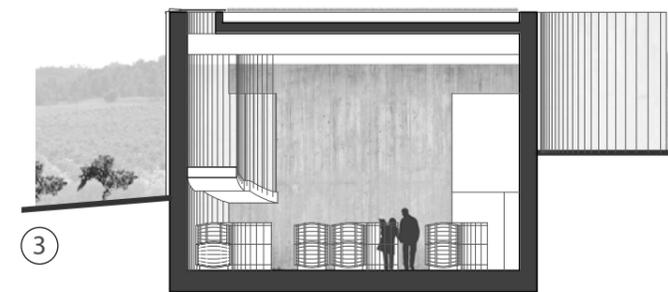
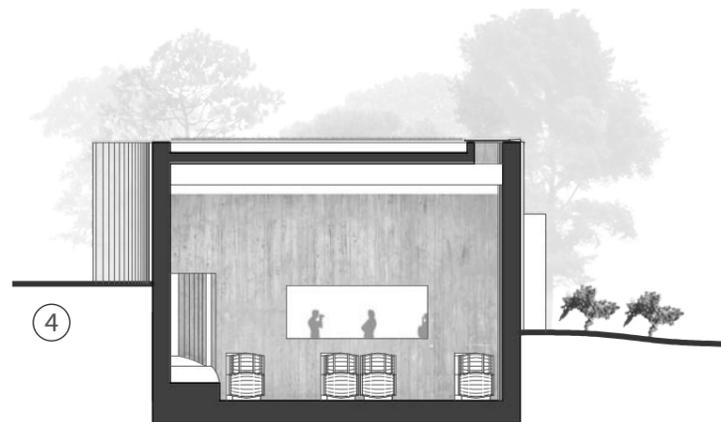
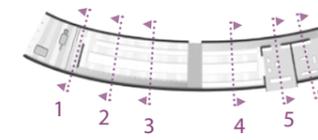
ACCESO PRINCIPAL AMPLIACIÓN

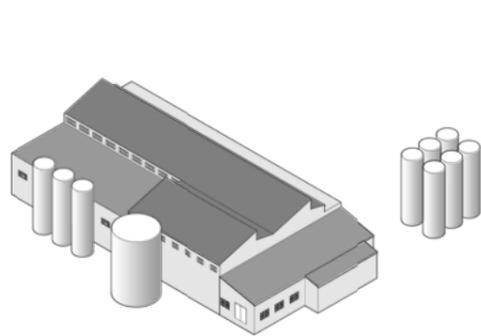


SECCIÓN LONGITUDINAL E 1:200



SECCIÓN LONGITUDINAL E 1:200



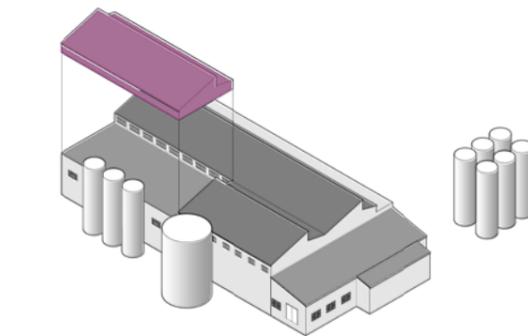


BODEGA ACTUAL

La edificación existente presenta una configuración volumétrica que refleja las diferentes fases que han sucedido durante su construcción.

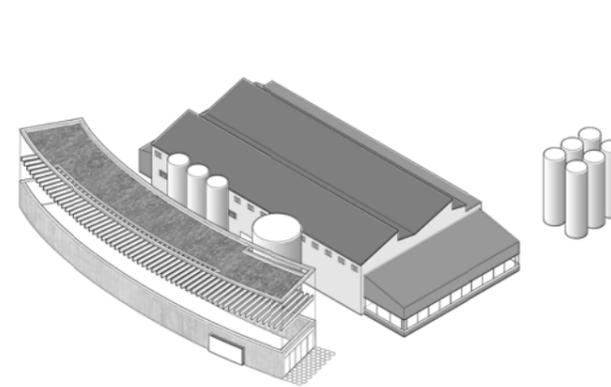
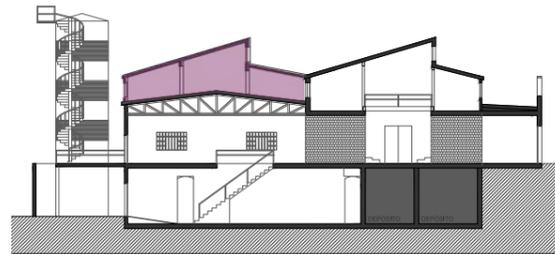
Los elementos significativos, cuyo valor se pretende conservar y que se convierten en la base de la intervención, son los siguientes: el alzado Oeste o de acceso principal a la bodega, por ser la cara visible y reconocible de la actual cooperativa y por su carácter racionalista; la cubierta en diente de sierra, como solución idónea a la entrada de luz natural y por ser ésta la sección que identifica a la edificación; también se conservan todos los depósitos, tanto los de hormigón como los de acero.

Las dos bandas laterales se modifican, ampliando ligeramente sus límites y transformando su envolvente.



CONSOLIDACIÓN DE LA CUBIERTA

La eliminación de la cubierta a dos aguas y su sustitución por la sección característica en diente de sierra permite obtener una cubierta continua y homogénea, recuperando así la doble altura en todo su desarrollo.

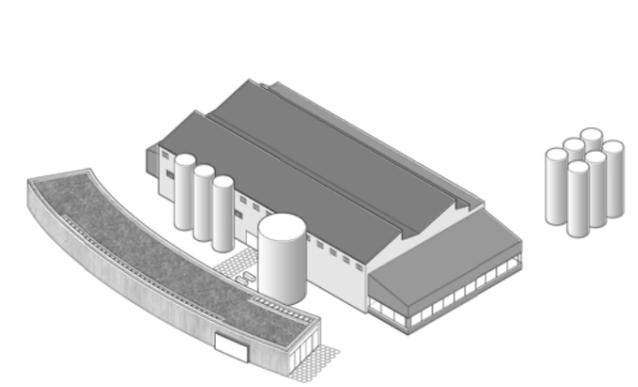


DESPIECE DE LA AMPLIACIÓN

La ampliación de la bodega se plantea de forma curva, reforzando la idea de que el nuevo edificio "abraza" al preexistente.

La diferencia en el tratamiento formal y en el acabado de los materiales utilizados pretende que se establezca un diálogo, diferenciando claramente lo nuevo de lo antiguo.

Su cubierta se resuelve con vigas vistas de hormigón armado, muy próximas entre sí, y se remata con un manto vegetal, permitiendo la entrada de luz natural en determinadas zonas.

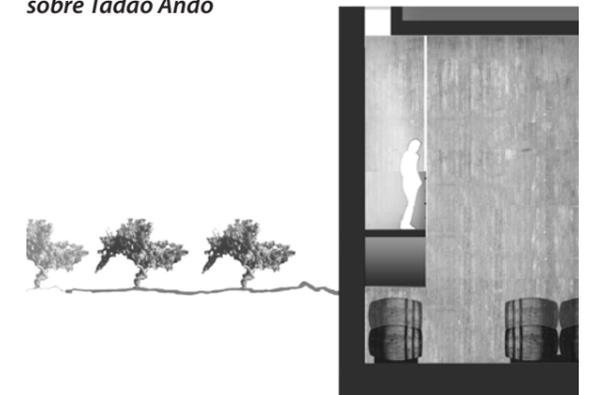


VOLUMETRÍA DE LA INTERVENCIÓN

"La contención en el empleo de materiales y la absoluta simplicidad de formas producen un estado de ánimo austero e imbuyen al espacio de una sosegada tensión.

Y entonces, repentinamente, aparece la luz simbólica, expresiva. Una luz que, en un suspiro, transforma el espacio, afloja su tensión. El espacio se vuelve dramático"

*Masao Furuyama
sobre Tadao Ando*



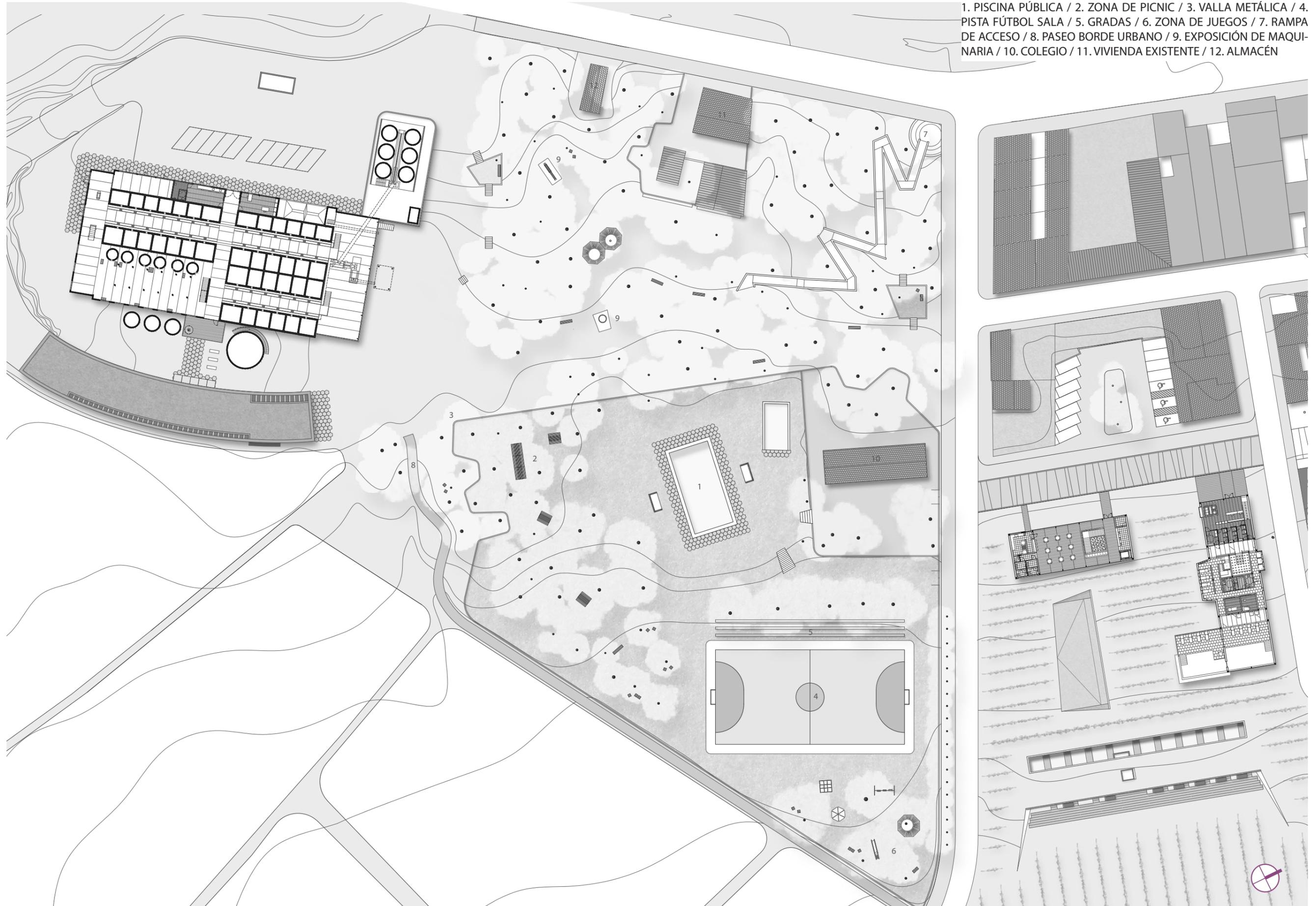
ZONA VERDE

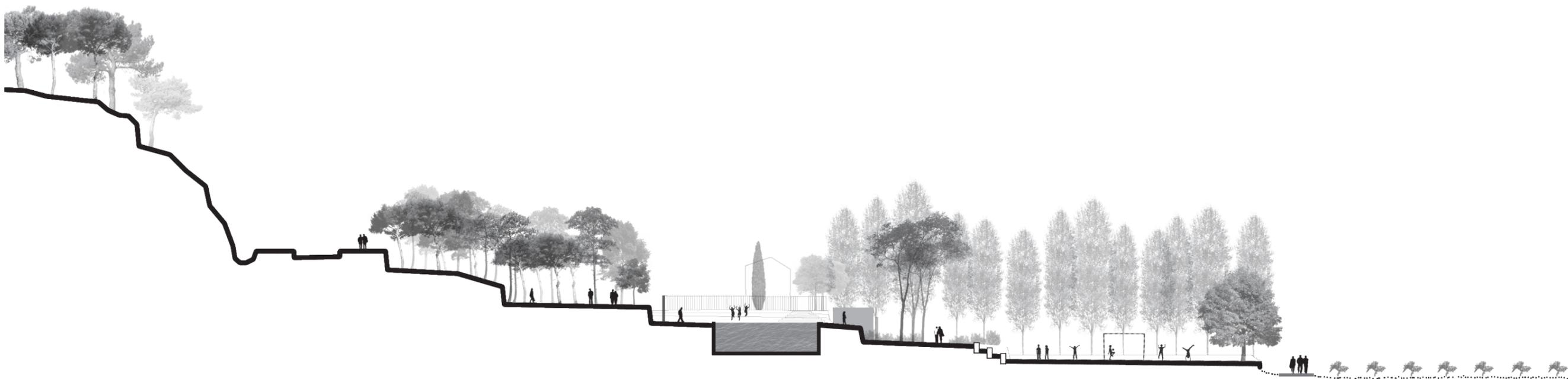


- 2.1. LA PORTERA
- 2.2. LA BODEGA Y SU AMPLIACIÓN
- 2.3. LA ZONA VERDE
- 2.4. EL HOTEL Y SU SPA



1. PISCINA PÚBLICA / 2. ZONA DE PICNIC / 3. VALLA METÁLICA / 4. PISTA FÚTBOL SALA / 5. GRADAS / 6. ZONA DE JUEGOS / 7. RAMPA DE ACCESO / 8. PASEO BORDE URBANO / 9. EXPOSICIÓN DE MAQUINARIA / 10. COLEGIO / 11. VIVIENDA EXISTENTE / 12. ALMACÉN

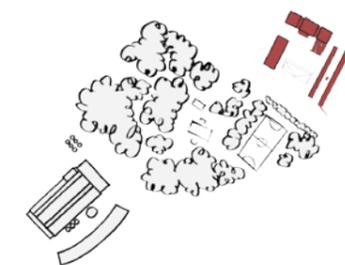
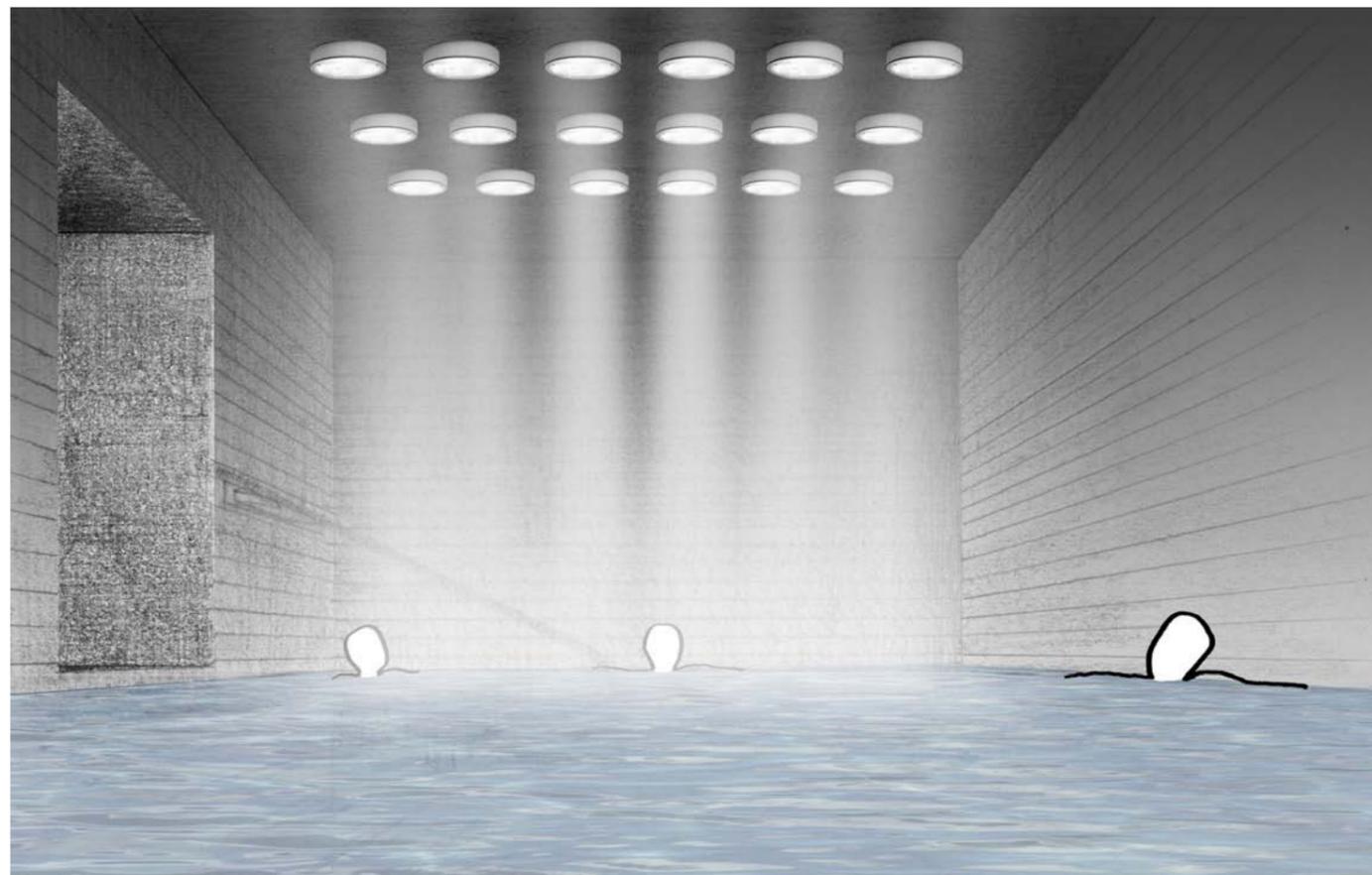




SECCIÓN POR PISCINA Y PISTA DE FUTBOL SALA

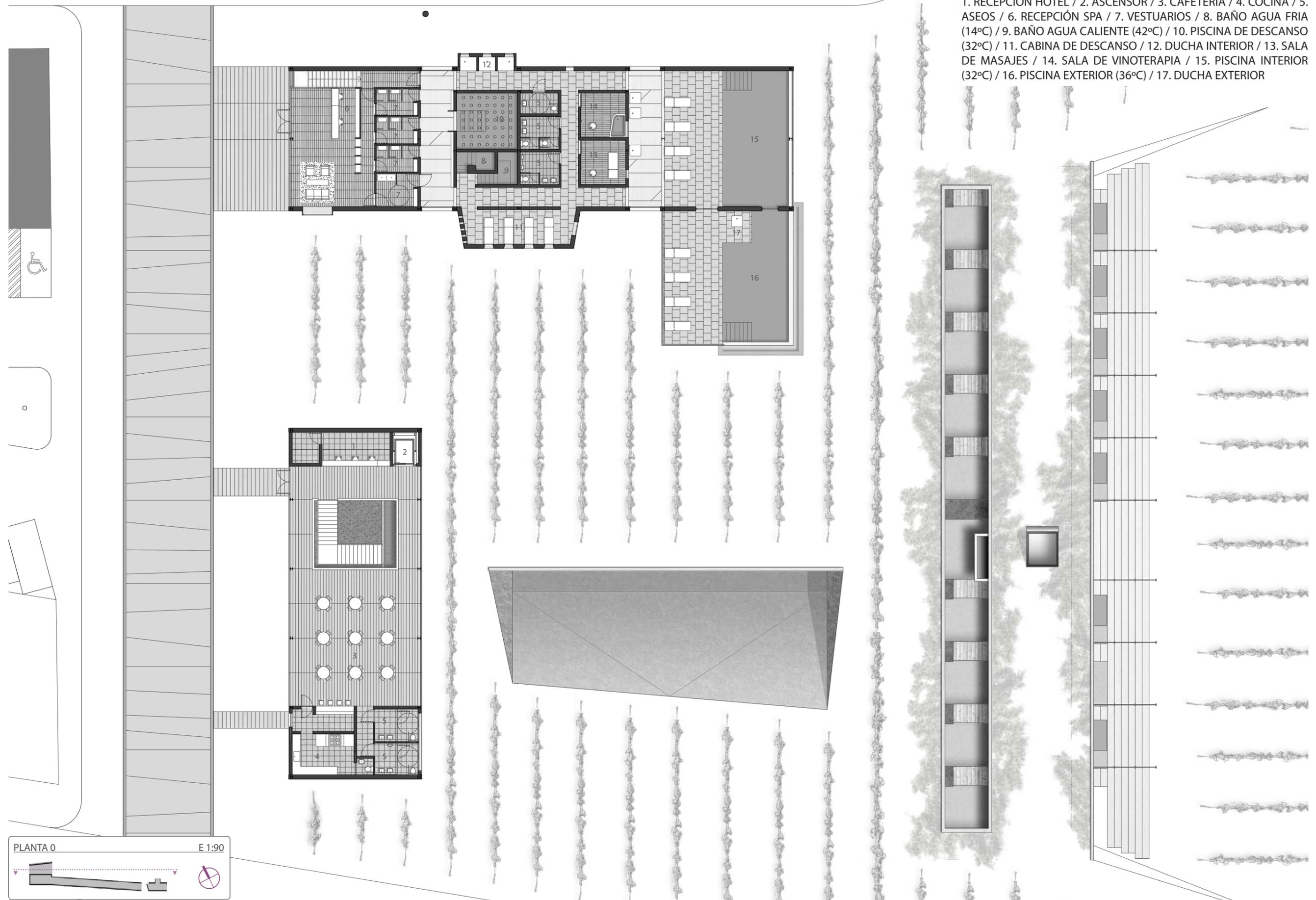


HOTEL & SPA



- 2.1. LA PORTERA
- 2.2. LA BODEGA Y SU AMPLIACIÓN
- 2.3. LA ZONA VERDE
- 2.4. EL HOTEL Y SU SPA





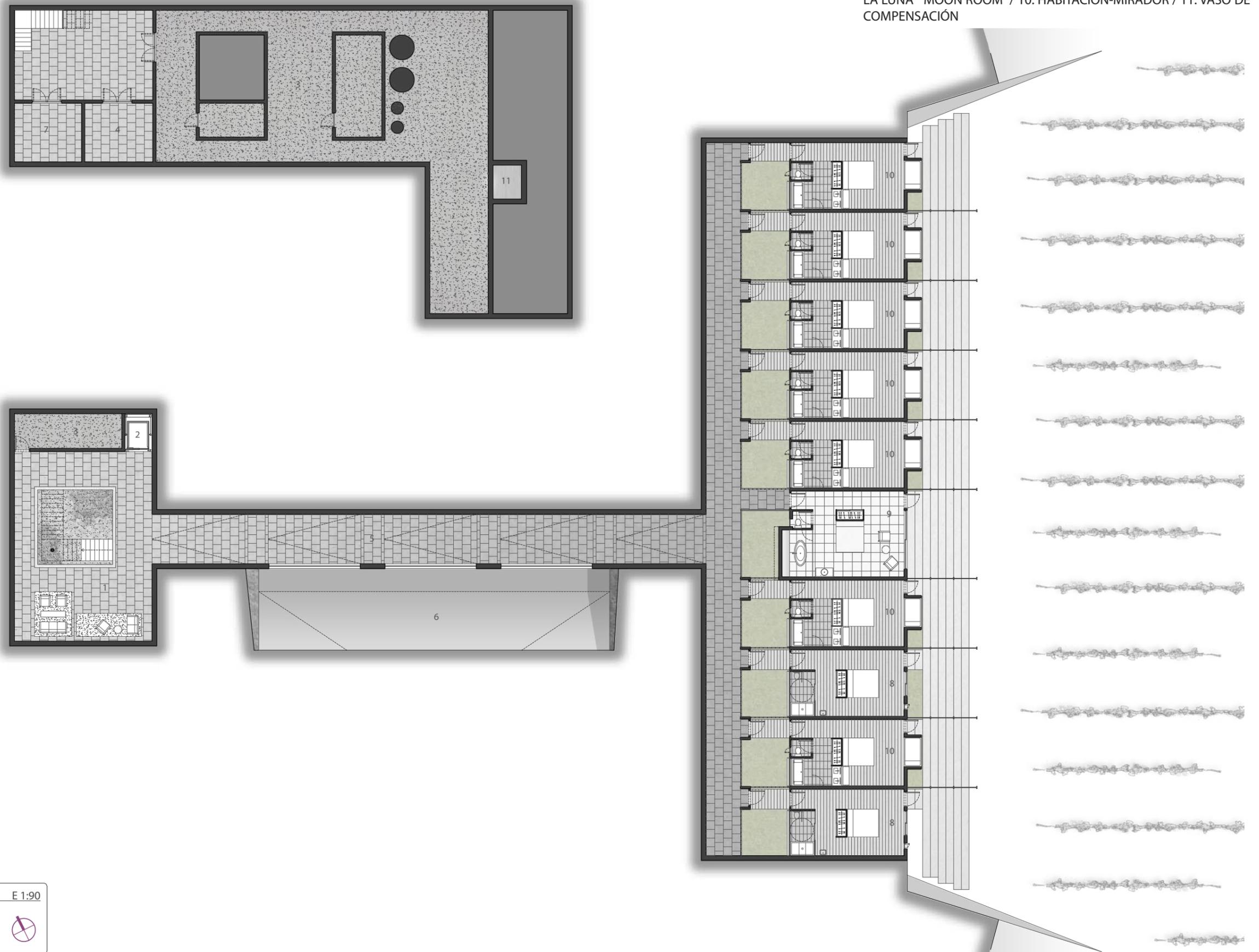
1. RECEPCIÓN HOTEL / 2. ASCENSOR / 3. CAFETERÍA / 4. COCINA / 5. ASEOS / 6. RECEPCIÓN SPA / 7. VESTUARIOS / 8. BAÑO AGUA FRÍA (14°C) / 9. BAÑO AGUA CALIENTE (42°C) / 10. PISCINA DE DESCANSO (32°C) / 11. CABINA DE DESCANSO / 12. DUCHA INTERIOR / 13. SALA DE MASAJES / 14. SALA DE VINOTERAPIA / 15. PISCINA INTERIOR (32°C) / 16. PISCINA EXTERIOR (36°C) / 17. DUCHA EXTERIOR

PLANTA 0

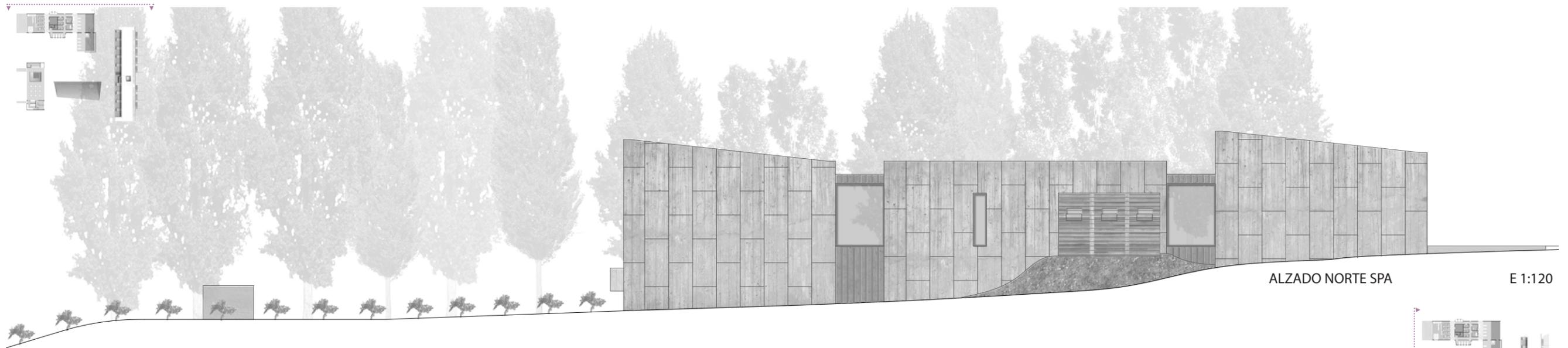
E 1:90



1. ÁREA DE DESCANSO Y EXPOSICIÓN / 2. ASCENSOR / 3. CUARTO DE INSTALACIONES / 4. LAVANDERÍA / 5. CORREDOR / 6. PATIO / 7. CUARTO DE EMPLEADOS / 8. HABITACIÓN ACCESIBLE / 9. HABITACIÓN DE LA LUNA "MOON ROOM" / 10. HABITACIÓN-MIRADOR / 11. VASO DE COMPENSACIÓN



PLANTA -1 E 1:90



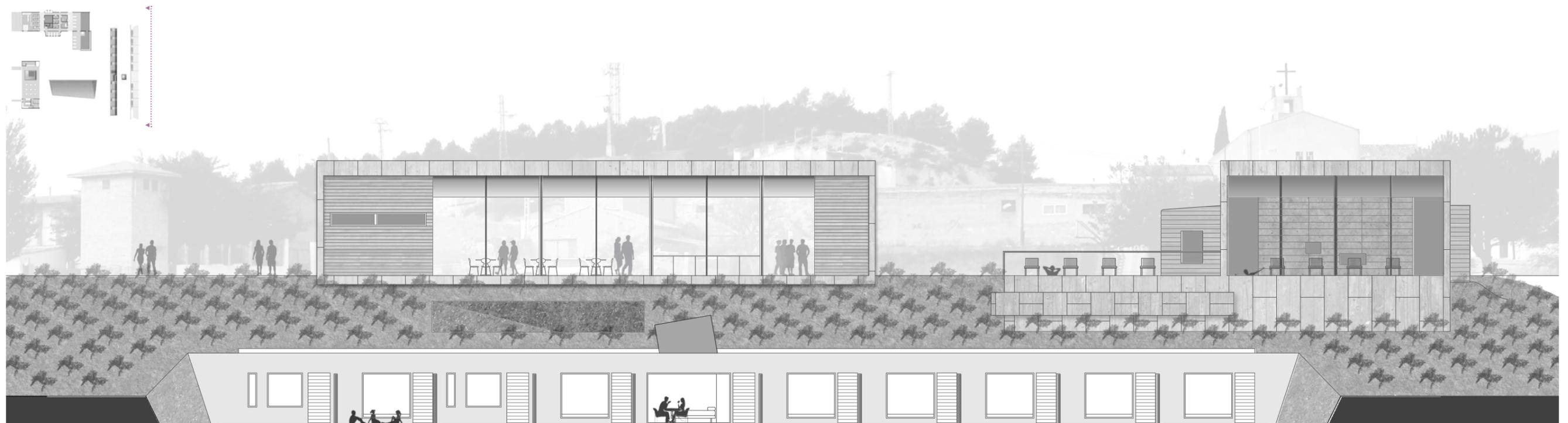
ALZADO NORTE SPA

E 1:120



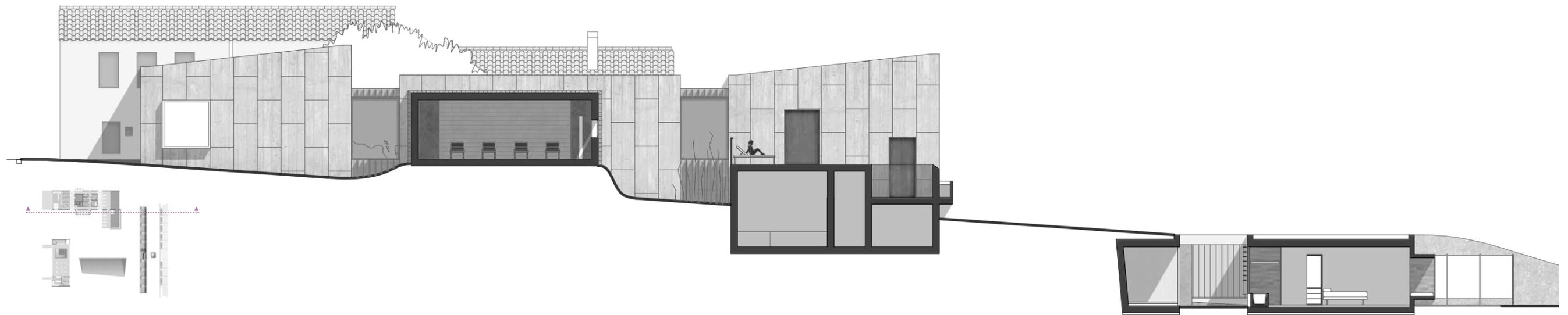
ALZADO OESTE SPA Y CAFETERÍA

E 1:120

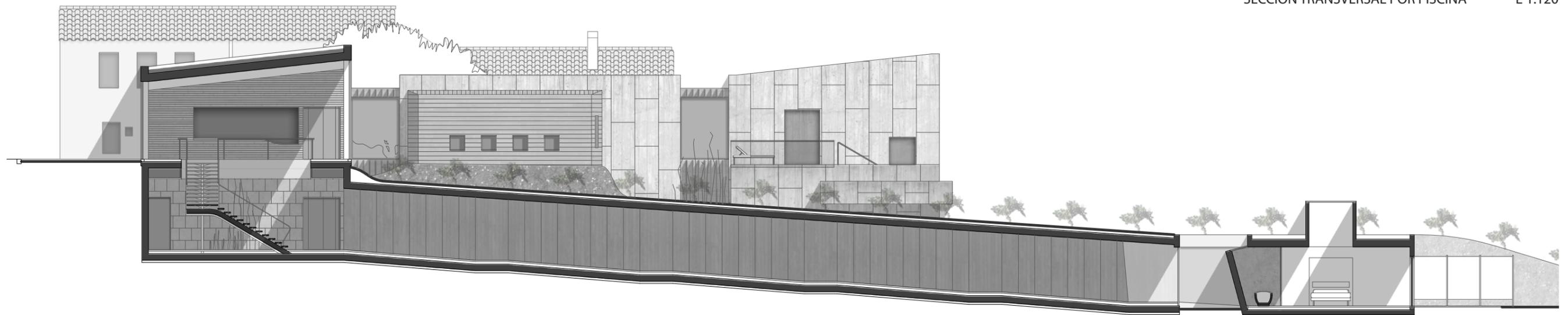


ALZADO ESTE SPA, CAFETERÍA Y HABITACIONES

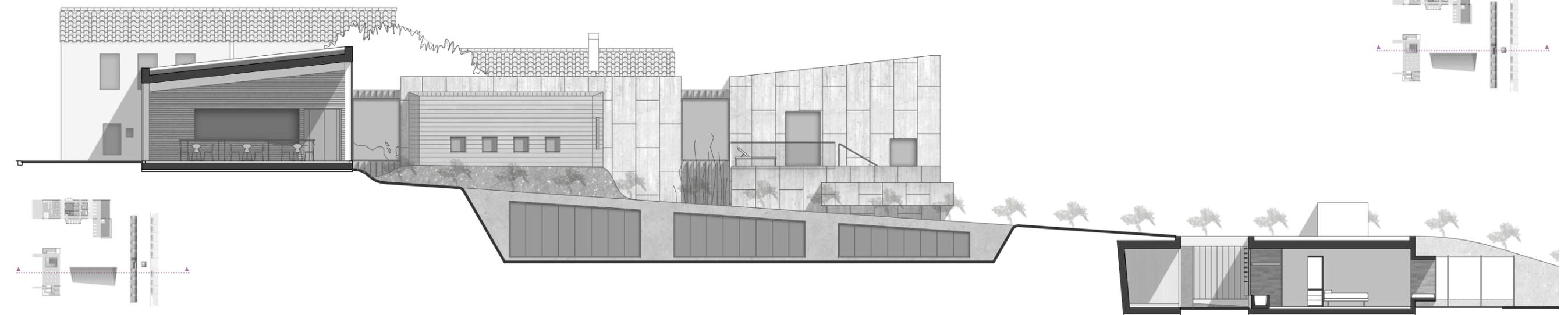
E 1:120



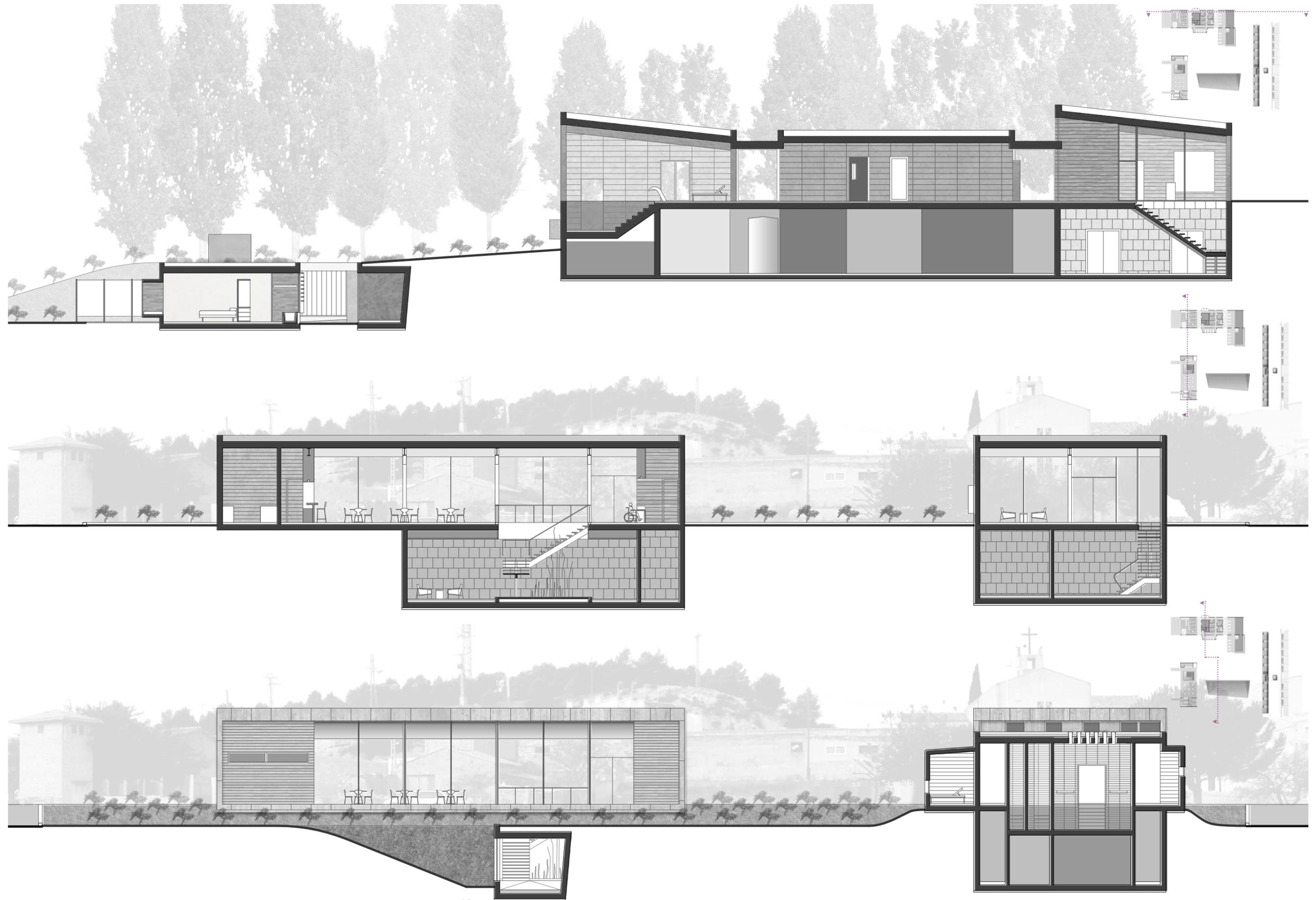
SECCIÓN TRANSVERSAL POR PISCINA E 1:120



SECCIÓN TRANSVERSAL POR CORREDOR E 1:120



SECCIÓN TRANSVERSAL POR CAFETERÍA E 1:120



10 HABITACIONES DE HOTEL

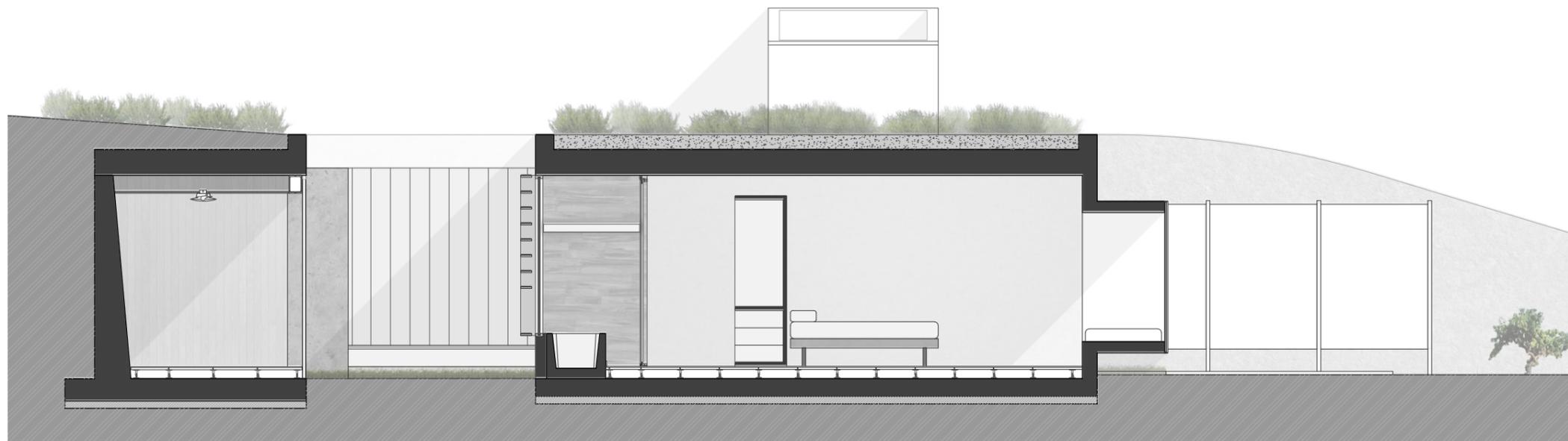
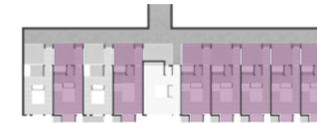


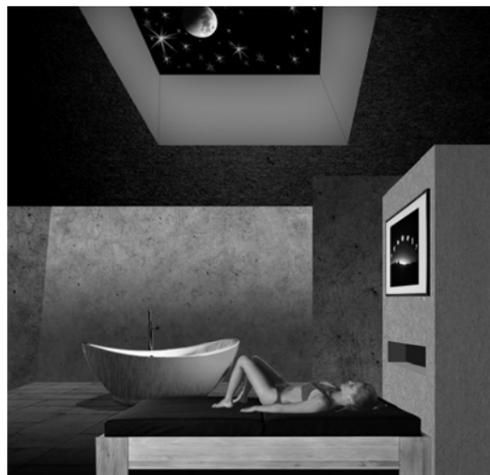


Porque como ya le ocurriera a Machado en Su Castilla, imaginaba desde la realidad del paisaje; lo que el paisaje real le provocaba. Se fijaba en un instante, siendo ésta una de sus aportaciones estéticas formales más importantes. Hacía foto-poesía. Como decía Salinas, Castilla es una tierra en la que Machado podía “seguir buscando el alma”, en la que se producía una correspondencia única y maravillosa entre el paisaje y la sensibilidad del poeta.

Con ese pretexto se diseña la habitación-mirador. Un espacio que muestra una instantánea fija, pero a la vez cambiante con el tiempo y las estaciones, del paisaje. Un lugar en el que sentarse a disfrutar de las sensaciones que nos transmite la Naturaleza. Los campos de viñedos ofrecen una variedad cromática y de formas dependiendo de la época del año en que se encuentren. Un valor añadido que se pretende potenciar con el proyecto.

HABITACIÓN - MIRADOR

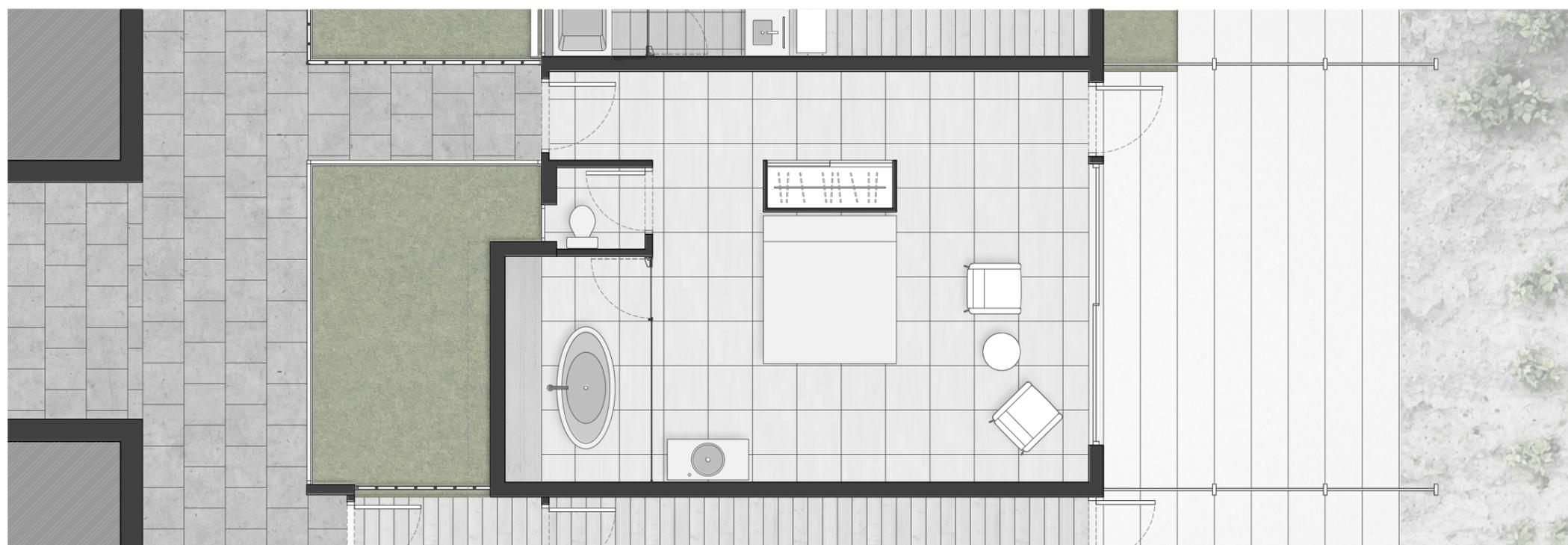
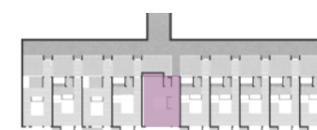


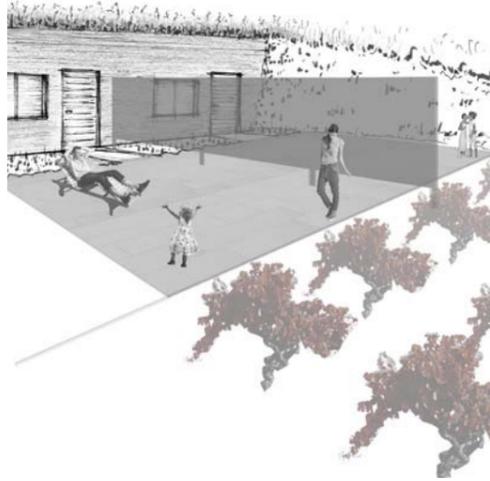


Una buena razón para pasar la noche en una habitación de hotel sería el poder ver la luna y las estrellas tumbado desde su cama. Y que mejor lugar para hacerlo que desde La Portera, zona rural, alejada de los grandes núcleos urbanos y de su contaminación lumínica. Un enclave idóneo para disfrutar del espectáculo del cielo. El pequeño hotel ofrece ésta posibilidad.

Un calendario lunar indica las distintas fases de la luna a lo largo del año y su coincidencia de la trayectoria con el gran cañon que domina la habitación. Ésta tipología alternativa trata de volcarse hacia el interior, utilizando lucernarios para iluminar, de forma natural, los espacios mas alejados del patio.

HABITACIÓN DE LA LUNA - "MOON ROOM"

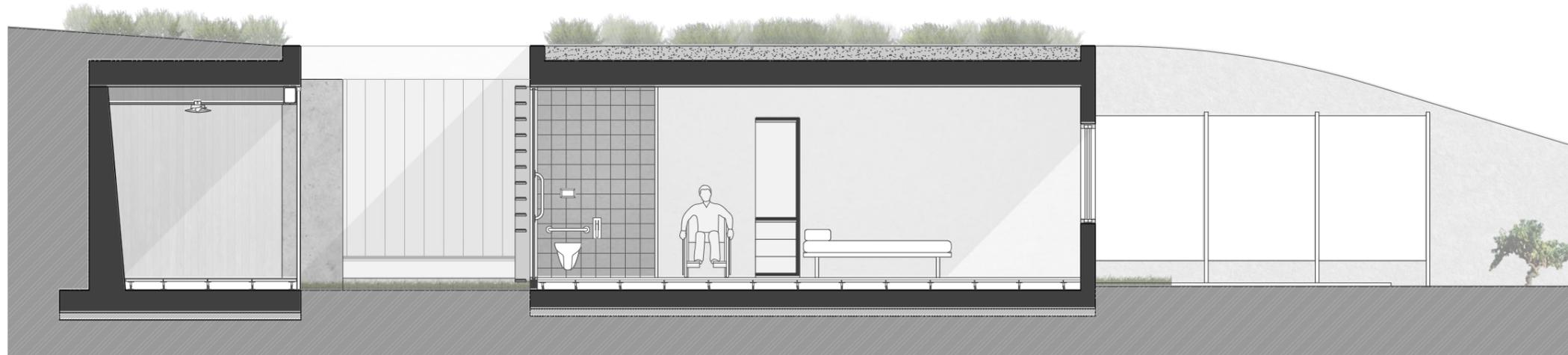
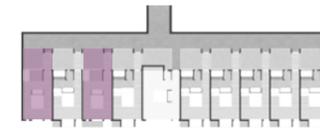


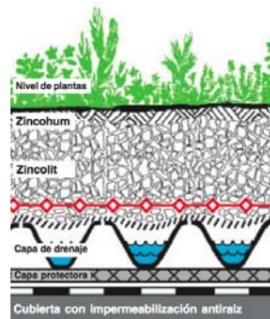


Cumpliendo con las exigencias propias y de la Normativa sobre accesibilidad, se destinan 2 de las 10 habitaciones del Hotel a personas con algún tipo de discapacidad, adaptando el mobiliario y las condiciones espaciales a sus necesidades. El tratamiento de materiales, y su disposición, permiten la flexibilidad necesaria para que la habitación sea ocupada por cualquier tipo de usuario.

Ésta diferencia tipológica se refleja también en su cara exterior, rompiendo la sucesión de pequeños miradores de la habitación tipo y ayudando a componer la visión que se tiene del conjunto desde el exterior.

HABITACIÓN ACCESIBLE





CONSIDERACIONES PREVIAS.

El sistema estructural elegido pretende adaptarse a las características derivadas de las diferentes tipologías que intervienen en el proyecto (bodega, spa y hotel), tratando de tener cierta coherencia constructiva entre ellas y adaptándose a los condicionantes propios del lugar.

En este apartado se distingue entre las dos soluciones estructurales tomadas. Por un lado, la referida a la ampliación de la bodega, y por otro, el complejo de ocio formado por el Hotel y el Spa.

En ambas soluciones se busca la mayor eficiencia, utilizando sistemas estructurales y materiales modernos que permitan el cumplimiento de las necesidades requeridas, facilitando también las labores en su proceso constructivo.

En la ampliación de la bodega se opta por un sistema de muros de carga, prácticamente enterrados en algunas zonas de la misma, sobre los que descansan las vigas de HA que cubren los 10 metros de luz que tiene la bodega en todo su recorrido.

Esta solución permite resolver las distintas estancias de un modo diáfano y, junto con la cubierta ajardinada extensiva utilizada, ayuda a mejorar las condiciones climáticas en el interior de las mismas, facilitando así el control de las variaciones de temperatura y humedad para la perfecta conservación y desarrollo del vino en el parque de barricas.

En el complejo de ocio se opta por una solución más convencional formada por pórticos de perfiles metálicos, algunos de ellos conformando cubiertas inclinadas, sobre los que apoya el forjado de placas alveolares de hormigón. La cubierta también se resuelve en todo el complejo mediante cubierta ajardinada extensiva. La solución tomada de pórticos con cubierta inclinada se adapta a la intención inicial de dirigir la visión en determinadas estancias hacia el paisaje sobre el que se orientan.

En las zonas enterradas se disponen muros de

contención de hormigón armado, sobre los que apoyan los pórticos de la planta superior.

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

- BODEGA -

Forjado: Se utiliza un sistema formado por vigas vistas de hormigón armado, que permiten salvar los 10 metros de anchura que tiene la bodega y soportar las cargas a las que se ve sometido.

En las zonas dispuestas para la entrada controlada de luz natural, las vigas se apoyan igualmente sobre los muros, pero la cubierta no las cubre completamente, dejando así el hueco necesario para la entrada de luz.

Muro de contención: Las dos bandas longitudinales sobre las que se apoya el forjado están formadas por un muro de hormigón armado de 50cm de espesor. Este a su vez sirve de soporte para el revestimiento discontinuo que conforma el cerramiento exterior de la bodega formado por paneles anclados a una subestructura metálica, con cámara de aire y aislamiento térmico.

Cimentación: Se dispone una losa de hormigón armado de 60 cm de canto, debido a que el reparto de cargas es similar en toda la superficie. Se ejecuta sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Esta solución mejora la estabilidad del conjunto losa-muro.

- HOTEL & SPA -

Forjado: En este caso el se trata de forjados unidireccionales formados por placas alveolares de 25cm de canto y capa de compresión, debido a las grandes luces que tiene que salvar (9,2 m) y a las ventajas de ejecución, como pueden ser la rapidez de montaje, control de calidad, etc.

La cubierta se resuelve, igualmente, con el sistema de cubierta ajardinada extensiva.

Vigas y pilares: Los pórticos, con una separación de 5 metros, se resuelven mediante perfiles laminados normalizados.

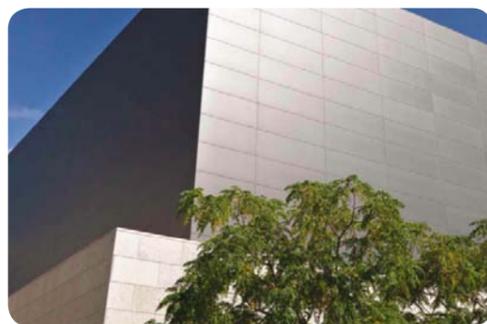
Para los pilares se utilizan perfiles HEB y las vigas elegidas son perfiles IPE.

Los pórticos van a ser vistos, por lo que se aplica una acabado de pintura intumescente para lograr la estabilidad frente al fuego requerida.

Muro de sótano: Se dispone un muro de contención de hormigón armado de 30cm de espesor en todo el perímetro que servirá de apo-

yo, mediante anclajes, a los pilares metálicos. Al mismo tiempo se disponen ménsulas de apoyo para las placas alveolares del forjado de planta baja.

Cimentación: En este caso la cimentación se resuelve mediante zapatas corridas para el apoyo de los muros de sótano y zapatas aisladas para los pilares.



3.1. INTRODUCCIÓN

3.2. LEYENDA

3.3. SECCIÓN CONSTRUCTIVA

AMPLIACIÓN (E : 1-35)

3.4. DETALLES CONSTRUCTIVOS

AMPLIACIÓN (E : 1-25)

3.4. SECCIÓN CONSTRUCTIVA SPA

(E : 1-40)

3.5. DETALLES CONSTRUCTIVOS (E : 1-15)

SUELOS

- SU-1. Imprimación
- SU-2. Lámina impermeabilizante
- SU-3. Pedestal metálico regulable
- SU-4. Placa Knauf Tecno 600x600x30 mm
- SU-5. Tarima de Bambú e: 15 mm
- SU-6. Gres porcelánico e: 10 mm
- SU-7. Tablero de madera 1800x80 mm
- SU-8. Tablero de madera 1400x60 mm

CUBIERTA

- CU-1. Sustrato e:100 mm
- CU-2. Filtro de polipropileno termosoldado
- CU-3. Capa drenante
- CU-4. Manta protectora y retenedora
- CU-5. Impermeabilización antirraiz
- CU-6. Perfil acero inoxidable
- CU-7. Grava de drenaje
- CU-8. Sumidero

ESTRUCTURA

- E-1. Barra corrugada 20mm
- E-2. Barra corrugada 10 mm
- E-3. Barra corrugada 16 mm
- E-4. Viga IPE 400
- E-5. Pilar HEB 300
- E-6. Muro de HA encofrado a dos caras
- E-7. Perfil UPN 240
- E-8. Perfil L 200.100.10
- E-9. Tornillos
- E-10. Ménsula HA
- E-11. Vigüeta prefabricada HA
- E-12. Perfil HEA 120
- E-13. Viga HA 500x200 mm

FORJADO

- F-1. Solera de hormigón armado
- F-2. Alveoplaca 250 mm
- F-3. Armadura transversal de reparto
- F-4. Armadura longitudinal de reparto
- F-5. Armadura zuncho de borde
- F-6. Antepecho
- F-7. Tablero contralaminado e:19 mm
- F-8. Chapa colaborante

- F-9. Remate perimetral
- F-10. Mallazo antifisuración

CERRAMIENTO

- CE-1. Placa revestimiento
- CE-2. Perfil vertical
- CE-3. Panel sandwich micronervado e:50 mm
- CE-4. Grés porcelánico 900x300 mm
- CE-5. Grés porcelánico 600x100 mm
- CE-6. Vidrio laminado con protección solar cámara 16 mm
- CE-7. Perfil horizontal
- CE-8. Ménsula de retención
- CE-9. Vidrio impreso de perfil en "U"

PERFILERIA

- P-1. Vierteaguas metálico
- P-2. Perfil de acero inoxidable e:30 mm
- P-3. Perfil plegado en Z 50x120x50 mm e:1,5 mm
- P-4. Perfil 50x50 mm
- P-5. Angular de acero inoxidable L 50 /50 mm
- P-6. Perfil escupidor dintel
- P-7. Tubo de acero galvanizado d: 80 mm
- P-8. Chapa de acero plegada 6 mm
- P-9. Remate de esquina L 30 /30 mm
- P-10. Perfil de acero inoxidable plegado 50x110x50 e: 3mm
- P-11. Marco de madera
- P-12. Rastrel de madera maciza 30x30mm
- P-13. Base de DM hidrófugo e:10 mm

CIMENTACIÓN

- C-1. Relleno de la excavación
- C-2. Hormigón de limpieza
- C-3. Manta de bentonita
- C-4. Tubo de drenaje 200 mm
- C-5. Separador
- C-6. Losa de cimentación
- C-7. Capa de mortero de cemento
- C-8. Geotextil antipunzonante
- C-9. Junta de hormigonado

TECHOS

- T-1. Aislante térmico e:50 mm
- T-2. Cartón yeso de aluminio
- T-3. Sistema de suspensión falso techo
- T-4. Falso techo pladur
- T-5. Panel aislante rígido e:50 mm
- T-6. Revestimiento interior contrachapado M1 e:15 mm

PASARELA

- PA-1. Pasamanos madera maciza 80x100 mm
- PA-2. Rastrel de madera maciza 60x60 mm
- PA-3. Tirante metálico d: 12mm
- PA-4. Placa de anclaje

ILUMINACIÓN

- I-1. Sistema de iluminación led empotrable
- I-2. Sistema de iluminación tubo fluorescente
- I-3. Bañador de pared
- I-4. Aplique de superficie
- I-5. Tragaluz tubular
- I-6. Cortinas enrollables
- I-7. Domo
- I-8. Domo interior a prueba de impactos
- I-9. Base para cubierta
- I-10. Conjunto tubo superior
- I-11. Conjunto tubo inferior
- I-12. Tapa transparente
- I-13. Difusor

CLIMATIZACIÓN

- CL-1. Cajas expulsión de aire sistema de climatización aire-agua

TABIQUES

- TA-1. Pladur
- TA-2. Sub estructura pladur
- TA-3. Aislante térmico

SPA

- SP-1. Bomba autoaspirante

- SP-2. Boquilla de aspiración
- SP-3. Tubería de aspiración d:110 mm
- SP-4. Tubería de impulsión d:90 mm
- SP-5. Tubería de impulsión d:50 mm
- SP-6. Cascada de pared
- SP-7. Cascada curva
- SP-8. Sumidero

3.1. INTRODUCCIÓN

3.2. LEYENDA

3.3. SECCIÓN CONSTRUCTIVA

AMPLIACIÓN (E : 1-35)

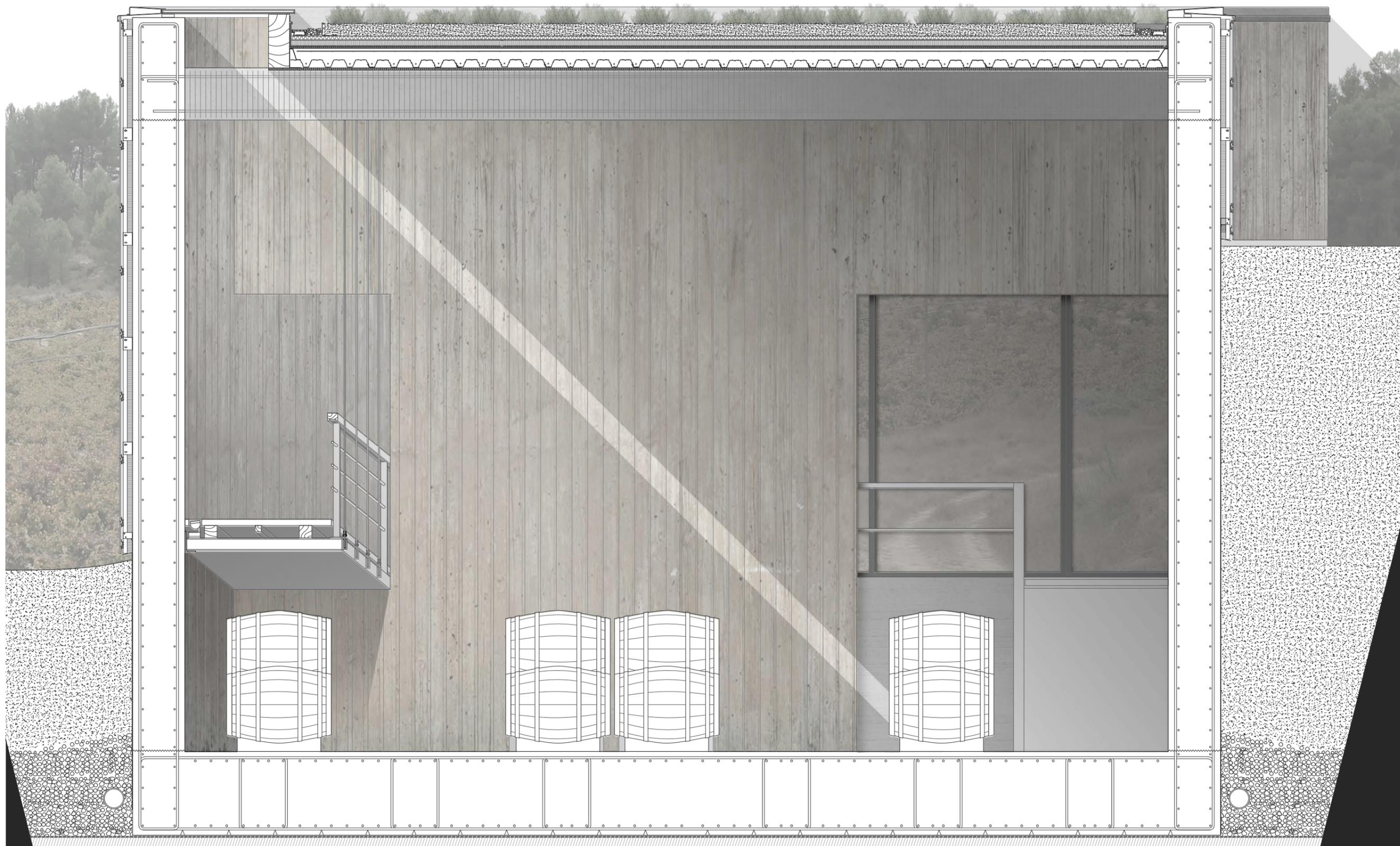
3.4. DETALLES CONSTRUCTIVOS

AMPLIACIÓN (E : 1-25)

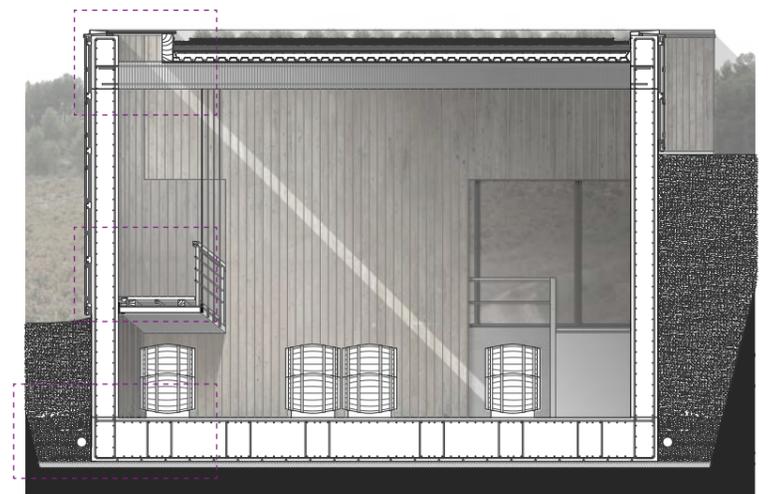
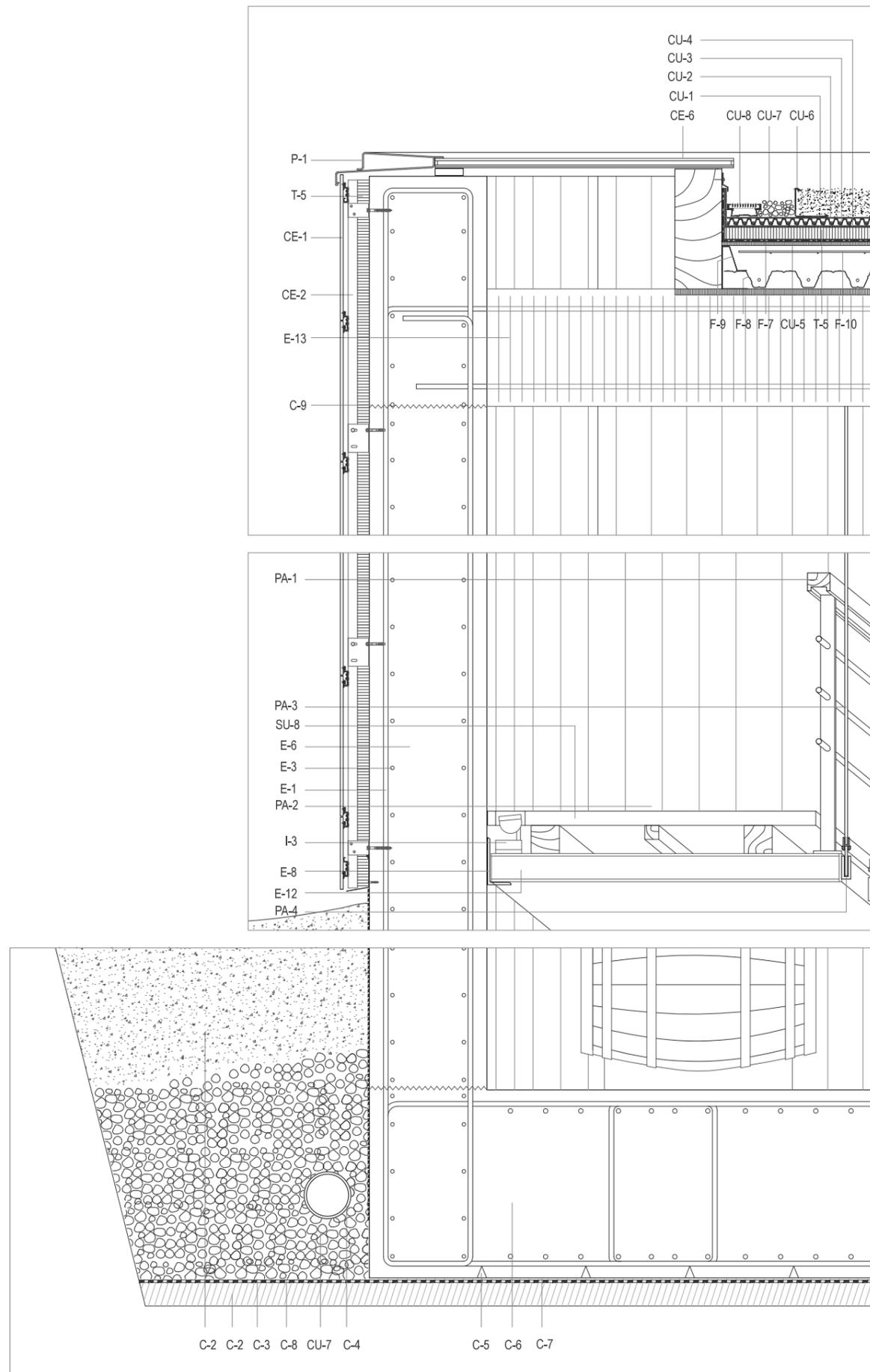
3.5. SECCIÓN CONSTRUCTIVA SPA

(E : 1-40)

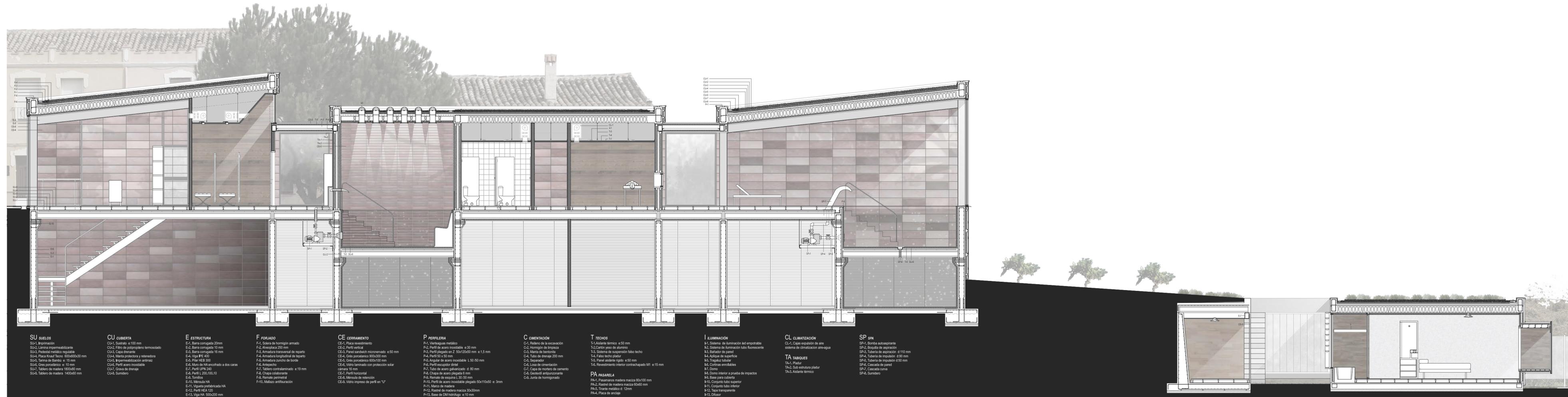
3.6. DETALLES CONSTRUCTIVOS (E : 1-15)



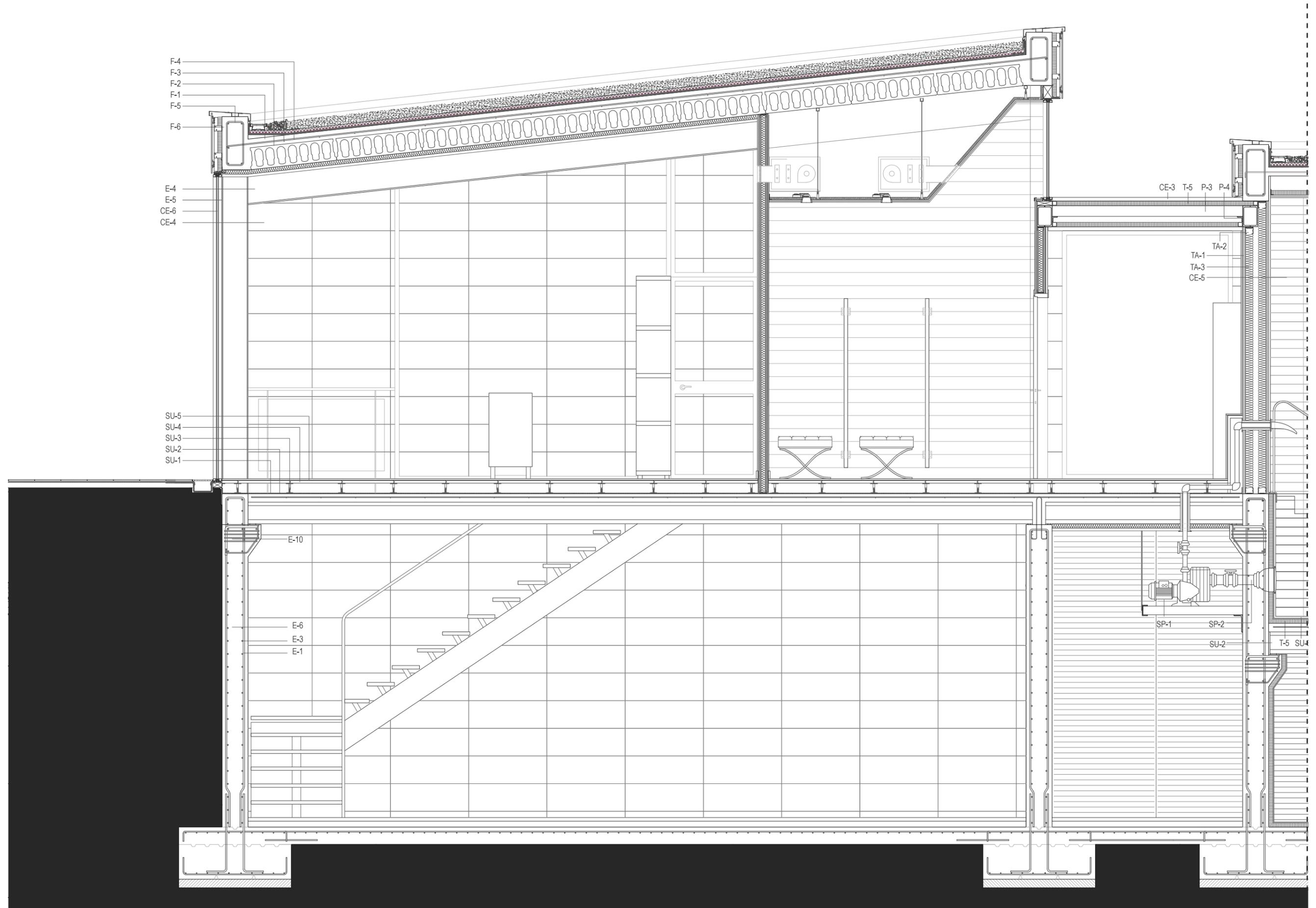
DETALLE 6 E 1:25



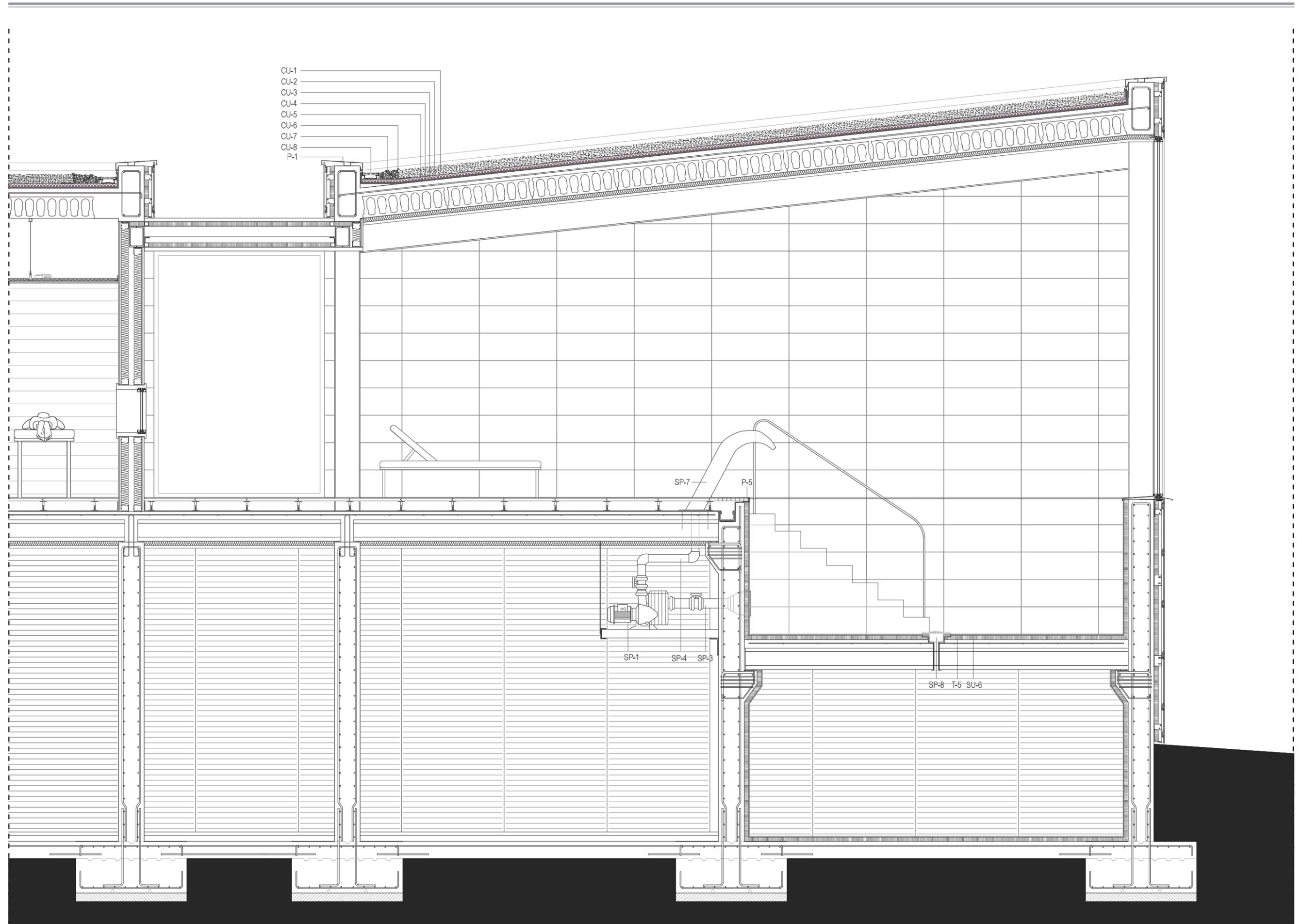
3.4. DETALLES CONSTRUCTIVOS AMPLIACIÓN (E : 1-25)



- SU SUELOS**
 SU-1, Impresión
 SU-2, Lámina impermeabilizante
 SU-3, Pavés de metalo espesales
 SU-4, Placa Knairf Tecto 600x600x30 mm
 SU-5, Tirina de Bambú e 15 mm
 SU-6, Gres porcelánico e 10 mm
 SU-7, Tablero de madera 1800x80 mm
 SU-8, Tablero de madera 1400x60 mm
- CU CUBIERTA**
 CU-1, Sustrato e100 mm
 CU-2, Filtro de polipropileno termosoldado
 CU-3, Carga drenante
 CU-4, Manta protectora y retenedora
 CU-5, Impermeabilización antirraza
 CU-6, Perfil acero inoxidable
 CU-7, Grasa de drenaje
 CU-8, Sumidero
- E ESTRUCTURA**
 E-1, Barra corrugada 20mm
 E-2, Barra corrugada 10 mm
 E-3, Barra corrugada 16 mm
 E-4, Viga IPE 200
 E-5, Pilar HEB 300
 E-6, Marco de HA entablado a dos caras
 E-7, Perfil UPN 240
 E-8, Perfil L 200,100,10
 E-9, Tornillos
 E-10, Muesala HA
 E-11, Vigas prefabricada HA
 E-12, Perfil HEA 120
 E-13, Viga HA 500x200 mm
- F FORJADO**
 F-1, Solera de hormigón armado
 F-2, Alveolaca 250 mm
 F-3, Armadura transversal de reparto
 F-4, Armadura longitudinal de reparto
 F-5, Armadura zuncho de borde
 F-6, Anillo
 F-7, Tablero contraplacado e19 mm
 F-8, Chapa colaborante
 F-9, Malla perimetral
 F-10, Malla anti-deriva
- CE CERRAMIENTO**
 CE-1, Placa revestimiento
 CE-2, Perfil vertical
 CE-3, Panel sandwich microcanalado e50 mm
 CE-4, Gres porcelánico 900x300 mm
 CE-5, Gres porcelánico 600x100 mm
 CE-6, Vidrio laminado con protección solar
 CE-7, Perfil horizontal
 CE-8, Muesala de retención
 CE-9, Vidrio espejo de perfil en "U"
- P PERILERIA**
 P-1, Verticagua metálico
 P-2, Perfil de acero inoxidable e30 mm
 P-3, Perfil plegado en Z 50x120x50 mm e1,5 mm
 P-4, Perfil 60 x 50 mm
 P-5, Angular de acero inoxidable L 50 /50 mm
 P-6, Perfil receptor dintel
 P-7, Tubo de acero galvanizado Ø 80 mm
 P-8, Chapa de acero plegada 6 mm
 P-9, Remate de espina L 30 50 mm
 P-10, Perfil de acero inoxidable plegado 50x110x50 e 3mm
 P-11, Marco de madera
 P-12, Rastel de madera maciza 30x30mm
 P-13, Base de DM hidráulico e10 mm
- C CIMENTACIÓN**
 C-1, Relleno de la excavación
 C-2, Hormigón de limpieza
 C-3, Manta de bentonita
 C-4, Tubo de drenaje 200 mm
 C-5, Separador
 C-6, Lasa de cementación
 C-7, Caja de mortero de cemento
 C-8, Geotextil antipuntuante
 C-9, Junta de hormigón
- T TECHOS**
 T-1, Aislante térmico e50 mm
 T-2, Cartón yeso de aluminio
 T-3, Sistema de suspensión falso techo
 T-4, Falso techo pladur
 T-5, Panel aislante rígido e50 mm
 T-6, Revestimiento interior contrachapado M1 e15 mm
- PA PASARELA**
 PA-1, Pasarela madera maciza 80x100 mm
 PA-2, Rastel de madera maciza 60x60 mm
 PA-3, Tirante metálico e 12mm
 PA-4, Placa de anclaje
- I ILUMINACIÓN**
 I-1, Sistema de iluminación led empotrable
 I-2, Sistema de iluminación tubo fluorescente
 I-3, Bafador de pared
 I-4, Aplique de superficie
 I-5, Tragaluz tubular
 I-6, Cortinas enrollables
 I-7, Domo
 I-8, Domo interior a prueba de impactos
 I-9, Base para cubierta
 I-10, Conjunto tubo superior
 I-11, Conjunto tubo inferior
 I-12, Tapa transparente
 I-13, Difusor
- CL CLIMATIZACIÓN**
 CL-1, Cajas expulsión de aire sistema de climatización aire-agua
- TA TABIQUES**
 TA-1, Perfil
 TA-2, Sub estructura pladur
 TA-3, Aislante térmico
- SP SPA**
 SP-1, Bomba autoaspirante
 SP-2, Boquilla de aspiración
 SP-3, Tubería de aspiración Ø110 mm
 SP-4, Tubería de aspiración Ø50 mm
 SP-5, Tubería de impulsión Ø50 mm
 SP-6, Casaca de pared
 SP-7, Casaca curva
 SP-8, Sumidero

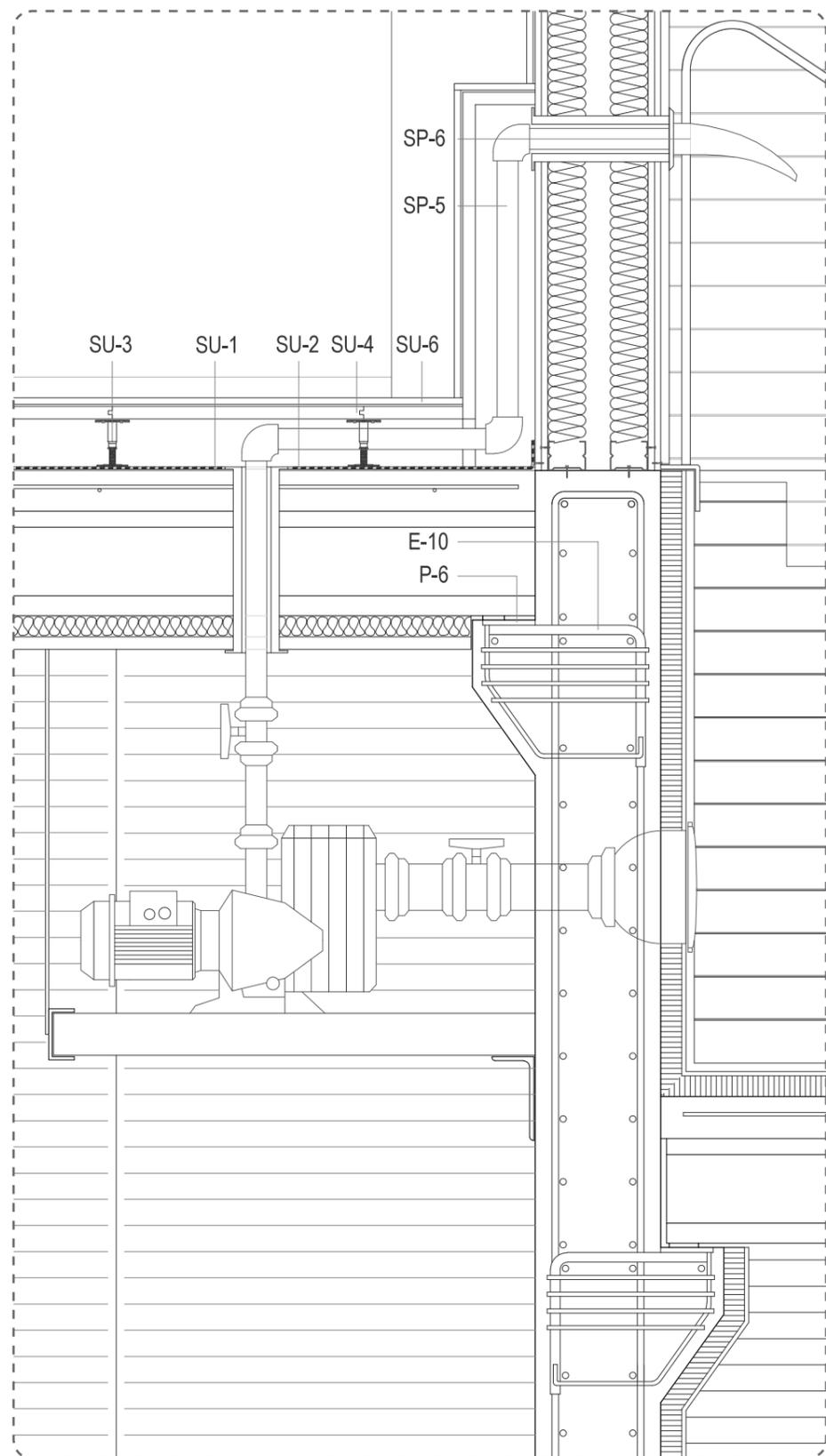




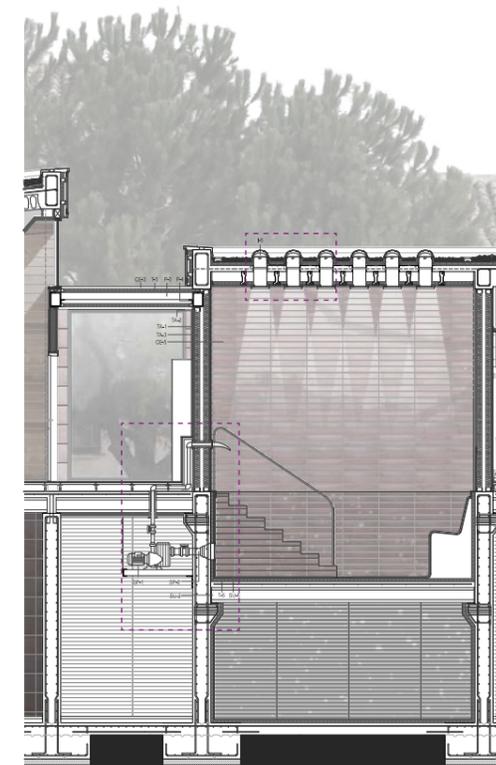
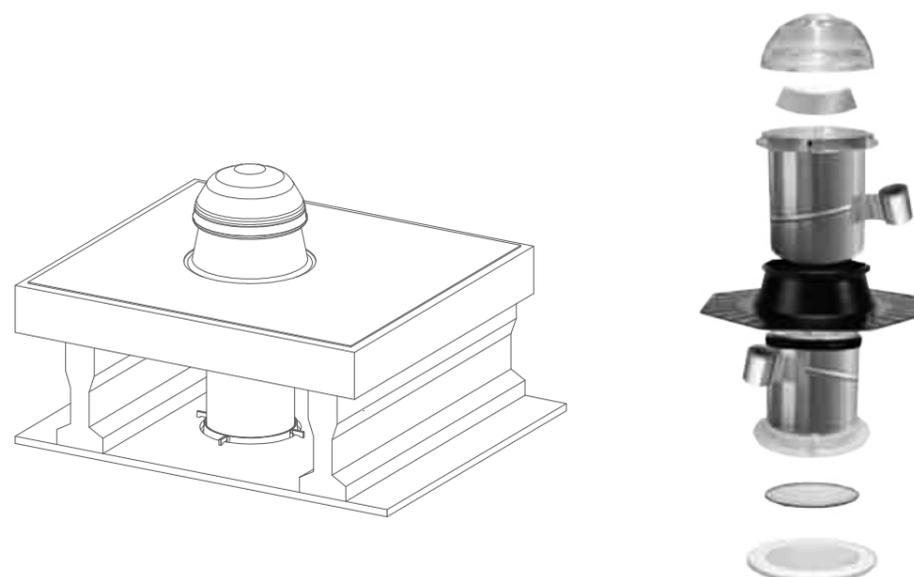
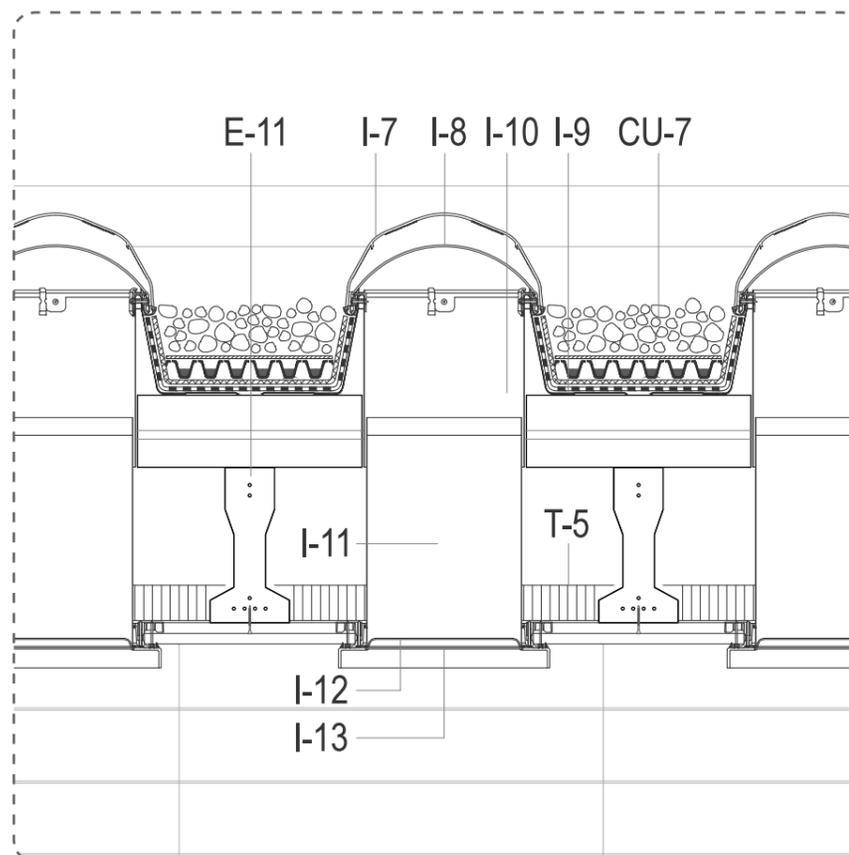




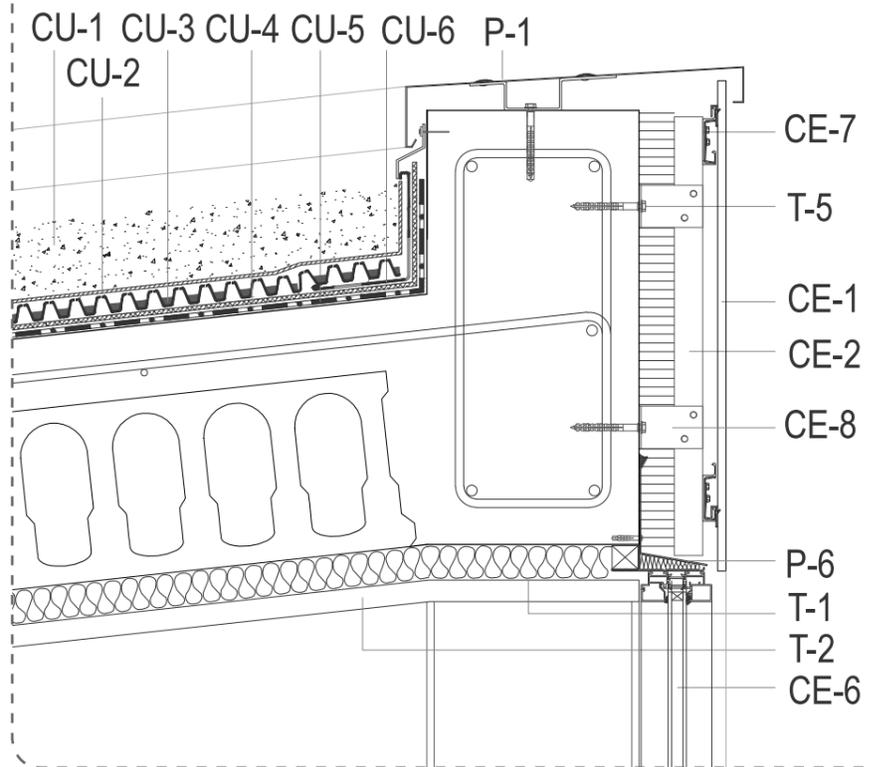
DETALLE 1 E: 1/15



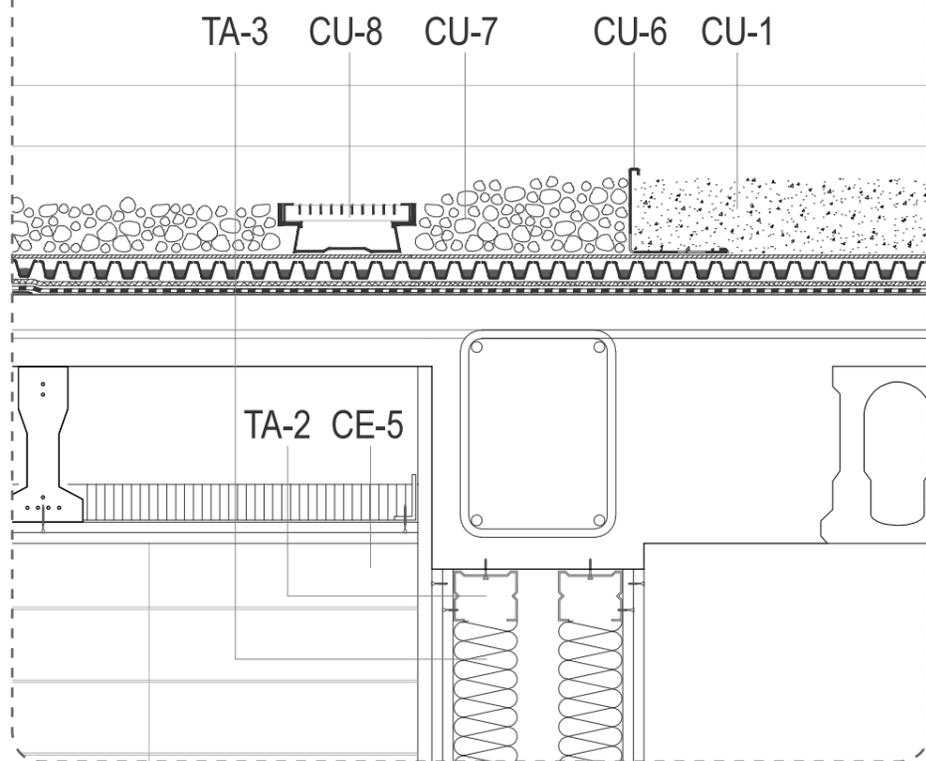
DETALLE 2 E: 1/10



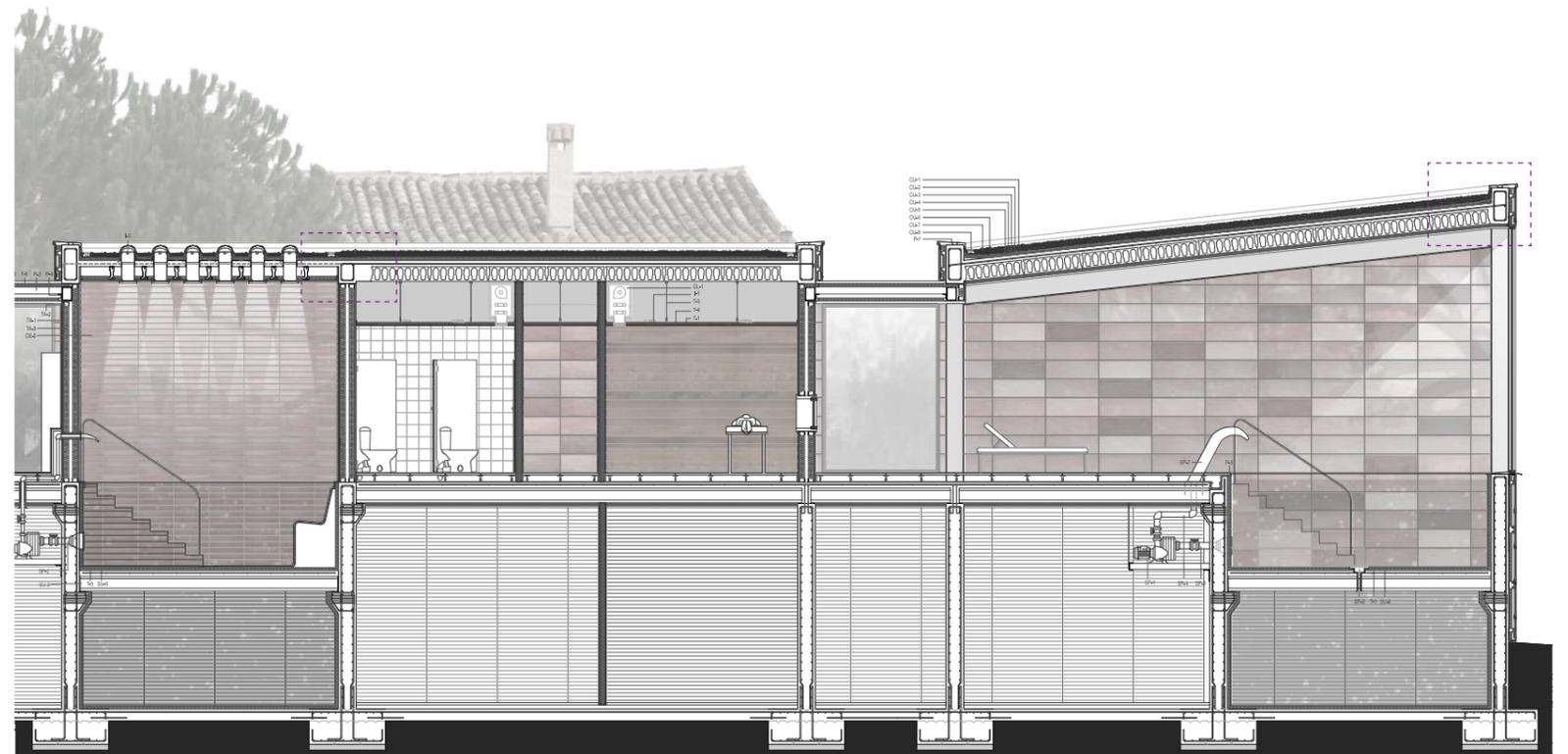
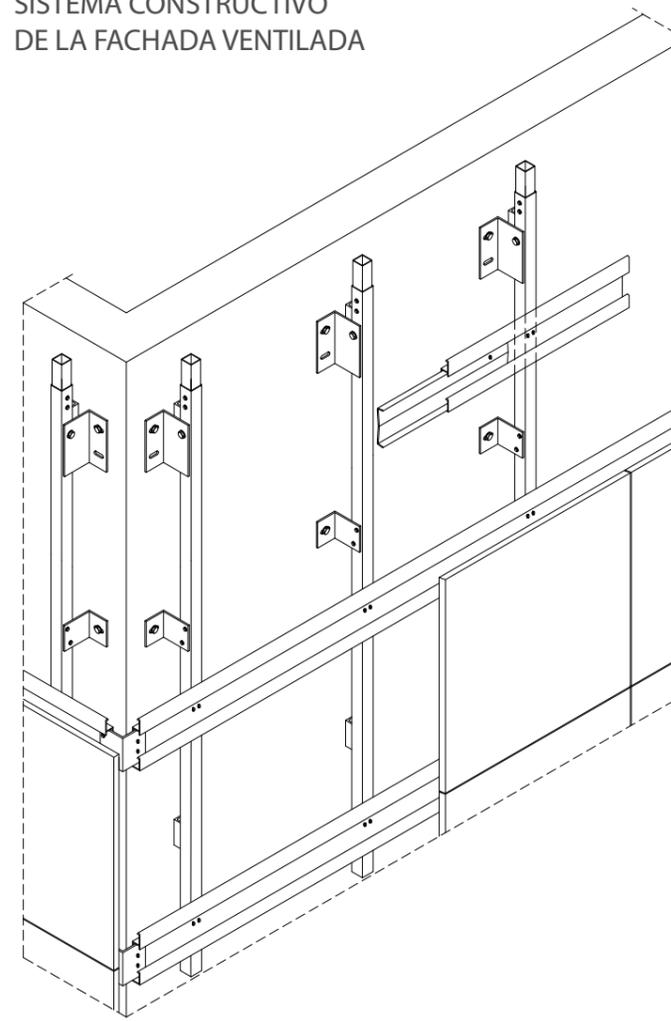
DETALLE 4 E: 1/10

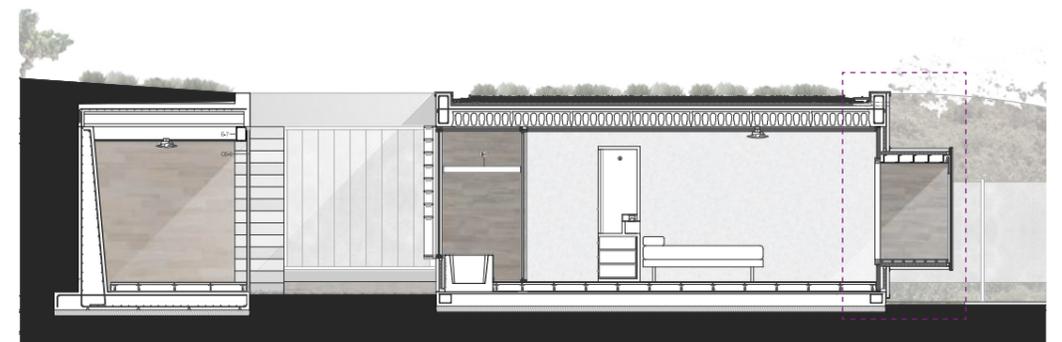
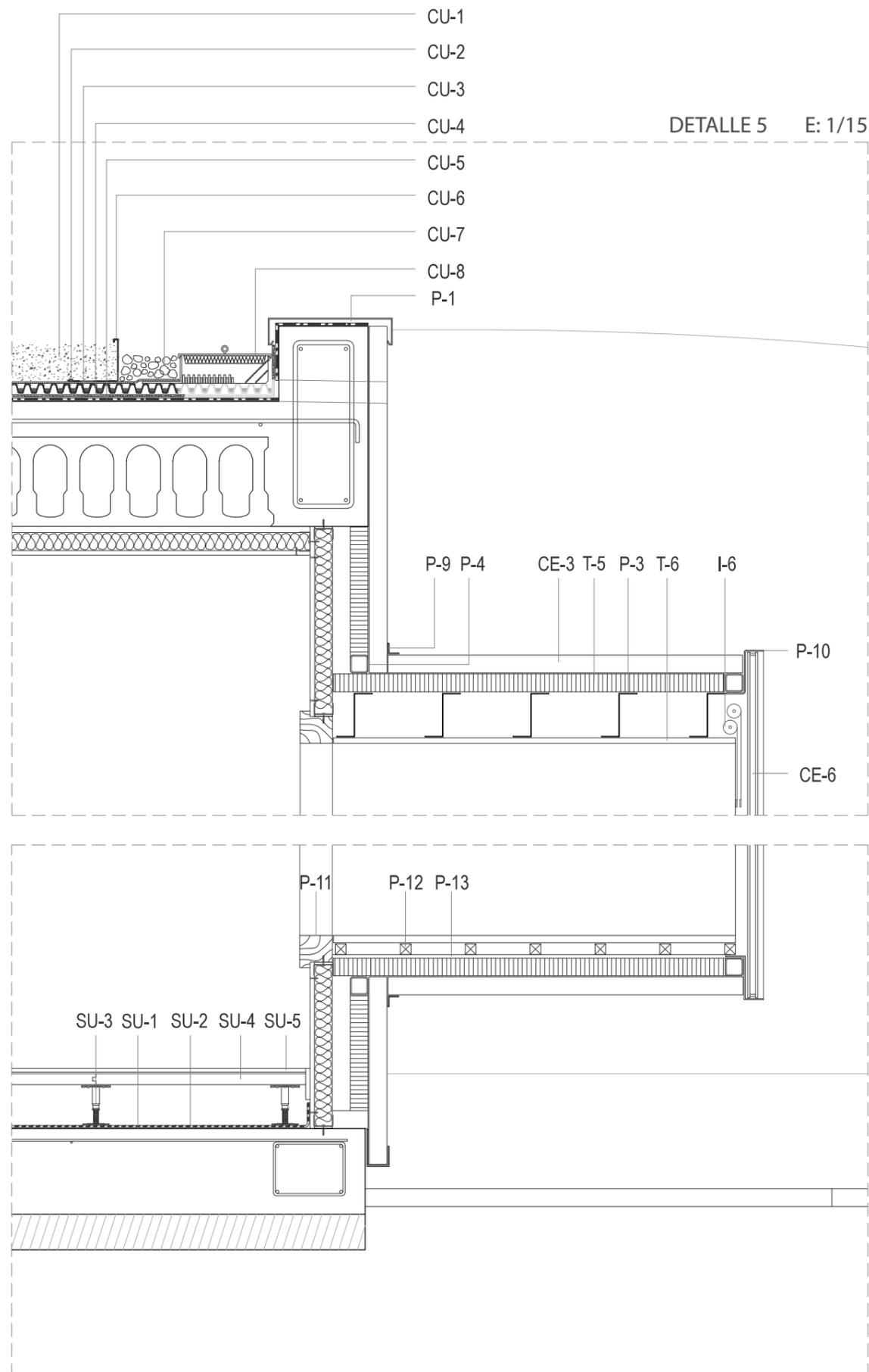


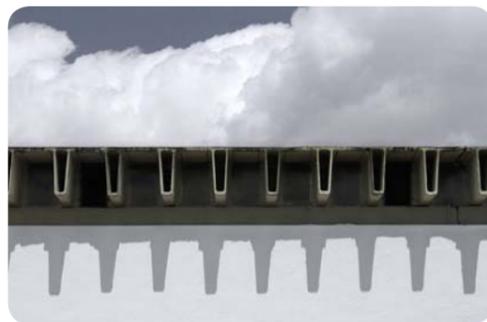
DETALLE 3 E: 1/10



SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LA FACHADA VENTILADA







CONSIDERACIONES PREVIAS.

El sistema estructural elegido pretende adaptarse a las características derivadas de las diferentes tipologías que intervienen en el proyecto (bodega, spa y hotel), tratando de tener cierta coherencia constructiva entre ellas y adaptándose a los condicionantes propios del lugar.

En este apartado se distingue entre las dos soluciones estructurales tomadas. Por un lado, la referida a la ampliación de la bodega, y por otro, el complejo de ocio formado por el Hotel y el Spa.

En ambas soluciones se busca la mayor eficiencia, utilizando sistemas estructurales y materiales modernos que permitan el cumplimiento de las necesidades requeridas, facilitando también las labores en su proceso constructivo.

En la ampliación de la bodega se opta por un sistema de muros de carga, prácticamente enterrados en algunas zonas de la misma, sobre los que descansan las vigas de hormigón armado que cubren los 10 metros de luz que tiene la bodega en todo su recorrido.

Esta solución permite resolver las distintas estancias de un modo diáfano y, junto con la cubierta ajardinada extensiva utilizada, ayuda a mejorar las condiciones climáticas en el interior de las mismas, facilitando así el control de las variaciones de temperatura y humedad para la perfecta conservación y desarrollo del vino en el parque de barricas.

En el complejo de ocio se opta por una solución más convencional formada por pórticos de perfiles metálicos, algunos de ellos conformando cubiertas inclinadas, sobre los que apoya el forjado de placas alveolares de hormigón. La cubierta también se resuelve en todo el complejo mediante cubierta ajardinada extensiva. La solución tomada de pórticos con cubierta inclinada se adapta a la intención inicial de dirigir la visión en determinadas estancias hacia el paisaje sobre el que se orientan.

En las zonas enterradas se disponen muros de contención de hormigón armado, sobre los que apoyan los pórticos de la planta superior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A Fuego (Hormigón): CTE DB SI (Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado)

Fuego (Acero): CTE DB SI (Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero)

En el cálculo y diseño de la estructura se seguirán las recomendaciones de la EHE-08, del CTE DB-SE-A, en aceros laminados y armados, y el Eurocódigo 4 en losas mixtas. Así mismo habrá que tener en cuenta la normativa específica de la Comunidad Autónoma referida al control de calidad en factoría, en obra y del forjado en condiciones de servicio.

Los elementos prefabricados a colocar en obra contarán con la correspondiente Autorización de Uso, adaptada a la Orden del M.O.P.U. de 29 de Noviembre de 1.989.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

- BODEGA -

Forjado: Se utiliza un sistema formado por vigas de hormigón armado, que permiten salvar los 10 metros de anchura que tiene la bodega y soportar las cargas a las que se ve sometido. En las zonas dispuestas para la entrada controlada de luz natural, las vigas se apoyan igualmente sobre los muros, pero la cubierta no las cubre completamente, dejando así el hueco necesario para la iluminación interior.

Muro de contención: Las dos bandas longitudinales sobre las que se apoya el forjado están formadas por un muro de hormigón armado de 50cm de espesor. Este a su vez sirve de soporte para el revestimiento discontinuo que conforma el cerramiento exterior de la bodega, con cámara de aire y aislamiento térmico.

Cimentación: Se dispone una losa de hormigón armado de 70 cm de canto, debido a que el reparto de cargas es similar en toda la superficie. Se ejecuta sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Esta solución mejora la estabilidad del conjunto losa-muro.

- HOTEL & SPA -

Forjado: En este caso se trata de forjados unidireccionales formados por placas alveolares de 25cm de canto y capa de compresión, debido a las grandes luces que tiene que salvar (9,2 m) y a las ventajas de ejecución, como pueden ser la rapidez de montaje, control de calidad, etc. La cubierta se resuelve, igualmente, con el sistema de cubierta ajardinada extensiva.

Vigas y pilares: Los pórticos, con una separación de 5 metros, se resuelven mediante perfiles laminados normalizados.

Para los pilares se utilizan perfiles HEB y las vigas elegidas son perfiles IPE.

Los pórticos van a ser vistos, por lo que se aplica un acabado de pintura intumescente para lograr la estabilidad frente al fuego requerida.

Muro de sótano: Se dispone un muro de contención de hormigón armado de 30cm de espesor en todo el perímetro que servirá de apoyo, mediante anclajes, a los pilares metálicos.

Al mismo tiempo se disponen ménsulas de apoyo para las placas alveolares del forjado de planta baja.

Cimentación: En este caso la cimentación se resuelve mediante zapatas corridas para el apoyo de los muros de sótano y zapatas aisladas para los pilares.

[Debido a la extensión del proyecto el cálculo se centra en el edificio que alberga la ampliación de la bodega]

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

4.3. PLANOS DE ESTRUCTURA

4.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

La COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL del edificio requiere:

- a) determinar el sistema estructural adecuado a los requisitos y objetivos del proyecto;
- b) modelizar el sistema estructural elegido y evaluar las acciones que se prevé van a actuar sobre la estructura.
- c) predimensionar los elementos estructurales para cada una de las hipótesis de cargas para definirlos con cierta aproximación.
- d) realizar el cálculo estructural y verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Las ACCIONES a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según

el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

Las verificaciones tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio. Para ello se establecen los estados límites.

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido. Se establecen dos baremos de estados límite:

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra,

al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

ACCIONES PERMANENTES.

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. En el Anejo C del DB-SE-AE, se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m² y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga.

En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

ACCIONES VARIABLES.

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.

Para su comprobación local, los balcones volados de toda clase de edificios se calcularán con la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique, más una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de 2 kN/m.

Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor.

En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1 kN/m² si se trata de espacios privados y de 3 kN/m² si son de acceso público.

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

4.3. PLANOS DE ESTRUCTURA

4.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Los valores de las acciones permanentes y variables de sobrecarga varían según cada planta, por lo que se desglosan por separado.

Estas cargas han sido establecidas conforme a lo establecido en el Código Técnico y quedan definidos en los siguientes cuadros:

EVALUACIÓN DE ACCIONES. CAFETERÍA & RECEPCIÓN DEL HOTEL.

FORJADO DE CUBIERTA	
ACCIONES PERMANENTES	6,65 KN/m²
Peso Propio Forjado losas alveolares (25+10cm)	5 KN/m ²
Cubierta ajardinada extensiva	1,5 KN/m ²
Falso techo - Panel de madera	0,15 KN/m ²
Fachada Este	4 KN/mL
Revestimiento discontinuo	1 KN/mL
Peto	3 KN/mL
Fachada Oeste	4 KN/mL
Revestimiento discontinuo	1 KN/mL
Peto	3 KN/mL
ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO	1,5 KN/m²
Cubierta G1	1 KN/m ²
Nieve (Zona climática 5; Altitud>600m)	0,5 KN/m ²
FORJADO DE PLANTA BAJA	
ACCIONES PERMANENTES	6,55 KN/m²
Peso Propio Forjado losas alveolares (25+10cm)	5 KN/m ²
Tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,4 KN/m ²
Falso techo - Panel de madera	0,15 KN/m ²
Tabiquería	1 KN/m ²
Fachada Este	
Carpintería vidrio	1,5 KN/mL
Tabiquería	1 KN/mL
Tablero de madera, 25 mm espesor	0,15 KN/mL
Fachada Oeste	
Carpintería de vidrio	1,2 KN/mL
Tabiquería	1 KN/mL
Tablero de madera, 25 mm espesor	0,15 KN/mL
Fachada Norte = Fachada Sur	
Fachada ligera ventilada	4 KN/mL
ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO	
Zona de acceso a público C3	5 KN/m²

FORJADO DE CIMENTACIÓN	
ACCIONES PERMANENTES	11 KN/m²
Forjado / Losa	9 KN/m ²
Pavimento cerámico	1 KN/m ²
Tabiquería	1 KN/m ²
ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO	
Zona de acceso a público C3	5 KN/m²

EVALUACIÓN DE ACCIONES. AMPLIACIÓN DE LA BODEGA

FORJADO DE CUBIERTA	
ACCIONES PERMANENTES	1,15 KN/m²
Peso Propio forjado con chapa colaborante (20 cm)	*
Cubierta ajardinada extensiva	1,5 KN/m ²
Falso techo - Panel de madera	0,15 KN/m ²
Fachada Este	4 KN/mL
Revestimiento discontinuo	1 KN/mL
Peto	3 KN/mL
Fachada Oeste	4 KN/mL
Revestimiento discontinuo	1 KN/mL
Peto	3 KN/mL
ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO	1,5 KN/m²
Cubierta G1	1 KN/m ²
Nieve (Zona climática 5; Altitud>600m)	0,5 KN/m ²

FORJADO DE CIMENTACIÓN	
ACCIONES PERMANENTES	
Peso Propio Losa maciza HA (70 cm)	*
Tabiquería	1 KN/m ²
Peso Barricas	4 KN/mL
ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO	
Zona de acceso a público C3	5 KN/m²

* El programa de cálculo lo introduce automáticamente.

ACCIÓN VARIABLE. VIENTO.

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

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

siendo:

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Según el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra, al situarse en la Zona A, se obtiene un valor $q_b = 0,42$ KN/m²

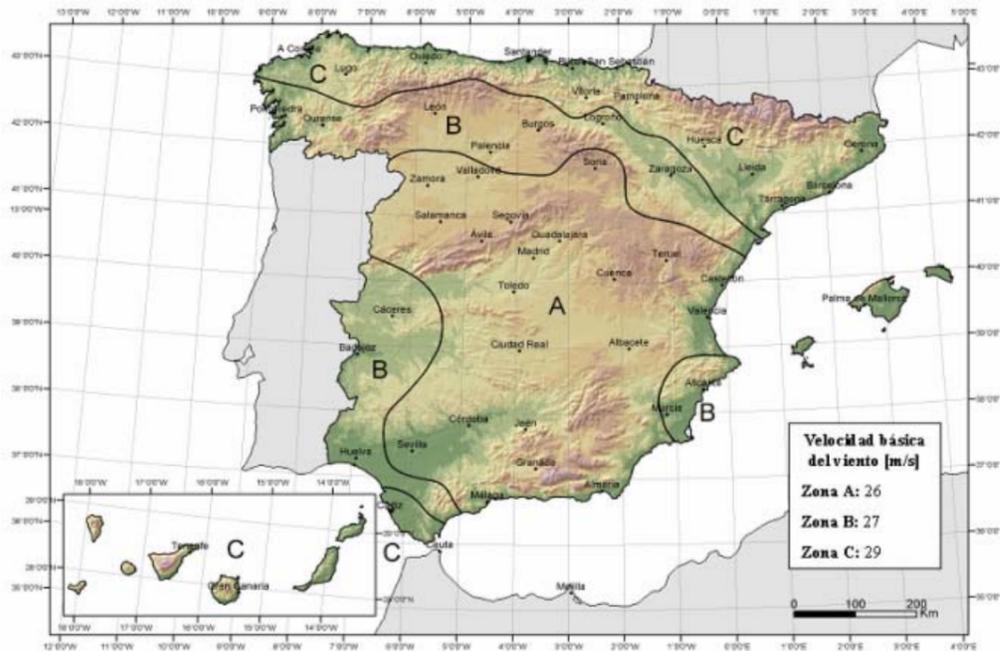


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. El valor obtenido al situarse el punto considerado a 6 metros es $c_e = 2,5$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Se obtiene de la tabla 3.5. según la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento. ($\lambda = h/b$; $\lambda = 5/10 = 0,5$)

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, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Por tanto,

$$q_e \text{ PRESIÓN} = 0,42 \cdot 2,5 \cdot 0,7 = 0,735 \text{ KN/m}$$

$$q_e \text{ SUCCIÓN} = 0,42 \cdot 2,5 \cdot (-0,4) = -0,42 \text{ KN/m}$$

ACCIÓN VARIABLE : ACCIONES TÉRMICAS.

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

ACCIONES VARIABLES: NIEVE.

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

En otras localidades que no sean capitales de provincia o ciudades autónomas el valor puede deducirse del Anejo E, en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra. En nuestro caso, al encontrarse en la zona climática 5 y situarse a unos 620 metros de altitud, el valor de sobrecarga de nieve obtenido es de 0,5 KN/m².

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

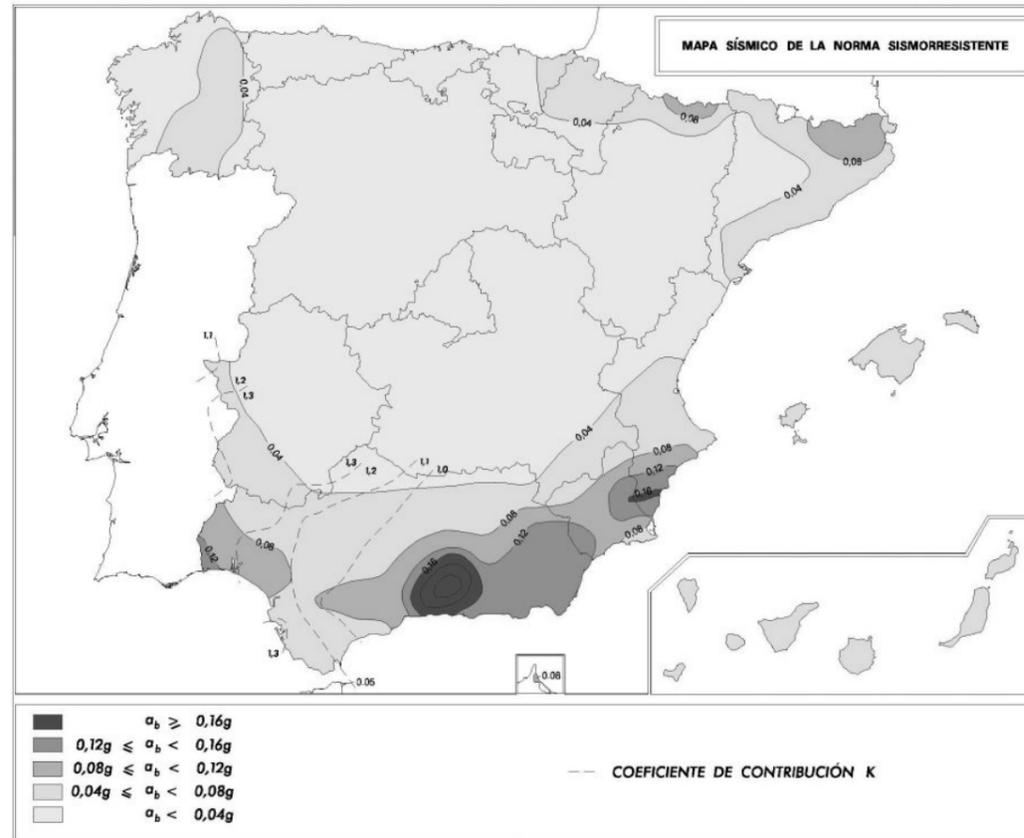
Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900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

ACCIONES ACCIDENTALES: SISMO

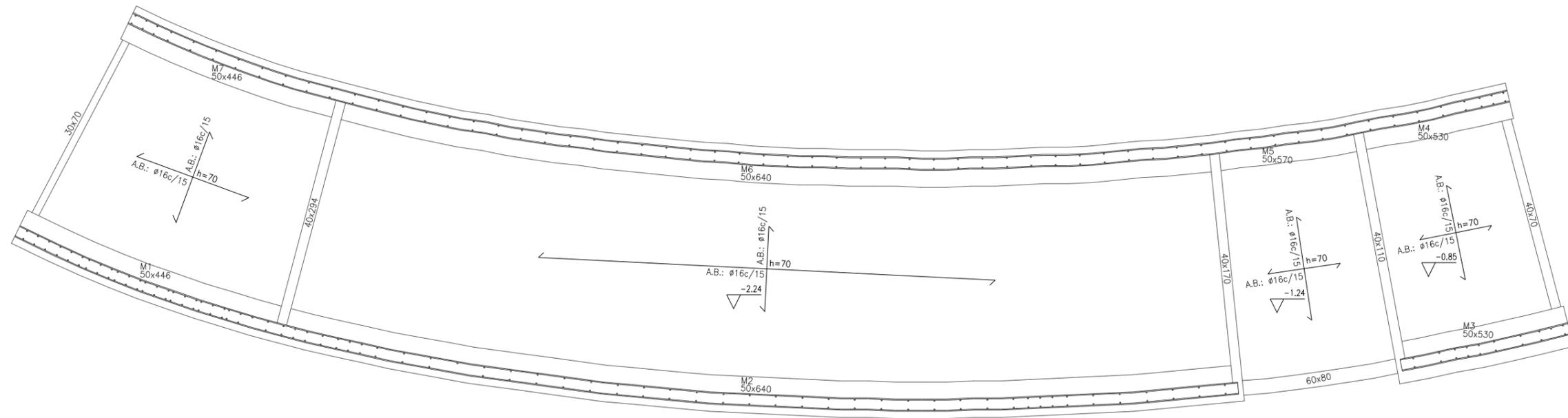
La acción sísmica está clasificada dentro del CTE como acción accidental, remitiendo al cumplimiento de la norma NCSE-02.

Según el apartado 1.2.2 de la misma, el edificio se considera de IMPORTANCIA NORMAL ya que su destrucción puede ocasionar víctimas.

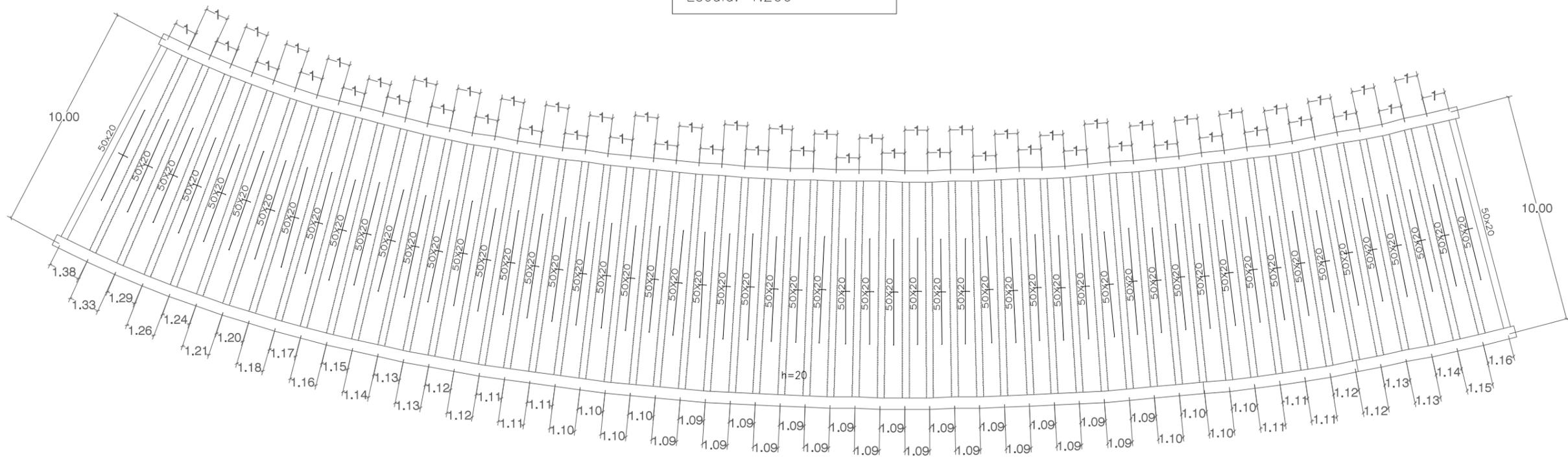
A su vez, en el apartado 2.1 no se encuentra reflejada la aceleración sísmica de La Portera o de Requena, ya que su valor $a_b < 0,04g$



La normativa excluye de su aplicación en el cálculo en aquellas edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04g$. Por tanto, no es obligatoria su aplicación.



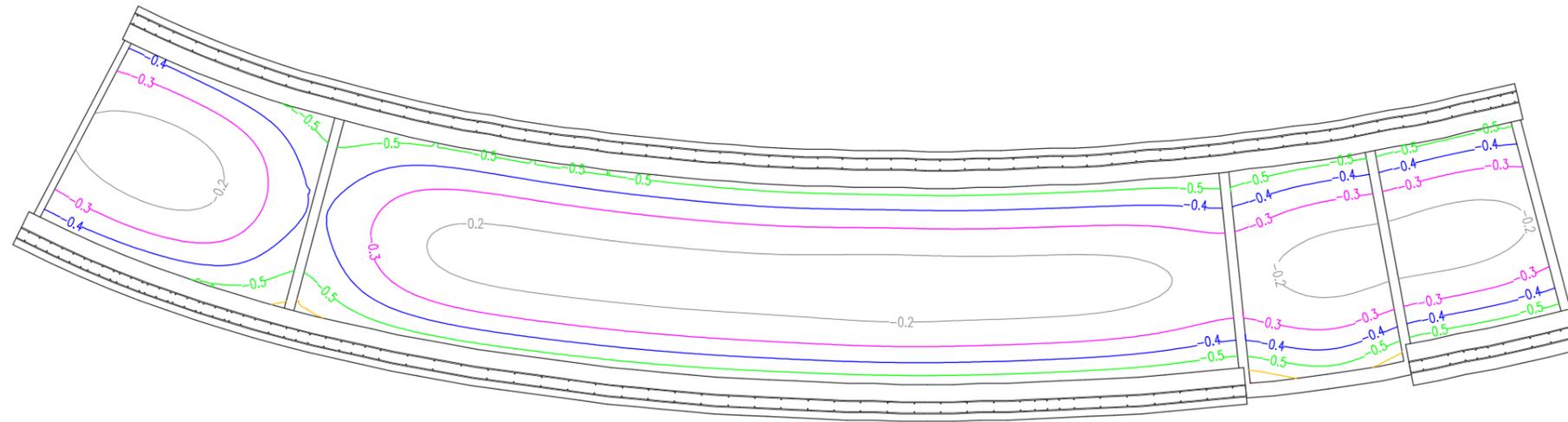
CIM
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Escala: 1:200



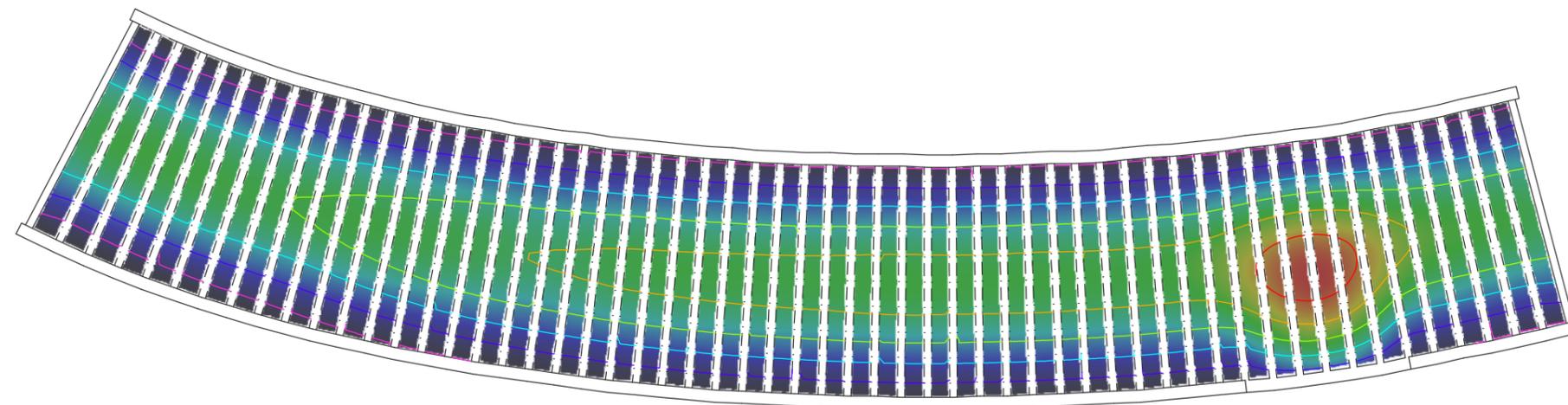
CUB
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero laminado y armado: S275
 Escala: 1:200

- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN
- 4.3. PLANOS DE ESTRUCTURA
- 4.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

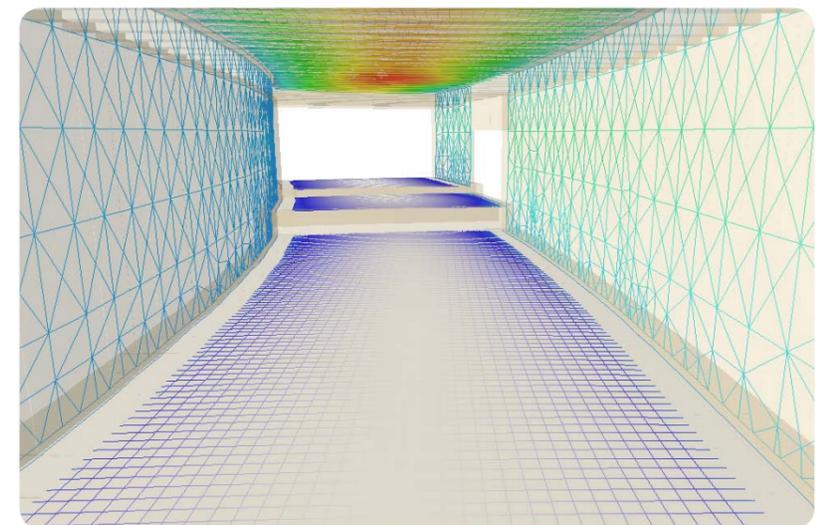
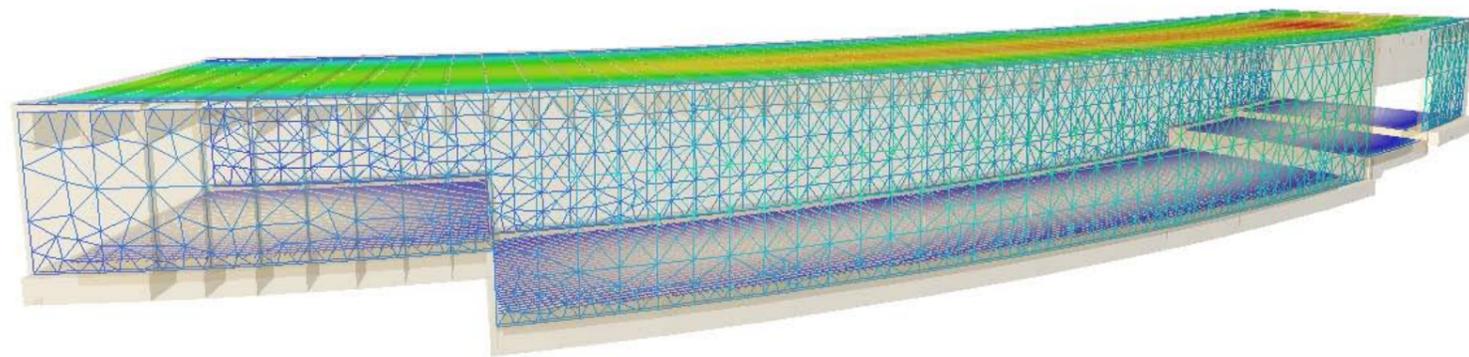
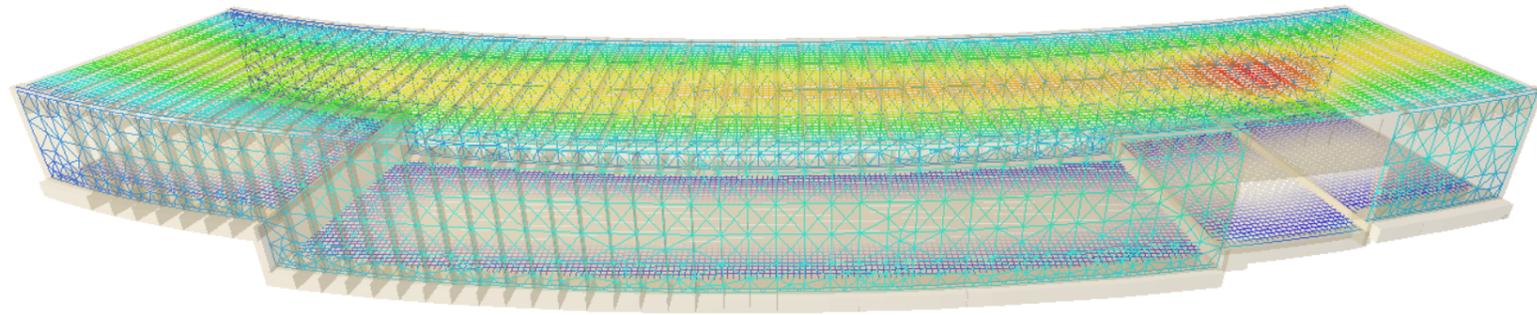
CIM, Desplazamiento Z (mm), Carga permanente



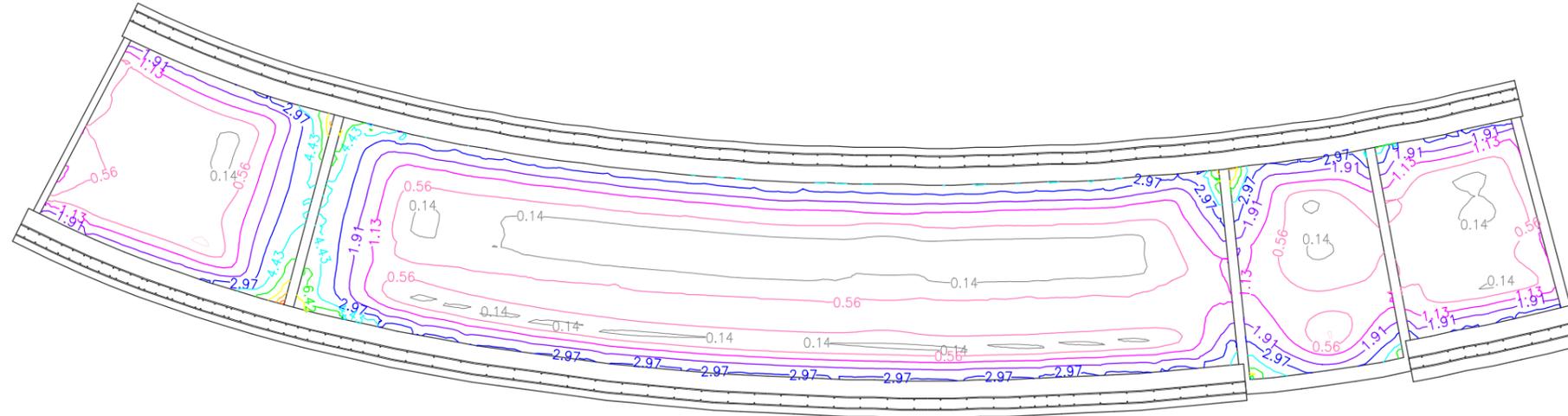
CUB, Desplazamiento Z (mm), Carga permanente



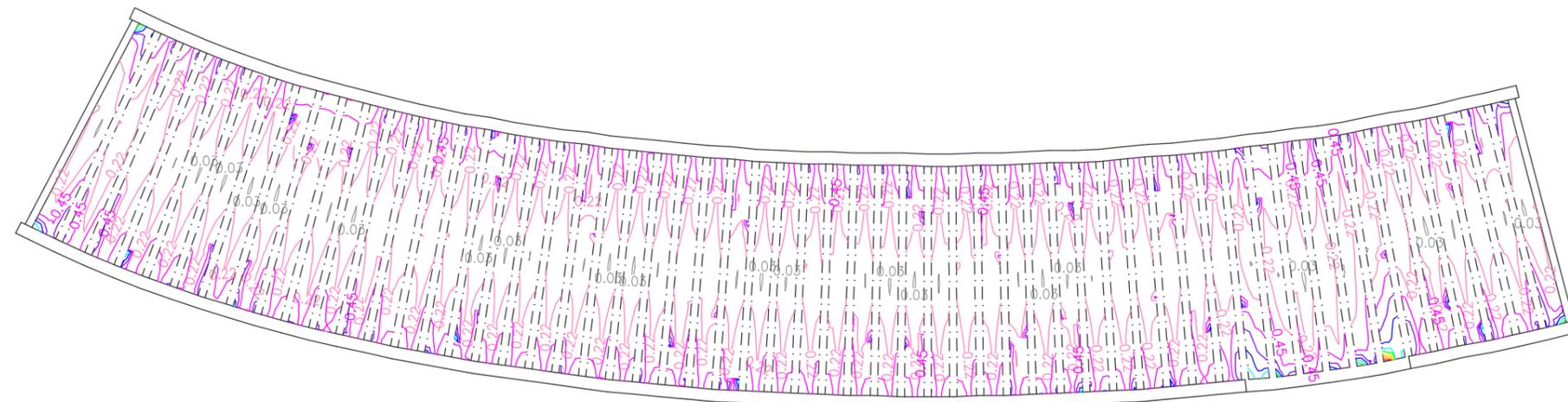
- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. EVALUACIÓN DE ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN
- 4.3. PLANOS DE ESTRUCTURA
- 4.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL



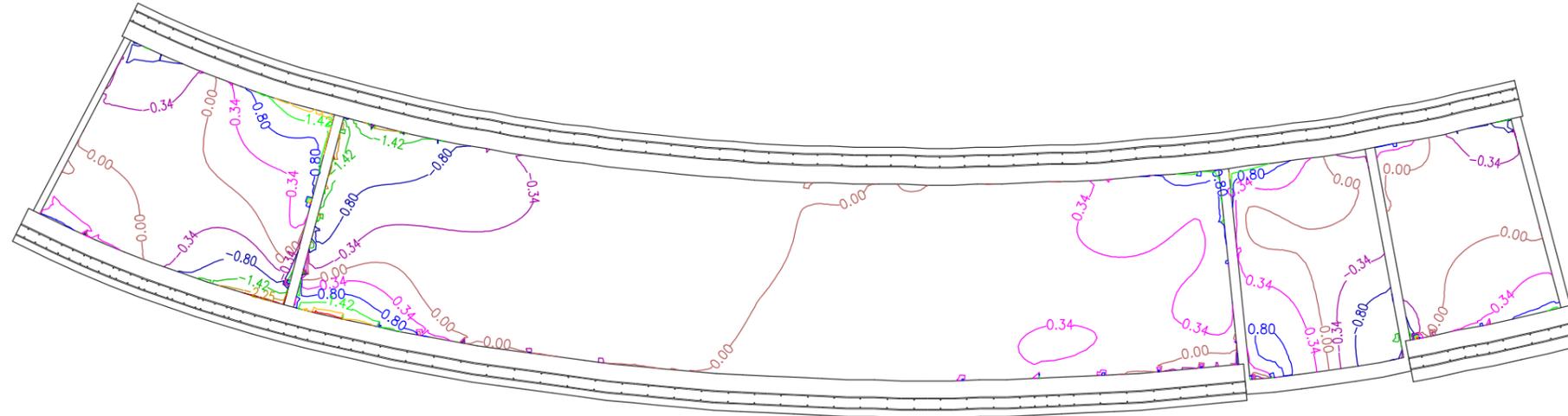
CIM, Cortante total (t/m), Carga permanente



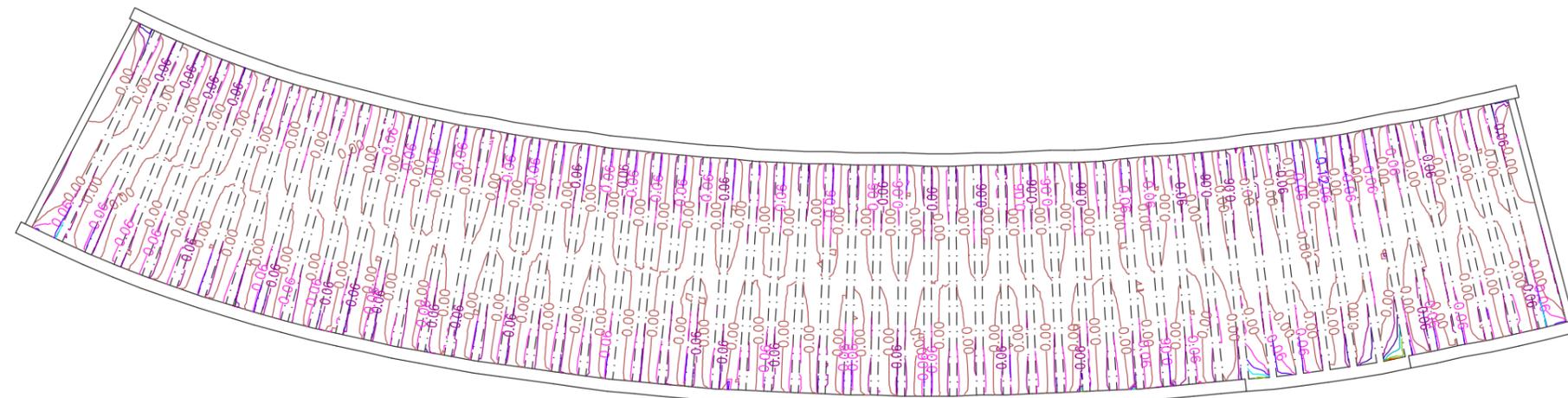
CUB, Cortante total (t/m), Carga permanente



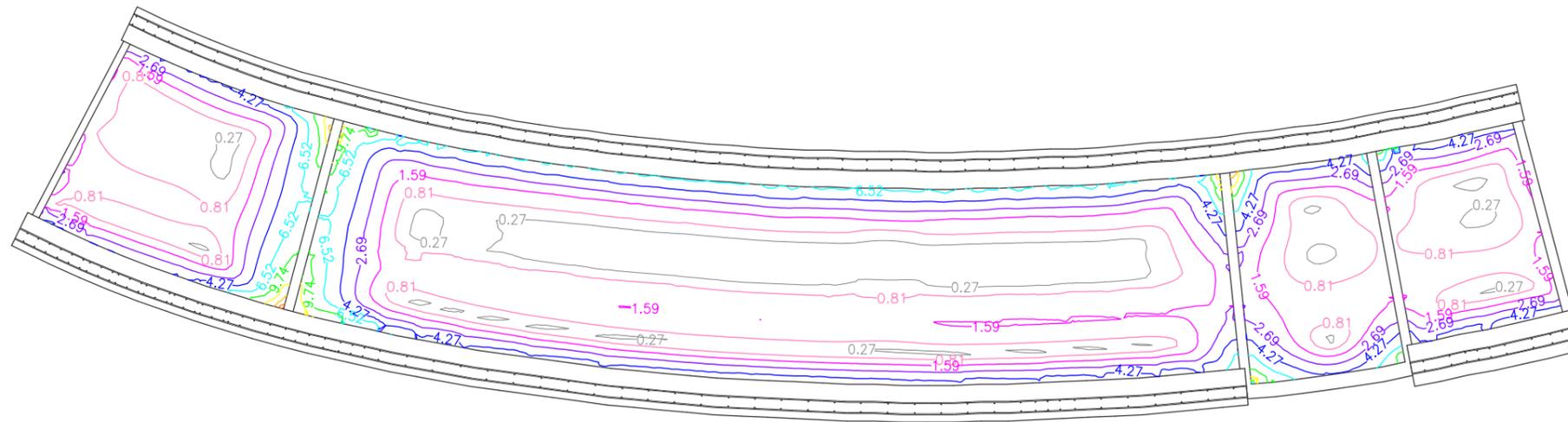
CIM, Momento XY (t x m/m), Carga permanente



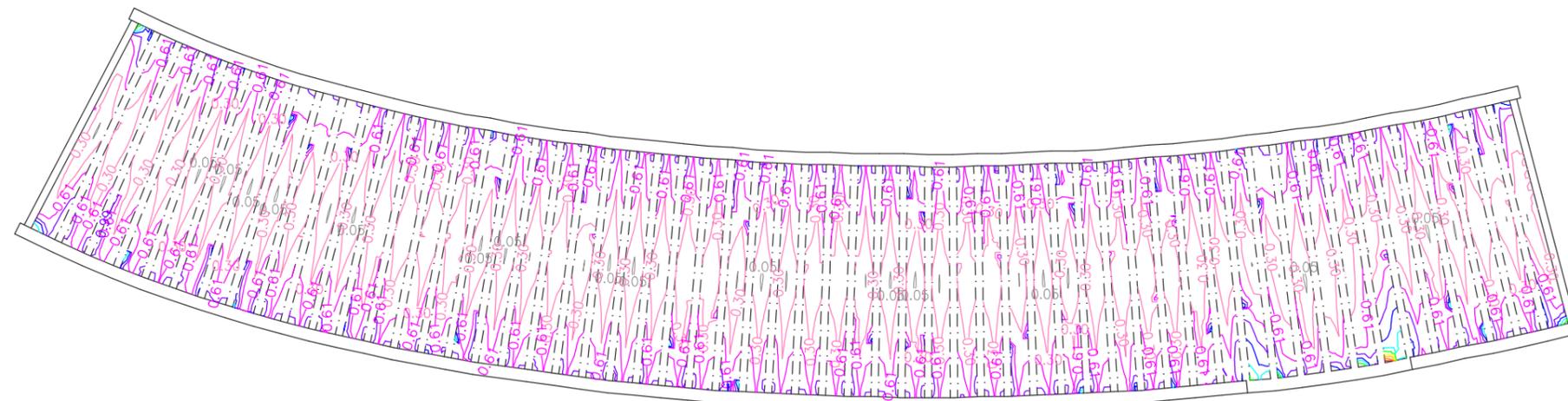
CUB, Momento XY (t x m/m), Carga permanente



CIM, Esfuerzos de dimensionamiento: Cortante total (t/m)

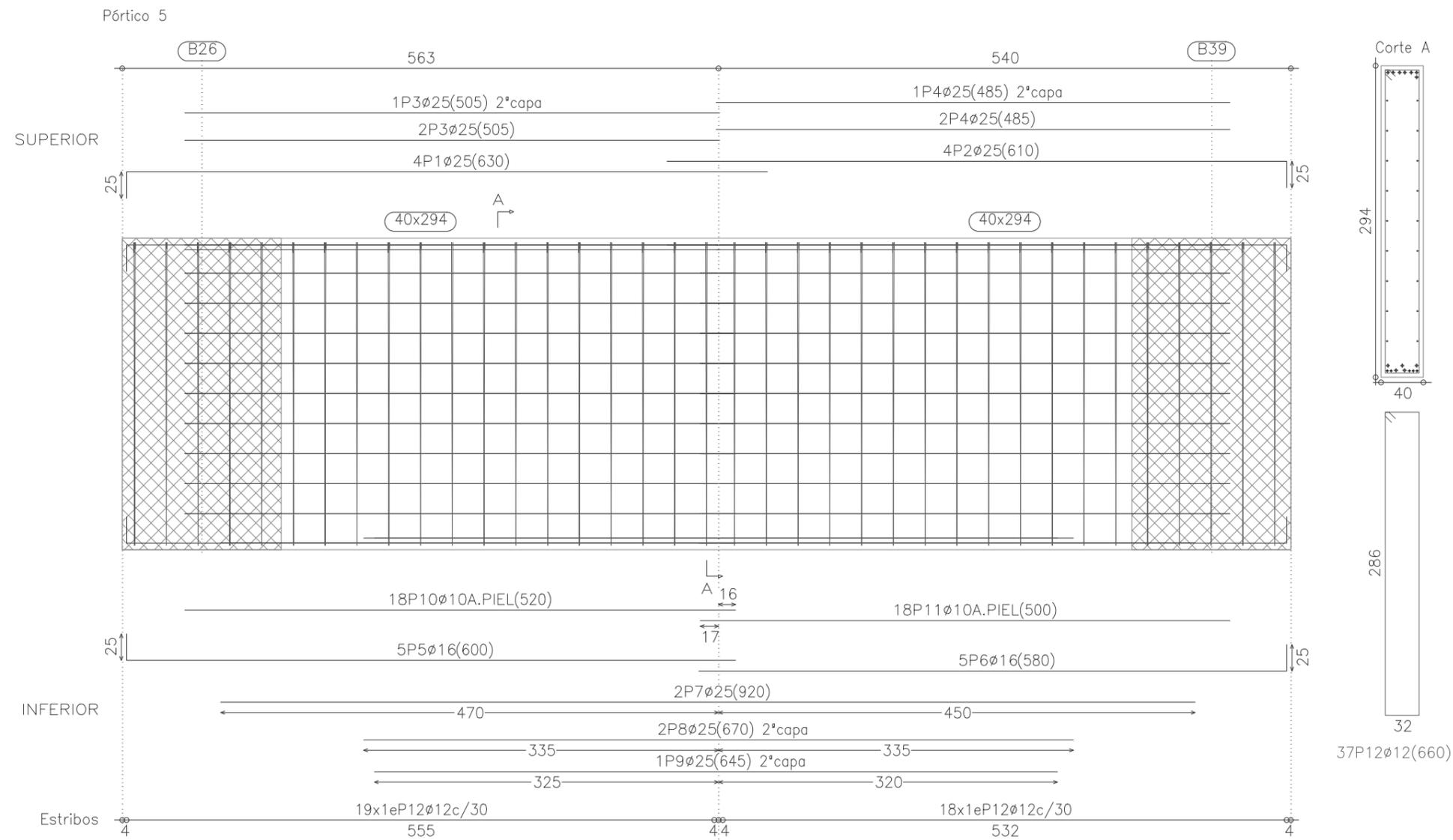


CUB, Esfuerzos de dimensionamiento: Cortante total (t/m)



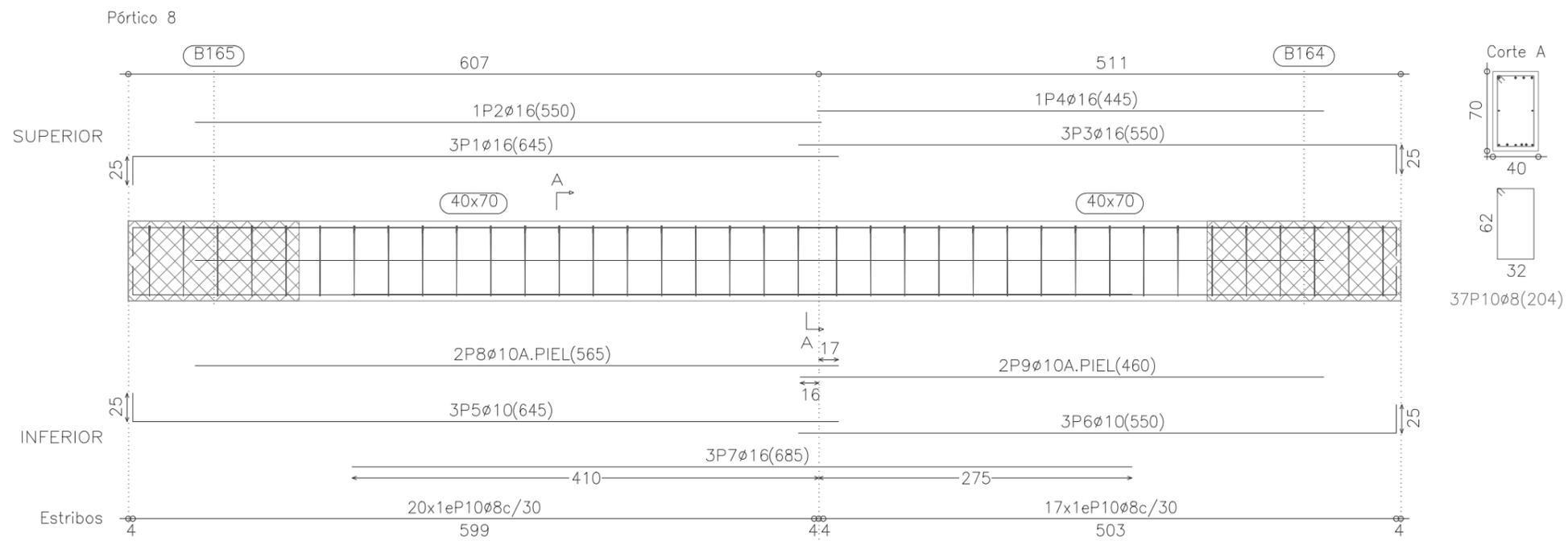
3
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 5	1	Ø25	4	630	2520	97.1	
	2	Ø25	4	610	2440	94.0	
	3	Ø25	3	505	1515	58.4	
	4	Ø25	3	485	1455	56.1	
	5	Ø16	5	600	3000	47.3	
	6	Ø16	5	580	2900	45.8	
	7	Ø25	2	920	1840	70.9	
	8	Ø25	2	670	1340	51.6	
	9	Ø25	1	645	645	24.9	
	10	Ø10	18	520	9360	57.7	
	11	Ø10	18	500	9000	55.5	
	12	Ø12	37	660	24420	216.8	
Total+10%:						963.7	
						Ø10:	124.5
						Ø12:	238.5
						Ø16:	102.4
						Ø25:	498.3
						Total:	963.7



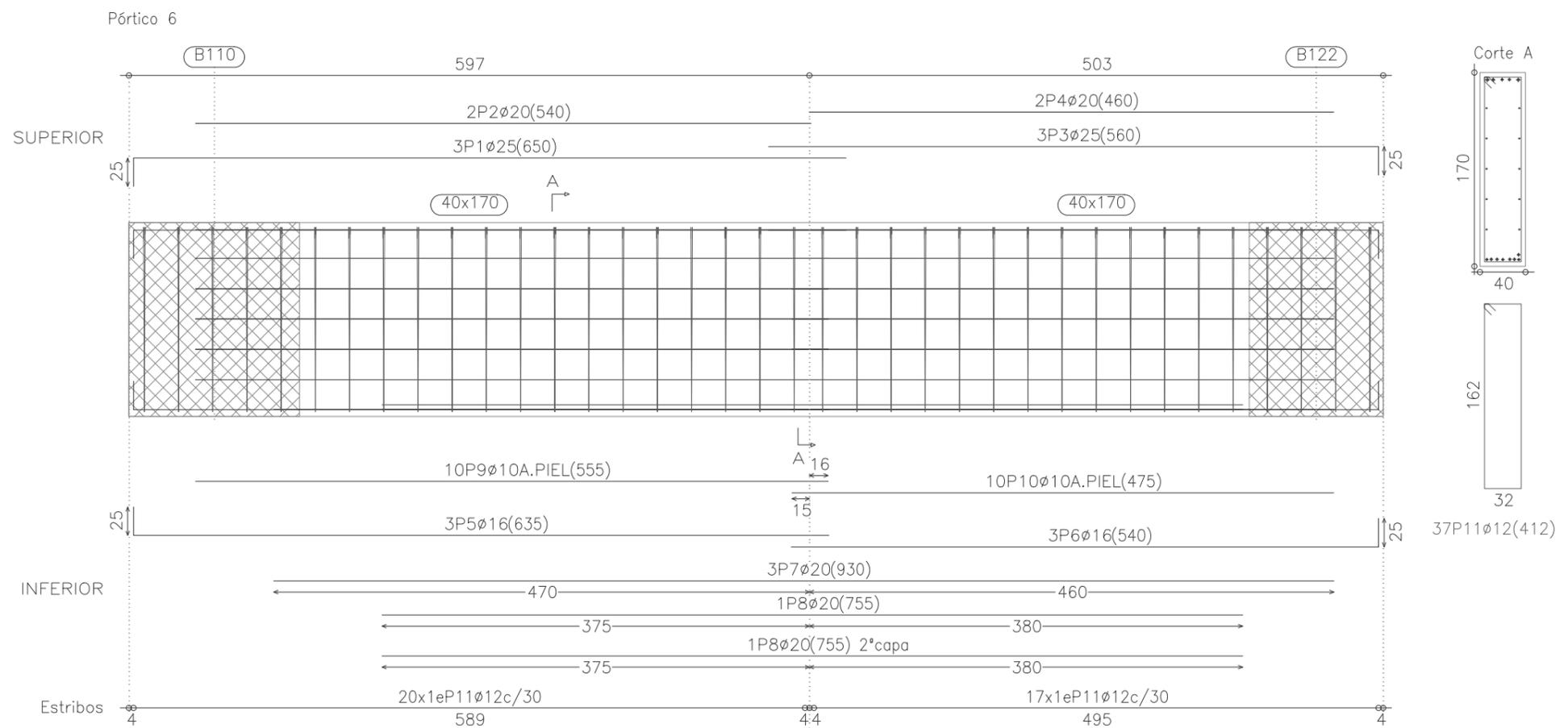
3
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 8	1	ø16	3	645	1935	30.5	
	2	ø16	1	550	550	8.7	
	3	ø16	3	550	1650	26.0	
	4	ø16	1	445	445	7.0	
	5	ø10	3	645	1935	11.9	
	6	ø10	3	550	1650	10.2	
	7	ø16	3	685	2055	32.4	
	8	ø10	2	565	1130	7.0	
	9	ø10	2	460	920	5.7	
	10	ø8	37	204	7548	29.8	
Total+10%:						186.1	
						ø8:	32.8
						ø10:	38.2
						ø16:	115.1
						Total:	186.1



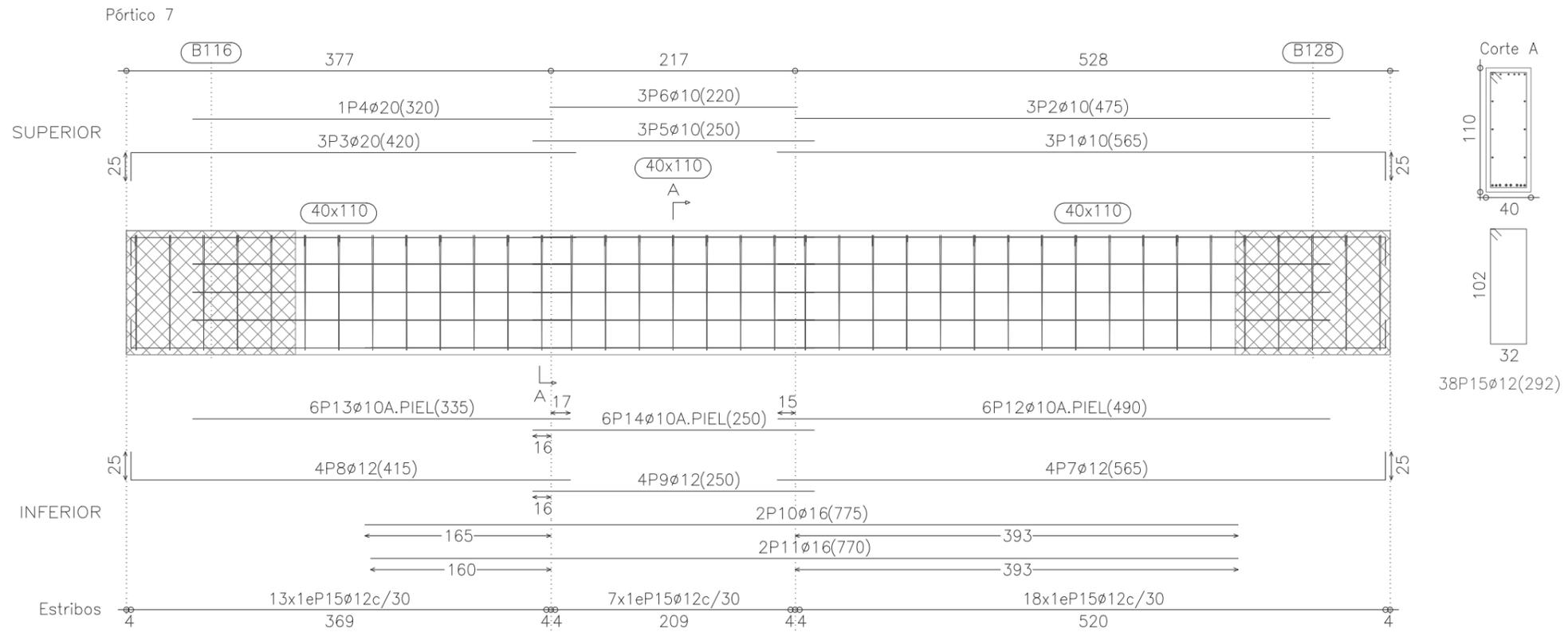
3
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Escala: 1:50

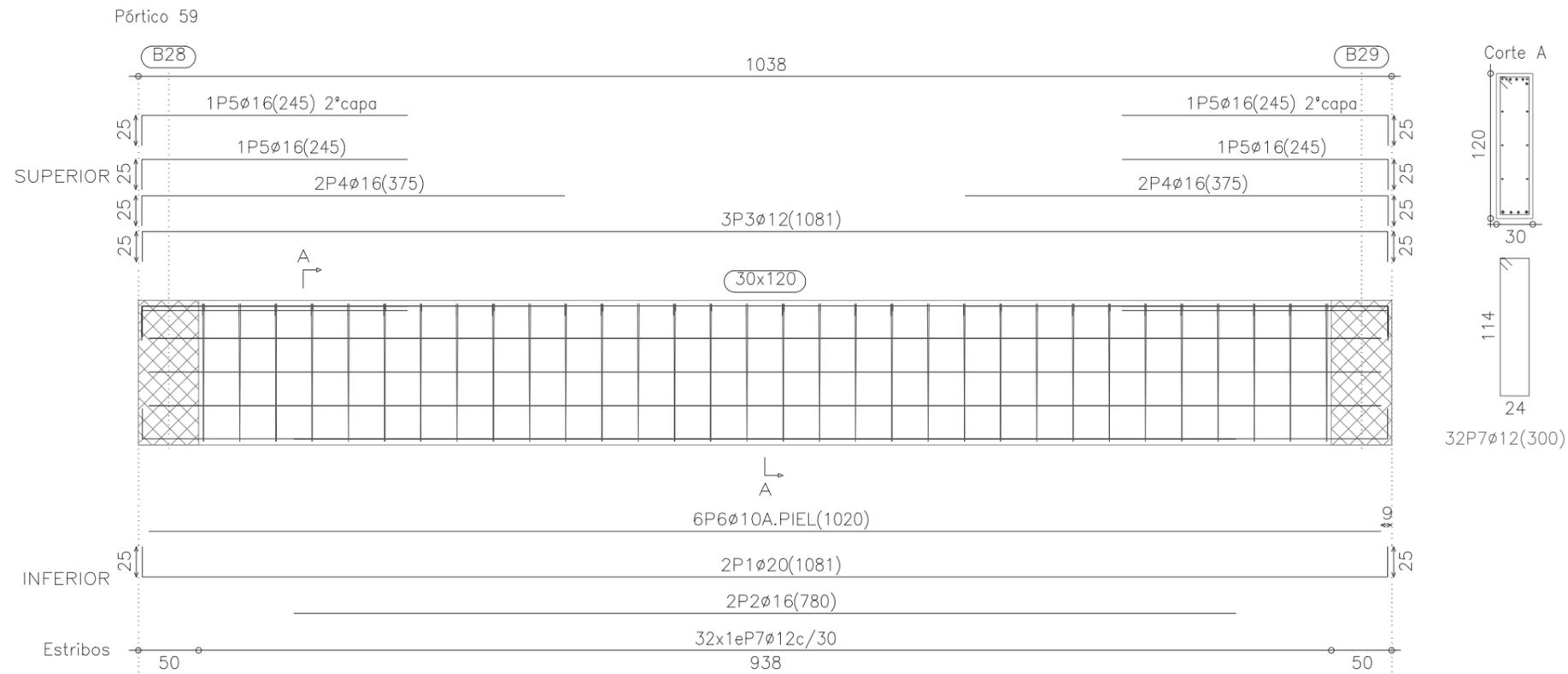
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 6	1	ø25	3	650	1950	75.1
	2	ø20	2	540	1080	26.6
	3	ø25	3	560	1680	64.7
	4	ø20	2	460	920	22.7
	5	ø16	3	635	1905	30.1
	6	ø16	3	540	1620	25.6
	7	ø20	3	930	2790	68.8
	8	ø20	2	755	1510	37.2
	9	ø10	10	555	5550	34.2
	10	ø10	10	475	4750	29.3
	11	ø12	37	412	15244	135.3
Total+10%:					604.6	
					ø10:	69.8
					ø12:	148.9
					ø16:	61.3
					ø20:	170.8
					ø25:	153.8
					Total:	604.6



3
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Escala: 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 7	1	ø10	3	565	1695	10.5
	2	ø10	3	475	1425	8.8
	3	ø20	3	420	1260	31.1
	4	ø20	1	320	320	7.9
	5	ø10	3	250	750	4.6
	6	ø10	3	220	660	4.1
	7	ø12	4	565	2260	20.1
	8	ø12	4	415	1660	14.7
	9	ø12	4	250	1000	8.9
	10	ø16	2	775	1550	24.5
	11	ø16	2	770	1540	24.3
	12	ø10	6	490	2940	18.1
	13	ø10	6	335	2010	12.4
	14	ø10	6	250	1500	9.2
	15	ø12	38	292	11096	98.5
Total+10%:						327.5
						ø10: 74.5
						ø12: 156.4
						ø16: 53.7
						ø20: 42.9
						Total: 327.5

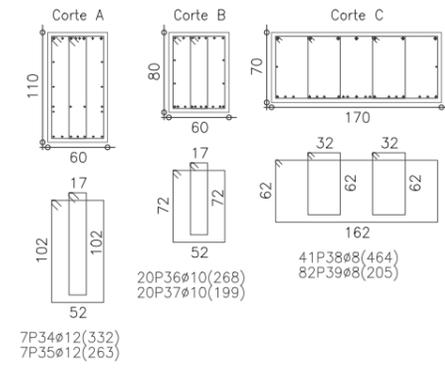
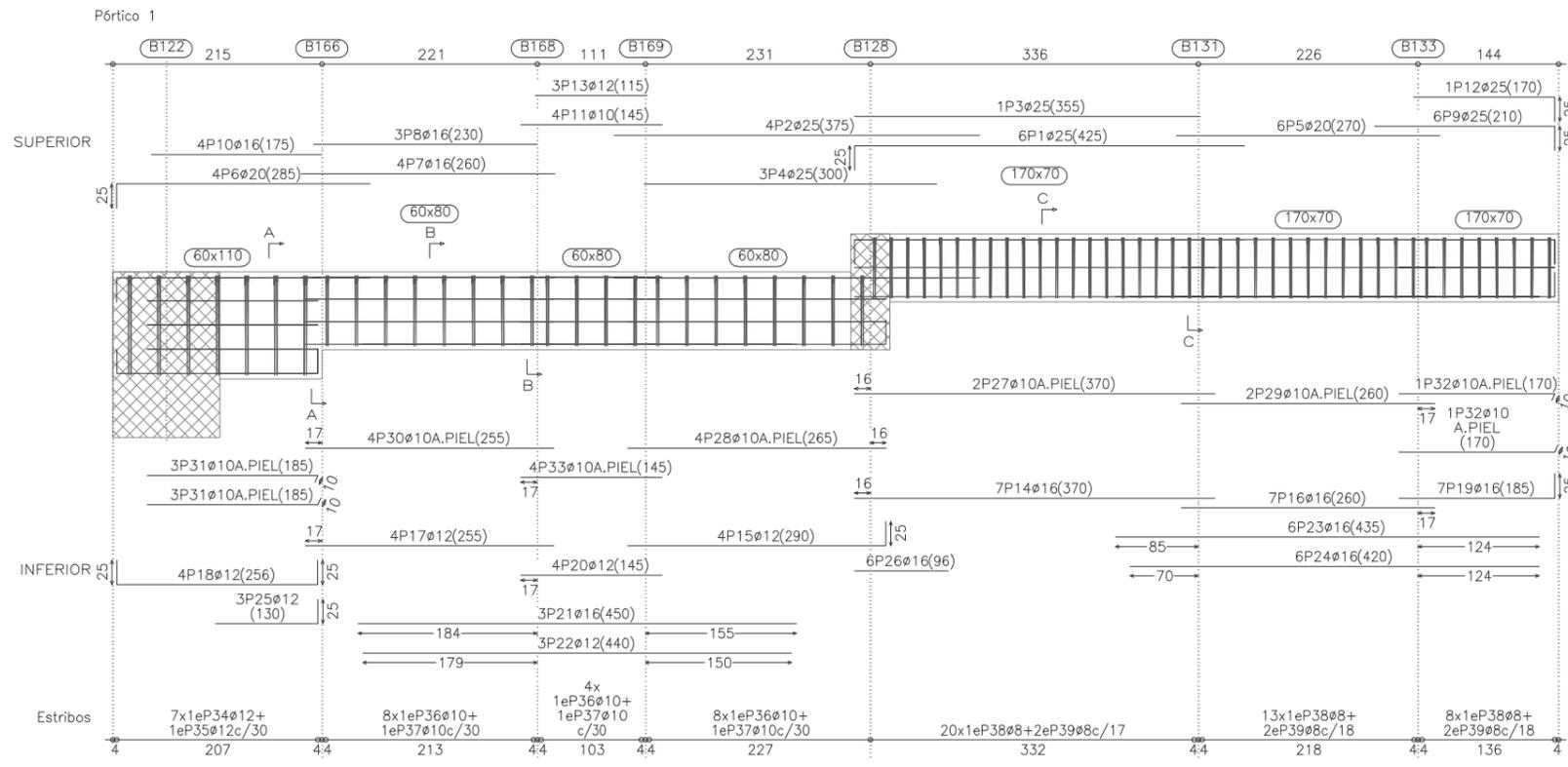




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 59	1	ø20	2	1081	2162	53.3	
	2	ø16	2	780	1560	24.6	
	3	ø12	3	1081	3243	28.8	
	4	ø16	4	375	1500	23.7	
	5	ø16	4	245	980	15.5	
	6	ø10	6	1020	6120	37.7	
	7	ø12	32	300	9600	85.2	
Total+10%:						295.7	
						ø10:	41.5
						ø12:	125.4
						ø16:	70.2
						ø20:	58.6
						Total:	295.7

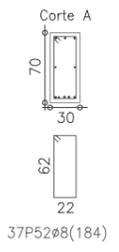
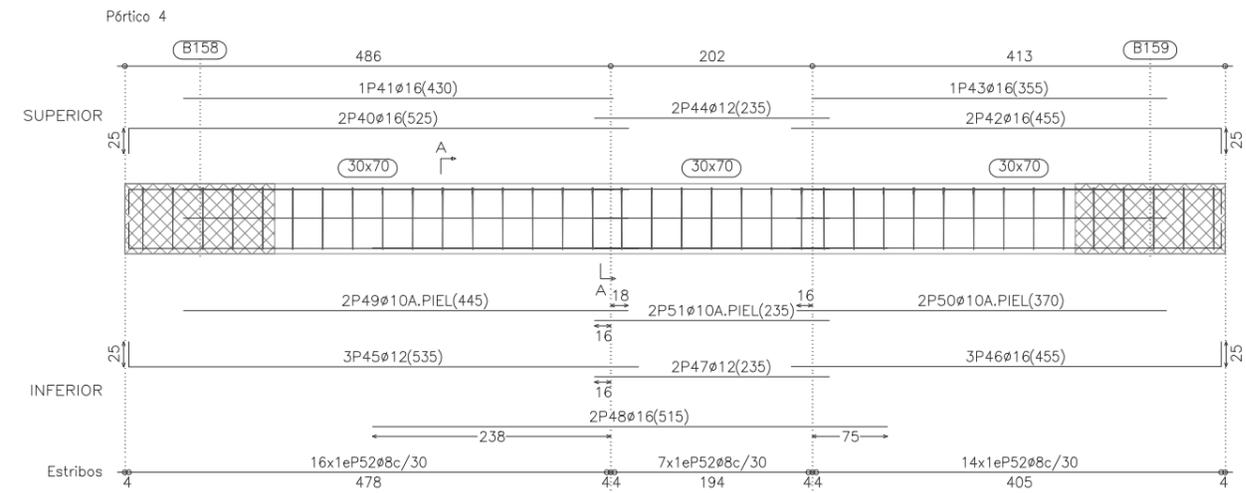
CUB
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados
 Escala: 1:50

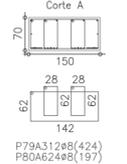
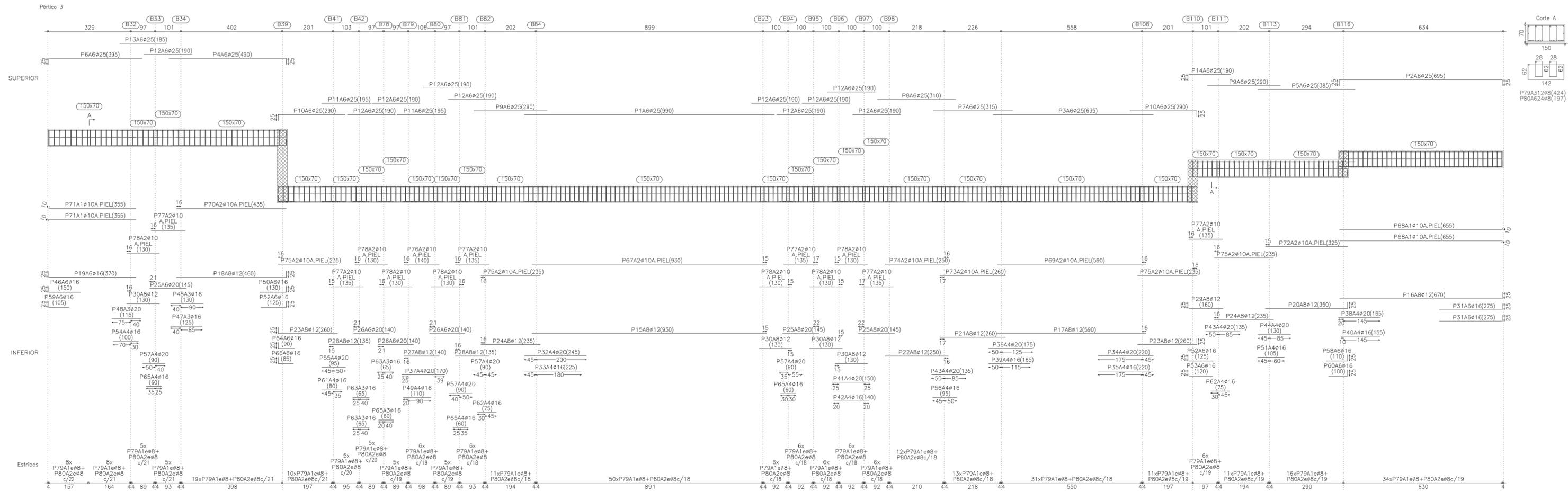
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 1	1	ø25	6	425	2550	98.3
	2	ø25	4	375	1500	57.8
	3	ø25	1	355	355	13.7
	4	ø25	3	300	900	34.7
	5	ø20	6	270	1620	40.0
	6	ø20	4	285	1140	28.1
	7	ø16	4	260	1040	16.4
	8	ø16	3	250	750	10.9
	9	ø25	6	210	1260	48.6
	10	ø16	4	175	700	11.0
	11	ø10	4	145	580	3.6
	12	ø25	1	170	170	6.6
	13	ø12	3	115	345	3.1
	14	ø16	7	370	2590	40.9
	15	ø12	4	290	1160	10.3
	16	ø16	7	260	1820	28.7
	17	ø12	4	255	1020	9.1
	18	ø12	4	256	1024	9.1
	19	ø16	7	185	1295	20.4
	20	ø12	4	145	580	5.1
	21	ø16	3	450	1350	21.3
	22	ø12	3	440	1320	11.7
	23	ø16	6	435	2610	41.2
	24	ø16	6	420	2520	39.8
	25	ø12	3	130	390	3.5
	26	ø16	6	96	576	9.1
	27	ø10	2	370	740	4.6
	28	ø10	4	265	1060	6.5
	29	ø10	2	260	520	3.2
	30	ø10	4	256	1024	6.3
	31	ø10	6	185	1110	6.8
	32	ø10	2	170	340	2.1
	33	ø10	4	145	580	3.6
	34	ø12	7	332	2324	20.6
	35	ø12	7	263	1841	16.3
	36	ø10	20	268	5360	33.0
	37	ø10	20	199	3980	24.5
	38	ø8	41	464	19024	75.1
	39	ø8	82	205	16810	66.3
Total+10%:						981.1
Pórtico 4	40	ø16	2	525	1050	16.6
	41	ø16	1	430	430	6.8
	42	ø16	2	455	910	14.4
	43	ø16	1	355	355	5.6
	44	ø12	2	235	470	4.2
	45	ø12	3	535	1605	14.2
	46	ø16	3	455	1365	21.5
	47	ø12	2	235	470	4.2
	48	ø16	2	515	1030	16.3
	49	ø10	2	445	890	5.5
	50	ø10	2	370	740	4.6
	51	ø10	2	235	470	2.9
52	ø8	37	184	6808	26.9	
Total+10%:						158.1
ø8:						185.1
ø10:						117.9
ø12:						122.6
ø16:						353.0
ø20:						74.9
ø25:						285.7
Total:						1139.2



3
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Escala: 1:50

Resumen Acero 3 Vigas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 ø8	5360.8	2327	
ø10	880.7	597	
ø12	1543.1	1507	
ø16	1052.9	1828	
ø20	407.3	1105	
ø25	984.4	4173	11537





3
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero: B 500 S, Ys=1.15
 Escala: 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total B (cm)	500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 3	1	25	6	990	5940	228.9
	2	25	6	895	4170	160.7
	3	25	6	635	3810	146.8
	4	25	6	490	2940	113.3
	5	25	6	385	2310	89.0
	6	25	6	395	2370	91.3
	7	25	6	315	1890	72.8
	8	25	6	310	1860	71.7
	9	25	12	290	3480	134.1
	10	25	12	290	3480	134.1
	11	25	12	195	2340	90.2
	12	25	60	190	11400	439.3
	13	25	6	185	1110	42.8
	14	25	6	190	1140	43.9
	15	12	8	930	7440	66.1
	16	12	8	670	5360	47.6
	17	12	8	590	4720	41.9
	18	12	8	460	3680	32.7
	19	16	6	370	2220	35.0
	20	12	8	350	2800	24.9
	21	12	8	260	2080	18.5
	22	12	8	250	2000	17.8
	23	12	16	260	4160	36.9
	24	12	16	235	3760	33.4
	25	20	22	145	3190	78.7
	26	20	18	140	2520	62.1
	27	12	8	140	1120	9.9
	28	12	16	135	2160	19.2
	29	12	8	160	1280	11.4
	30	12	32	130	4160	36.9
	31	16	12	275	3300	52.1
	32	20	4	245	980	24.2
	33	16	4	225	900	14.2
	34	20	4	220	880	21.7
	35	16	4	220	880	21.7
	36	20	4	175	700	17.3
	37	20	4	170	680	16.8
	38	20	4	165	660	16.3
	39	16	4	165	660	16.3
	40	16	4	155	620	15.8
	41	20	4	150	600	14.8
	42	16	4	140	560	14.2
	43	20	8	135	1080	26.6
	44	20	4	130	520	12.8
	45	16	3	130	390	6.2
	46	16	6	150	900	14.2
	47	16	3	125	375	5.9
	48	20	3	115	345	5.5
	49	16	4	110	440	6.9
	50	16	6	130	780	12.3
	51	16	4	105	420	6.6
	52	16	12	125	1500	23.7
	53	16	6	120	720	11.4
	54	16	4	100	400	6.3
	55	20	4	95	380	9.4
	56	16	4	95	380	9.4
	57	20	16	90	1440	35.5
	58	16	6	110	660	10.4
	59	16	6	105	630	9.9
	60	16	6	100	600	9.5
	61	16	4	80	320	5.1
	62	16	8	75	600	9.5
	63	16	9	65	585	9.2
	64	16	6	80	480	8.9
	65	16	15	60	900	14.2
	66	16	6	85	510	8.0
	67	10	2	930	1860	11.5
	68	10	2	655	1310	8.1
	69	10	2	590	1180	7.3
	70	10	2	435	870	5.4
	71	10	2	355	710	4.4
	72	10	2	325	650	4.0
	73	10	2	260	520	3.2
	74	10	2	260	520	3.1
	75	10	8	235	1880	11.6
	76	10	2	140	280	1.7
	77	10	12	135	1620	10.0
	78	10	14	130	1820	11.2
	79	8	312	424	13228	522.0
	80	8	624	197	12228	485.1
Total +10%:					4419.1	4419.1
					8:	1107.8
					10:	89.6
					12:	436.9
					16:	360.8
					20:	379.2
					25:	2044.8
					Total:	4419.1

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Este apartado se centra en la evacuación de aguas del edificio destinado al Spa.

1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

La instalación debe garantizar la correcta recogida y distribución de las aguas residuales y pluviales según lo registrado en el DB Salubridad apartado HS-5 evacuación de aguas.

La población cuenta únicamente con una red de evacuación de aguas, aunque el sistema elegido, por ser el más recomendable, es el separativo.

Las instalaciones de saneamiento previstas son:

- Red de saneamiento para la recogida de aguas pluviales.
- Red de saneamiento para la recogida de aguas residuales: fecales y jabonosas.
- Red secundaria de ventilación.

Se utiliza el PVC para resolver las redes de pequeña evacuación, cierres hidráulicos, bajantes, colectores y sistemas de ventilación.

Hay algunas consideraciones que debemos tener en cuenta:

- La red horizontal se resuelve con de tubos de PVC, con una pendiente mínima del 1% y con los diámetros obtenidos del cálculo.
- El trazado ejecutado se estudia para conseguir una circulación natural y sin obstrucciones, sin cambios bruscos de dirección ni de pendiente y con codos menores de 90°.
- Las tuberías atraviesan perpendicularmente los muros con los pasamuros necesarios.
- La recogida de aguas en el sótano se eleva mediante un sistema de bombeo hasta la red de alcantarillado, previo paso por la arqueta-sumidero y pozo de recogida.
- Las aguas pluviales se recogen mediante sumi-

deros y canalones lineales de PVC en cubierta.
-La red de saneamiento va siempre por debajo de la red de agua fría, con una separación mínima de un metro.

2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.

LOS COLECTORES:

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

a) Colectores colgados:

- 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.
- Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 metros.

b) Colectores enterrados:

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben de tener una pendiente del 2% como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones de esta red se hará con la interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen los 15 metros.

EL SISTEMA DE EVACUACIÓN:

Cuando exista una única red de alcantarillado público, como es el caso, debe disponerse un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de

gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como son los sumideros.

CIERRES HIDRÁULICOS:

Serán los sifones individuales, propios de cada aparato además de las arquetas sifónicas situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales. Los cierres hidráulicos tendrán además las siguientes características:

- deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN:

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

- 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;
- deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

BAJANTES Y CANALONES:

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.

SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN:

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida, como sucede en la planta de sótano, debe preverse un sistema de bombeo y elevación.

A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio.

Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión.

Deben instalarse al menos dos, con el fin de

garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones.

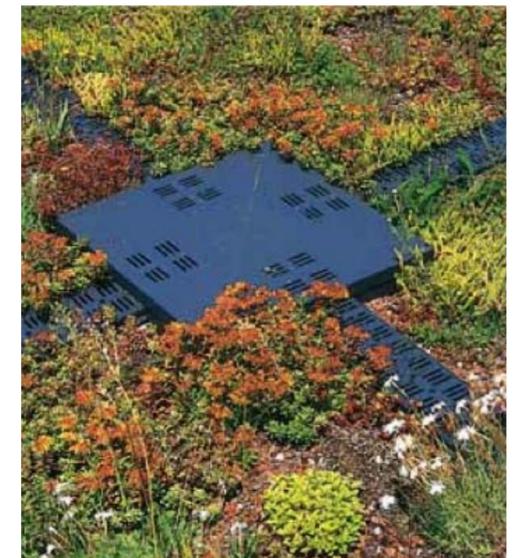
Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

RED DE VENTILACIÓN:

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.



5.1. EVACUACIÓN DE AGUAS

5.2. SUMINISTRO DE AGUA

5.3. ILUMINACIÓN

5.4. CLIMATIZACIÓN

PISCINAS

El desagüe de las piscinas es un ramal que parte de la rejilla del sumidero del fondo de piscina, y termina en una arqueta que comunica con la red de evacuación.

Este desagüe se realiza por gravedad, y con la simple apertura de la válvula de vaciado se podrá desaguar la piscina, operación que deberá hacerse al menos una vez por temporada.

1. RENOVACIÓN DIARIA.

Sanidad dispone que diariamente el agua de las piscinas será renovada en un tanto por ciento del volumen total.

El agua de renovación se vierte al vaso de compensación, en este caso mediante un sistema de boya.

El agua que rebosa en la piscina cae al depósito regulador, si es mucha se irá al saneamiento por el sobrero colocado en el Depósito regulador.

Como más adelante se explica, este volumen de agua se recupera con la que entra de la red gracias al sistema de boya, y cuya entrada queda registrada en el contador de agua de llenado.

2. RECIRCULACIÓN Y DEPURACIÓN DEL AGUA.

El sistema de recirculación-depuración consta de las siguientes partes:

1) Tuberías de retorno: garantizan el retorno del agua desde la piscina hasta el depósito regulador de donde se aspiran las electrobombas.

Hay un sumidero de fondo en la piscina del que aspiran las bombas directamente, que con un by-pass sirven para vaciar rápidamente la piscina.

2) El depósito regulador o vaso de compensación:

En nuestro caso, las piscinas cuentan con rebosaderos, donde el agua llega hasta el borde superior de la piscina y desborda en una cancheta donde se encuentran las tomas de rebosaderos unidas a una tubería que conduce el agua hasta el vaso de compensación, de aquí es aspirada por el grupo de bombeo, pasa por el prefiltro de bombas, el filtro y retorna a la piscina filtrada y con una dosis de cloro.

Al vaso de compensación entran:

- los tubos colectores de las tomas de rebosaderos;
- la tubería del agua de llenado procedente de la red de agua local.

Del vaso de compensación salen los siguientes tubos:

- Sobrante: para cuando la afluencia de bañistas es grande y no coge más agua en el vaso de compensación, el agua se va a desagüe, y cuando baja la cantidad de bañistas el agua de llenado de la red cae al vaso de compensación para llenarlo hasta un nivel controlado por la boya.
- una toma para el tubo transparente de nivel, que señala a qué altura se encuentra la capacidad del vaso de compensación;
- la toma de aspiración hasta el colector de aspiración de la bomba.

En nuestro caso la capacidad del vaso de compensación es de 12 m³.

3) El equipo de bombeo: Está formado por 2 bombas capaces de proporcionar el caudal necesario y en el tiempo requerido.

4) Los filtros: Su diámetro depende del caudal a recircular y de la velocidad de filtración.

La filtración se realiza con arena silíceo de 3 granulometrías: 6-8 mm, 2-3 mm, 0,7-1 mm. colocadas en el filtro en este orden desde la parte inferior a la superior.

La velocidad del agua durante el filtrado es de 20-30 m³/h m², ideal para una piscina pública y recomendado por sanidad.

La limpieza de los filtros se realiza por contracorriente actuando sobre la batería de válvulas o la válvula selectora del filtro cuando la presión indicada en el manómetro se aproxime a 1,5 kg/cm².

5) La red de tuberías de impulsión devuelve a la piscina el agua filtrada y desinfectada.

Se ramifica en los muros laterales de la piscina, reduciéndose el diámetro de la tubería tras cada ramificación. Obteniéndose así una distribución homogénea del agua depurada.

El agua es inyectada en la piscina por medio de boquillas de latón cromado con la posibilidad de regular su caudal.

3. DOSIFICADORES DE CLORO Y BOMBA DOSIFICADORA DE ÁCIDO O ÁLCALI.

La desinfección del agua de las piscinas se realiza por medio de cloro líquido, en polvo o granulado disuelto, o con tabletas compactos de tricloro. Este último sistema es eficaz y cómodo de cara a mantener la piscina desinfectada, garantiza la seguridad del personal encargado de reponer el cloro en los dosificadores. Cuando el pH del agua de la piscina alcance su límite superior, una bomba dosificadora inyectará ácido hipocloroso al agua de impulsión, si el agua tiene tendencia a que disminuya el pH se inyectará una solución alcalina.

La misión de estas soluciones es colocar el pH en los límites permitidos, evitar molestias a los bañistas, la turbidez del agua y favorecer la acción del desinfectante aplicado al agua de la piscina.

4. CONTADOR.

Tanto el agua que llegue de la red como la que es impulsada a la piscina, tras pasar por el filtro, serán medidas por un contador colocado en la tubería de impulsión de agua a la piscina. Así se controla que todos los días se renueva el 5% del agua de la piscina, y que el agua de la piscina es recirculada en el tiempo establecido.

5. ANALIZADOR REGULADOR DE CLORO Y PH.

Mide constantemente la concentración de cloro y la acidez del agua impulsada a la piscina, haciendo pasar agua por el dosificador de cloro y ordenando a la bomba dosificadora aplicar ácido o álcali cuando es necesario, cortando el paso del agua a los mismos cuando no es necesario.

Este aparato electrónico va sustituyendo poco a poco la medición del cloro y pH de forma manual con comparadores de fenol y ortotolidina.

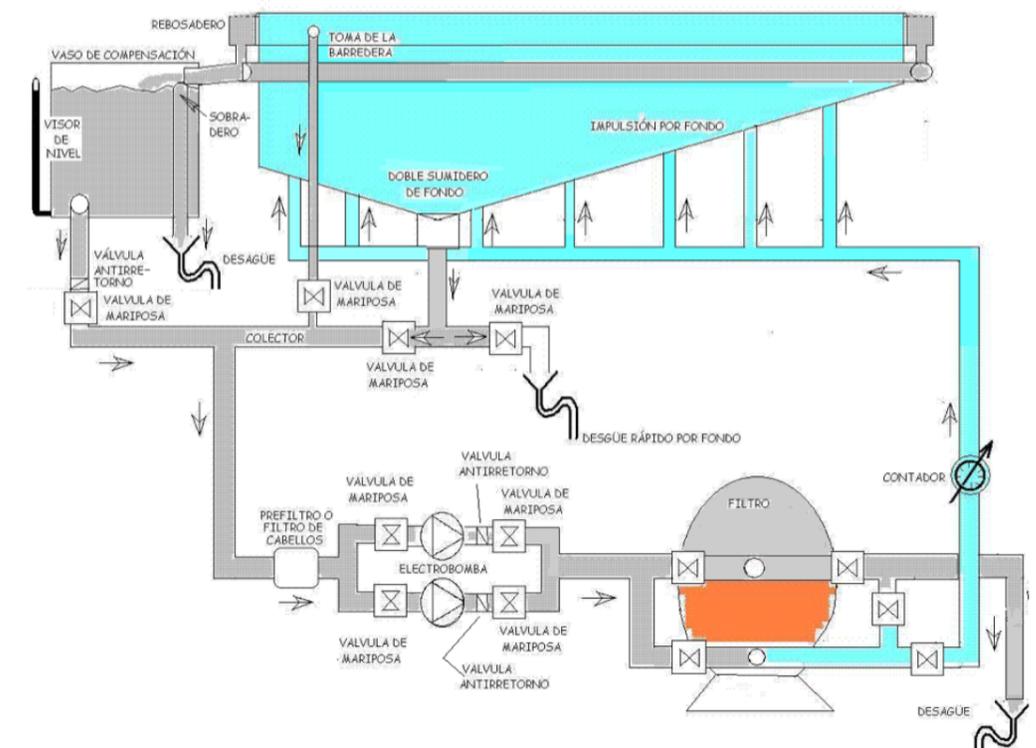


Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Pendiente	Máximo número de UD			Diámetro
	1 %	2%	4%	
-	-	1	1	32
-	-	2	3	40
-	-	6	8	50
-	-	11	14	63
-	-	21	28	75
47	60	75	90	90
123	151	181	110	110
180	234	280	125	125
438	582	800	160	160
870	1.150	1.680	200	200

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Pendiente	Máximo número de UD			Diámetro
	1 %	2%	4%	
-	-	20	25	50
-	-	24	29	63
-	-	38	57	75
96	130	160	90	90
264	321	382	110	110
390	480	580	125	125
880	1.056	1.300	160	160
1.600	1.920	2.300	200	200
2.900	3.500	4.200	250	250
5.710	6.920	8.290	315	315
8.300	10.000	12.000	350	350

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²



	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Ramales colectores (1%): 90 mm Ø
 Colectores (1%): 90 mm Ø

- RAMAL 2.

	nº	UD
Lavabo	3	6
Inodoro	3	15

TOTAL: 21 UD

Ramales colectores (1%): 90 mm Ø
 Colectores (1%): 90 mm Ø

- RAMAL 3.

	nº	UD
Ducha	3	9
Lavabo	2	4
Bañera	1	4

TOTAL: 17 UD

Ramales colectores (1%): 90 mm Ø
 Colectores (1%): 90 mm Ø

- RAMAL 4.

	nº	UD
Urinario suspendido	2	4
Lavabo	2	4
Inodoro	3	15

TOTAL: 23 UD

Ramales colectores (1%): 90 mm Ø
 Colectores (1%): 90 mm Ø

- RAMAL 5.

	nº	UD
Ducha	1	3

TOTAL: 3 UD

Ramales colectores (1%): 90 mm Ø

Colectores (1%): 90 mm Ø
 2º) VENTILACIÓN.

- Ventilación primaria:
 Prolongación de la bajante por encima de la cubierta con el mismo diámetro.

Para la cubierta inclinada al menos 0,50 m por encima de la cumbre. En todos los casos ésta será de 90 mm Ø.

3º) ARQUETAS.

En la planta de sótano se disponen arquetas prefabricadas de hormigón de 40x40cm (Diámetro del colector de salida = 125 mm). Los colectores de las bajantes de residuales se disponen colgados del techo de la planta baja, por lo que no es necesaria la utilización de arquetas.

En los tramos rectos, así como en las derivaciones, se disponen registros constituidos por piezas especiales de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

2. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES.

La evacuación de las aguas pluviales se realiza mediante canaletas lineales que dirigen el agua hacia los sumideros.



El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

CUBIERTA PLANA.

-Número mínimo de sumideros:

Superficie: 120 m²
 Según Tabla 4.6: 3 sumideros
 (por coherencia constructiva situamos 4)

- Colectores:

Intensidad pluviométrica I_m:
 Zona A; Isoyeta 50 --> I_m = 155 mm/h

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = I_m / 100$$

f = 155 / 100 = 1,55
 Superficie: 120 x f = 120 x 1,55 = 186 m²
 Según Tabla 4.9:

Pendiente del colector: 1 %
 Diametro nominal del colector: 110 mm

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO

1. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES.

1º) CÁLCULO DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Para la estimación del número de uds. de desagüe y los pequeños diámetros, se utiliza la tabla 4.1.

Tipo de aparato sanitario	UD Uso público	Diámetro mínimo sifón y desagüe individual
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Bañera	4	50
Inodoro Con cisterna	5	100
Urinario suspendido	2	40
Fregadero	6	50

En nuestro caso no será necesario el cálculo de las bajantes pues las aguas residuales pasan directamente de los colectores entre los aparatos sanitarios a la red de alcantarillado.

Seguimos lo expuesto en la tabla 4.3 para averiguar en primer lugar cuál será el diámetro de los ramales entre los aparatos sanitarios y los colectores.

- RAMAL 1.

	nº	UD
Ducha	3	9

TOTAL: 9 UD

- Bajantes:

Al igual que en el cálculo de colectores, al ser la intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, aplicamos un factor de corrección (f) a la superficie servida.

$$f = 155 / 100 = 1,55$$

Según Tabla 4.8:

Maxima superficie de cubierta: 120 m²

$$120 \times 1,55 = 186 \text{ m}^2$$

Diametro nominal de la bajante: 90 mm

CUBIERTAS INCLINADAS.

Superficie: 90m²

Intensidad pluviométrica I_m :

Zona A; Isoyeta 50 --> $I_m = 155 \text{ mm/h}$

- Canalón lineal:

Al ser (I_m) diferente de 100 mm/h hemos de aplicar un factor de corrección (f) a la superficie servida que viene dado por la expresión:

$$f = I_m / 100$$

$$f = 155/100 = 1,55$$

Superficie de cubierta: 90 m²

$$f = 90 \times 1,55 = 139,5 \text{ m}^2$$

Según Tabla 4.7:

Canalón (1%)

Maxima superficie de cubierta: 139,5 m²

Diametro nominal del canalón: 200 mm

- Bajantes interiores:

Al igual que en el cálculo de canalones, al ser la intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, aplicamos un factor de corrección (f) a la superficie servida.

$$f = 90 \times 1,55 = 139,5 \text{ m}^2$$

Según Tabla 4.8:

Superficie en proyección horizontal: 139,5 m²

Diámetro nominal de la bajante: 75 mm

- Colectores:

Intensidad pluviométrica I_m :

$I_m = 155 \text{ mm/h}$

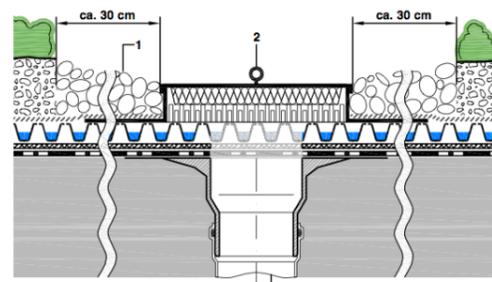
$$f = 155 / 100 = 1,55$$

Superficie: $90 \times f = 90 \times 1,55 = 139,5 \text{ m}^2$

Según Tabla 4.9:

Pendiente del colector: 1 %

Diametro nominal del colector: 110 mm



- 1 Tramo de grava
- 2 Caja de registro KS 5 / KS 8
- 3 Sumidero

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

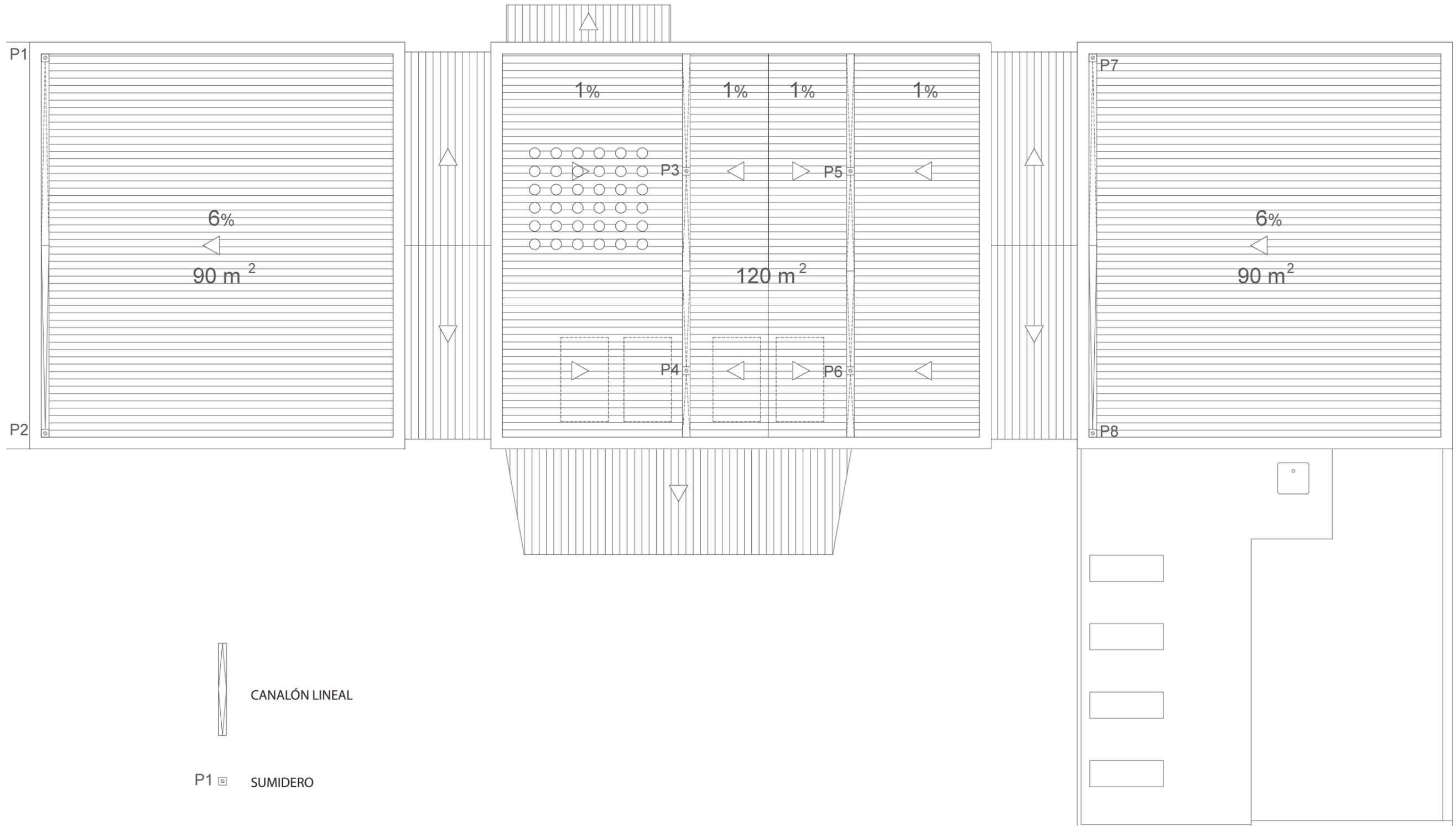
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

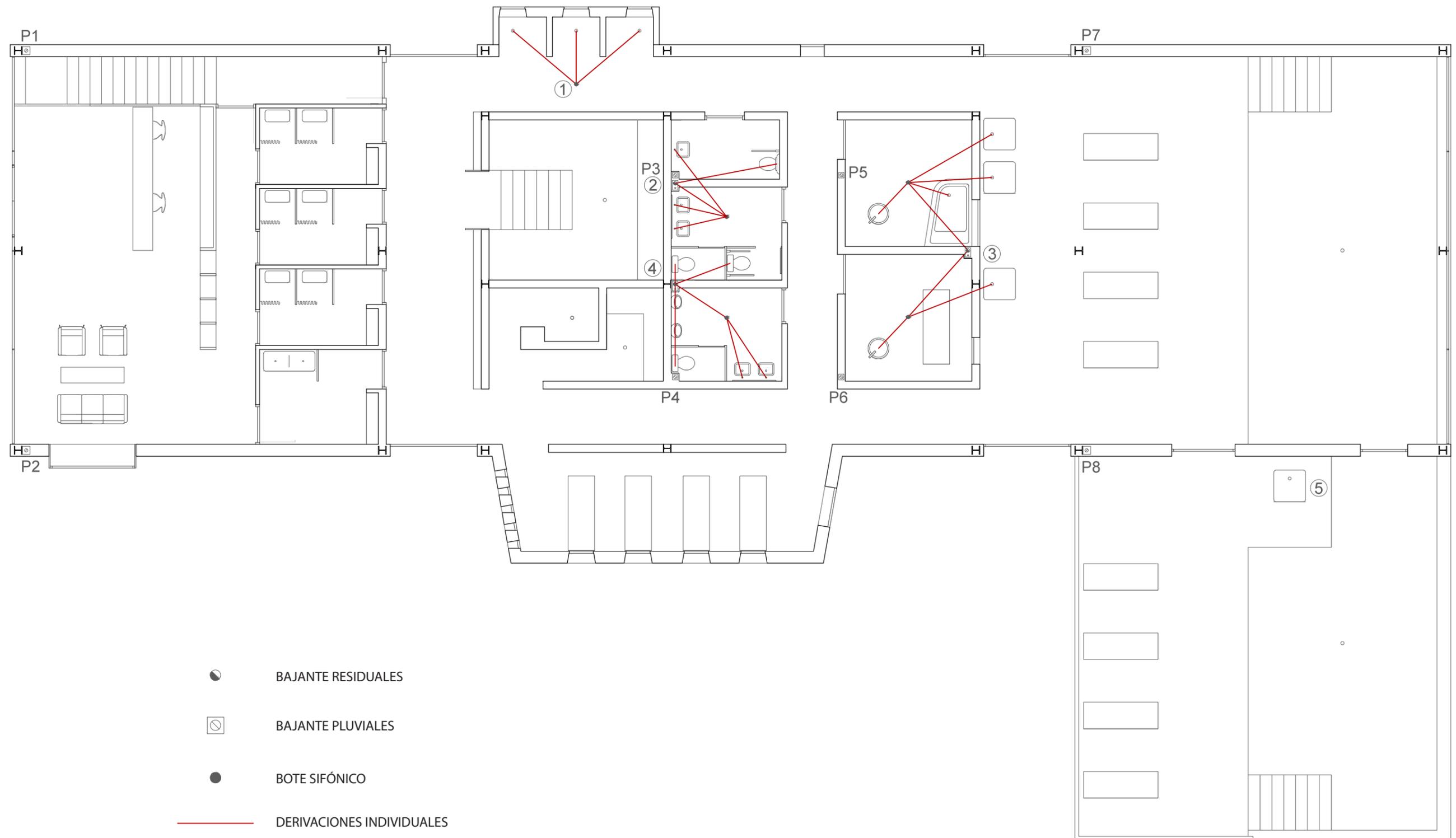
Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

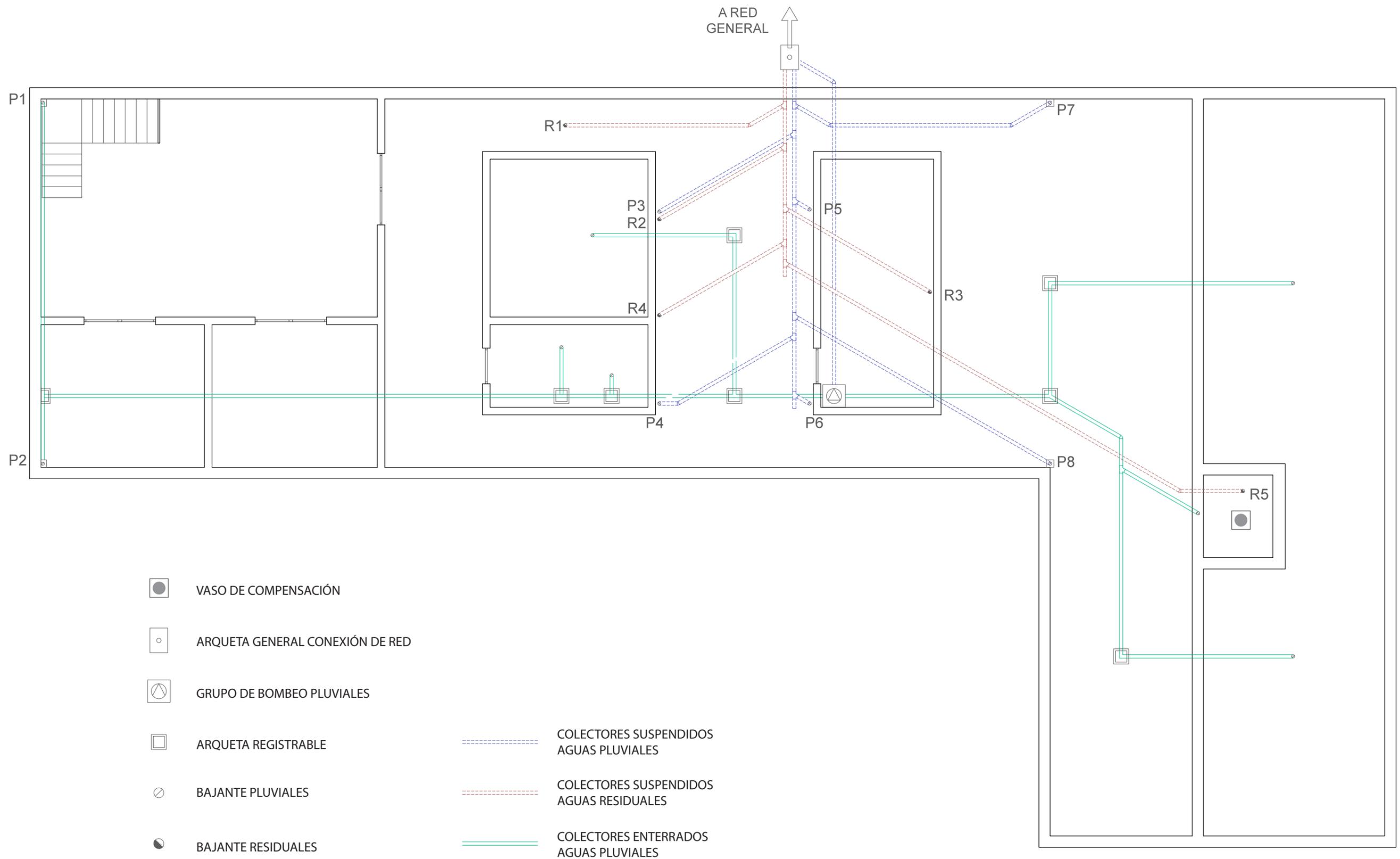
Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

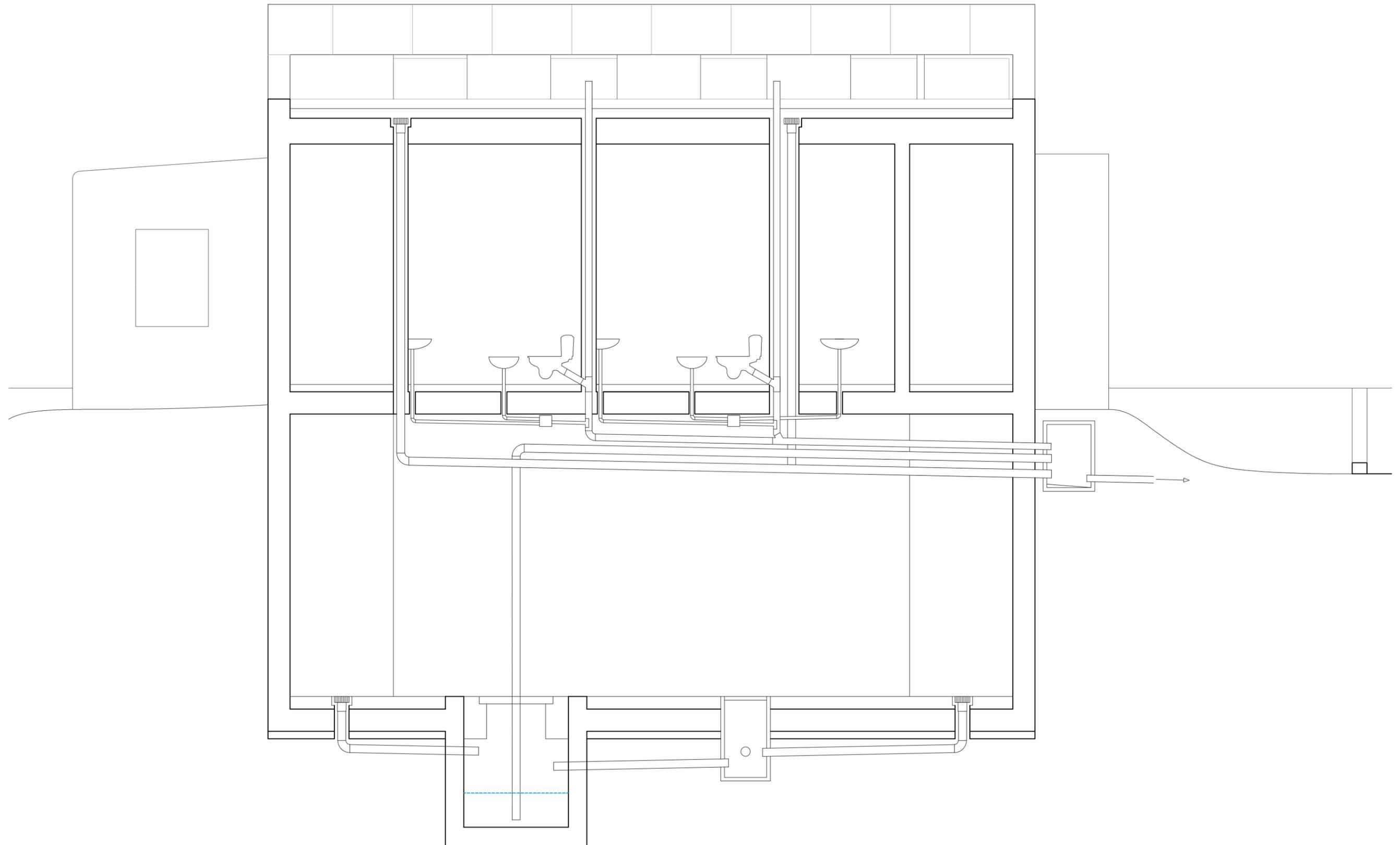
RED DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA











SUMINISTRO DE AGUA

1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria según lo registrado en el DB Salubridad apartado HS-4 suministro de agua. El diseño de la red se basa en las Normas Básicas para las Instalaciones de Suministro de Agua.

Para la producción de agua caliente sanitaria se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Las instalaciones de abastecimiento previstas son:

- Red de suministro de agua fría sanitaria.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria.
- Red de hidrantes para el riego de los patios y cubiertas ajardinadas.
- Red de hidrantes contra incendios.

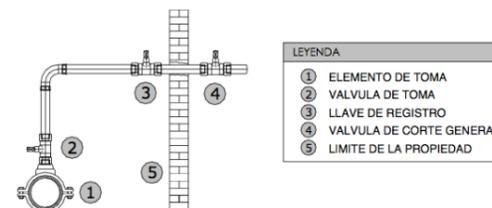
Se supone una presión de suministro de 300 KPa, asegurando que en los puntos de consumo la presión mínima es de 100 KPa y que no supera en ningún punto los 500 KPa. Así mismo, se asegura la calidad del agua suministrada cumpliendo lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano atendiendo a los requisitos de los materiales utilizados.

Por otro lado, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran según la norma, así como en cualquier otro que resulte necesario.

2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN: RED DE AF.

1) ACOMETIDA.

La acometida dispone de una llave de toma sobre la tubería de distribución de red que abre paso a la acometida; un tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general; y una llave de corte exterior de la propiedad.



2) INSTALACIÓN GENERAL.

Contiene los siguientes elementos:

- Llave de corte general: para interrumpir el suministro al edificio. Está situada en el cuarto de instalaciones de AF.

Se trata de una llave de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente.

- Filtro de la instalación general: para retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

Se instala a continuación de la llave general.

- Arqueta del contador general: contiene la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo, una válvula de retención y una llave de salida.

Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio.

La llave de corte general y la de salida sirven para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común.

En este caso por el falso techo y empotrado en el núcleo húmedo de la zona común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal: su trazado se realiza por la zona común del núcleo húmedo empotrando los montantes en su recorrido vertical y generando las derivaciones a través del

falso techo.

- Ascendentes o montantes: Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, pueden ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, en ese caso, son registrables.

Tienen válvula de retención en su base y una llave de corte además de una de vaciado.

Se sitúa en su parte superior un dispositivo automático de purga de aire para evitar los golpes de ariete.

- Derivaciones colectivas

3. INSTALACIÓN DE ACS.

DISTRIBUCIÓN

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de la red de AF.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compone de:

- un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas.
- columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado. Las redes de retorno discurren paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular.

En la base de dichos montantes se disponen válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considera la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el

Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas.

REGULACIÓN Y CONTROL

En la instalación de ACS se regula y se controla la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura están incorporados a los equipos de producción y preparación.

El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa es tal que puede recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.



5.1. EVACUACIÓN DE AGUAS

5.2. SUMINISTRO DE AGUA

5.3. ILUMINACIÓN

5.4. CLIMATIZACIÓN

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente: a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir

de los elementos de la instalación.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUA FRÍA

1. CÁLCULO DEL CAUDAL NECESARIO.

El caudal instantáneo se calcula sumando el de todos los aparatos y ese caudal instantáneo mínimo lo facilita el Código Técnico de la Edificación (2.1)

En nuestro caso el caudal mínimo necesario para el Spa es el siguiente:

Aparato	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera	0,30	0,20
Inodoro con cisterna	0,10	---
Urinarios con grifo temporizado	0,15	---
Lavadora industrial	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10

- BAÑOS.

nº	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
Lavabo	5	0,325
Inodoro con cisterna	4	---
Urinario	2	---
	1,12	0,325

- DUCHAS.

nº	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
Duchas	7	0,7

- MASAJES Y VINOTERAPIA.

nº	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
Lavabo	2	0,13
Bañera	1	---
	0,5	0,13

- LAVANDERÍA.

nº	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
Lavadora industrial	1	0,10
Lavabo	1	0,065
	0,70	0,165

- PISCINAS.

El caudal necesario para las piscinas está relacionado con las renovaciones diarias de agua en las mismas, en este caso, del 5% del volumen total de agua.

	vol (m ³)	Renovación (m ³ /h)	AF (dm ³ /s)
1 (INT)	26,25	0,054	0,015
1 (14º)	3,675	0,007	0,002
1 (42º)	6,75	0,014	0,004
2 (INT)	70,14	0,146	0,04
2 (EXT)	60,75	0,126	0,035
			0,096

En total, el caudal instantáneo necesario para cubrir la demanda del edificio de AF es de **3,81 dm³/s**.

2. DIÁMETRO NOMINAL MÁXIMO.

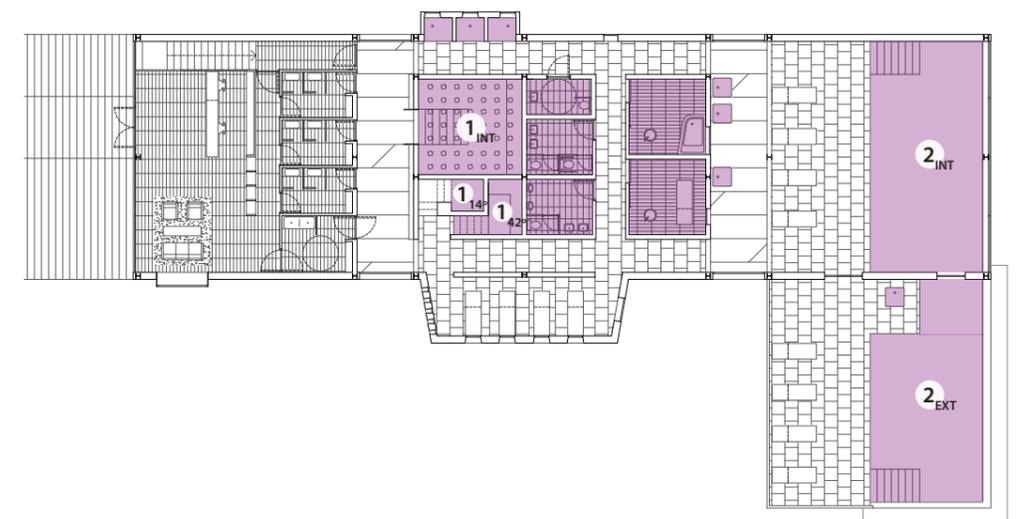
Según la tabla 4.5 el valor del diámetro nominal de la instalación, para un caudal de 3,81 dm³/s es de **65 mm**.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10

Tabla 4.5 Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal	Caudal máximo simultáneo	
	dm ³ /s	m ³ /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0



3. MÉTODO SIMPLIFICADO.

El método aproximado sólo nos permite calcular las presiones en cada planta, aunque de forma rápida y aproximada. No se puede considerar, por tanto, un método de cálculo de la instalación, ya que no nos proporciona diámetros de las tuberías, ni pérdidas de carga reales ni presiones reales, sino aproximadas.

- Presión de red (Punto A): **25 mcda**

- Presión en base de montante (Punto B):
25 - 30% (4,21) - 3,19 - 30% (3,19) - 30% (3,60) - 1,13 - 30% (1,13) = 20,31 mcda

- Presión en el techo del sótano (Punto C):
20,31 - 30% (4,78) - 2,95 - 30% (2,95) = 17,13 mcda

- Presión en suelo de planta baja (Punto D):
17,13 - 1,28 - 30% (1,28) = **15,81 mcda**

Por lo que no es necesario la instalación de un grupo de presión ya que se garantiza la presión mínima necesaria de 10 mcda en cualquiera de sus aparatos.

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ACS

1. CÁLCULO DEL CAUDAL NECESARIO.

El caudal instantáneo se calcula sumando el de todos los aparatos y ese caudal instantáneo mínimo lo facilita el Código Técnico de la Edificación (2.1)

En nuestro caso el caudal mínimo de ACS necesario para el Spa es el siguiente:

- Baños: 0,325 dm³/s
- Duchas: 0,7 dm³/s
- Masajes y vinoterapia: 0,13 dm³/s
- Lavandería: 0,165 dm³/s

En total, el caudal instantáneo necesario para cubrir la demanda de ACS del edificio es de **1,32 dm³/s**.

En nuestro caso la demanda de ACS/día la tomamos de la Tabla 3.1 en función del tipo de edificio que estamos calculando.

Se estima una afluencia de público de unas 30 personas/día, lo que nos da los siguientes consumos:

- Vestuarios/duchas colectivas:

15 l/día /persona = 15 x 30 = 450 l/día

- Spa :

25 l/día / usuario = 25 x 30 = 750 l/día

Se utiliza el dato referido a un gimnasio, por ser el más cercano a nuestro uso.

- Lavandería:

5 l/día / Kg de ropa = 5 x 16 = 80 l/día

La lavadora instalada es un modelo industrial para 8 Kg de carga, por lo que se supone que se pondrán dos lavadoras al día.

Esto hace un total de: **1280 l/día**

Queda fuera de este cálculo la demanda de ACS requerida por el conjunto de piscinas que forman parte del Spa, ya que su abastecimiento queda garantizado, como veremos en el capítulo de climatización, por las bombas de calor para piscinas.

2. DEPÓSITO ACUMULADOR ACS.

Según el RITE, el agua caliente para usos sanitarios, se preparará a una temperatura de 60°C y se distribuirá a una temperatura de 50°C, medida en la salida de los depósitos acumuladores.

El procedimiento a adoptar consiste en limitar la temperatura de acumulación a 60°C y, suponiendo el consumo a 40°C, aplicar las denominadas fórmulas de las mezclas.

Para ello consideraremos que la temperatura de entrada del agua fría, en el acumulador, es de 10°C y llamando V al volumen del acumulador y C al consumo máximo de ACS, en todos los aparatos de uso individual, tendremos que:

$$40 \times C = 60 \times V + (C - V) \times 10$$

$$30 \times C = 50 \times V$$

luego, $V = 30 / 50 \times C$ (en litros)

En nuestro caso,

$$V = 30 / 50 \times 1280 = 768 \text{ l}$$

Para la elección del depósito acumulador de ACS acudimos a la casa AQUAFLEX, y elegimos el modelo ACSF10TG, con una capacidad para 1000 l



Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

DEPÓSITO ACUMULADOR DE ACS

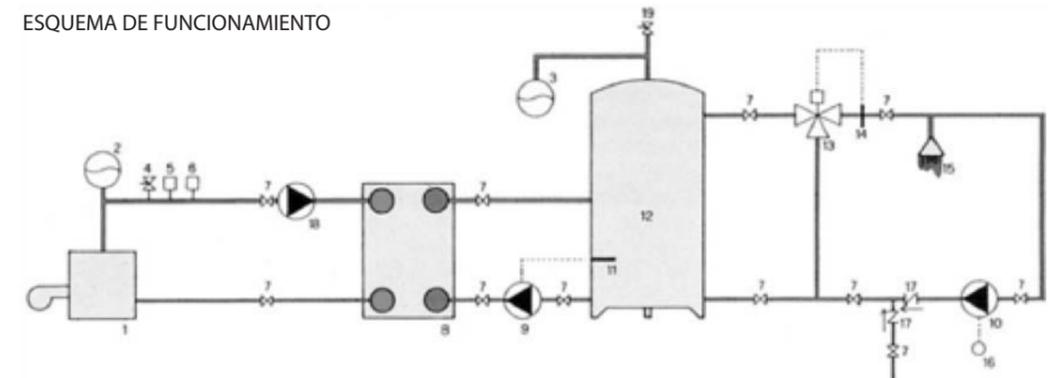
Modelo	Capacidad Litros	Peso Kgs	Altura mm H	Diámetro mm D	Medidas Boca de registro (de serie)
ACSF3T	300	65	1430	650	180 X 120
ACSF5T	500	95	1730	750	180 X 120
ACSF75T	750	125	1810	900	300 X 220
ACSF10T	1000	135	2060	900	300 X 220
ACSF10TG	1000	150	2120	900	400 X 480
ACSF15TG	1500	260	2380	1050	400 X 480
ACSF20TG	2000	380	2430	1200	400 X 480
ACSF25TG	2500	445	2500	1350	400 X 480
ACSF30TG	3000	485	2750	1350	400 X 480
ACSF40TG	4000	670	2800	1500	400 X 480
ACSF50TG	5000	795	2840	1700	400 X 480

DATOS DIMENSIONALES

Modelo	Altura mm H	Diámetro mm D	Dn-3	Dn-4	Dn-5	Dn-6	Dn-7	Dn-8	Dn-9	Dn-10	T
ACSF10TG	2120	900	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

DN3 Entrada agua red
 DN4 Salida agua sanitaria
 DN5 Recirculación
 DN6 Resistencia eléctrica (opcional)
 DN7 Vaciado
 DN8 Conexión extra
 DN9 Ánodo/s electrónico/s
 DN10 Sonda
 T Termómetro/Termostato

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



- 1) Caldera
- 2) Vaso de expansión circuito primario
- 3) Vaso de expansión acumulación
- 4) Válvula de seguridad circuito primario
- 5) Presostato RM
- 6) Bitermostato
- 7) Válvula
- 8) Intercambiador de placas
- 9) Circulador circuito secundario (idóneo agua sanitaria)
- 10) Bomba recirculación sanitario
- 11) Termostato regulador temperatura acumulación
- 12) Acumulador AQUAFLEX

3. CALDERA.

La potencia calorífica de la caldera debe ser la necesaria para elevar la temperatura de entrada del agua (10°C) a los 60°C que debe de alimentar al acumulador.

$$P = V \cdot (T_a - T_e) = V \cdot (60 - 10) = 50 V$$

Como por otra parte se supone que antes de comenzar a utilizar el ACS se dispone de un periodo de tiempo para efectuar el calentamiento del acumulador, y si suponemos ese periodo de tiempo de dos horas, la potencia de la caldera debe ser:

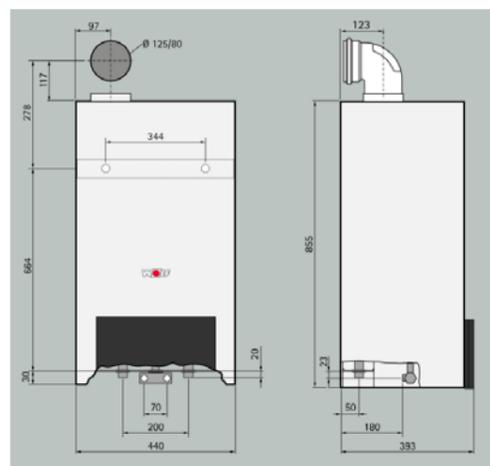
$$P = 50 V / 2 \text{ (Kcal/h)}$$

A este valor debe incrementarse un 15% aproximadamente debido a las pérdidas de calor del agua durante su circulación por las tuberías; si las conducciones estuviesen aisladas en todo su recorrido (derivaciones en falsos techos o suelos flotantes, montantes, y distribuidores en patinillos exclusivos, además de su propio aislamiento) se le incrementará solo un 5% de la potencia P anteriormente calculada.

Luego,

$$P = 50 \cdot 1000 / 2 = 25.000 \text{ Kcal/horas} \cdot 1,162 = \mathbf{29 \text{ KW}}$$

Por lo tanto el modelo elegido, de la casa comercial Wolf, es el CGB 35, caldera mural de condensación a gas, con una potencia de 35 KW.



CALDERA

Modelo		CGB-35	CGB-50	CGB-K40-35
Potencia a 80/60°C	kW	34,9	49,9	34/93
Potencia a 50/30°C	kW	35	50	35/-
Carga térmica nominal	kW	33	47	33/403
Potencia mínima (modulando) a 80/60°C	kW	8(8,5) 2)	11(11,7) 2)	8(8,5) 2)
Potencia mínima (modulando) a 50/30°C	kW	9(9,5) 2)	12,2(12,9) 2)	9(9,5) 2)
Potencia mínima (modulando)	kW	8,5(9) 2)	11,7(12,4) 2)	8,5(9) 2)
Retorno calefacción	G	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Retorno calefacción - Diámetro exterior	G	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Conexión agua caliente/Recirculación	G	-	-	3/4"
Conexión A.C.S.	G	-	-	3/4"
Conexión de gas	R	3/4"	3/4"	3/4"
Conexión salida de humos	mm	80/125	80/125	80/125
Salidas de gases	Modelo	23, B33, C33, C33x, C43x, C53, C53x, C63, C63x, C83, C83x		
Categoría de gas		II2ELL3P	II2ELL3P	II2ELL3P
Gasto calorífico: Gas natural E (Hi = 9,5 kWh/m³ = 34,2 MJ/m³)	m³/h	3,47	4,94	3,47/4,34 1)
Gas natural LL (Hi = 8,6 kWh/m³ = 31,0 MJ/m³)	m³/h	3,84	5,50	3,84/5,10 1)
GLP P (Hi = 12,8 kWh/kg = 46,1 MJ/kg)	kg/h	2,57	3,66	2,57/3,40 1)
Presión entrada de gas: Gas natural	mbar	20	20	20
Presión entrada de gas: GLP	mbar	50	50	50
Temperatura de impulsión inicial	°C	75	75	75
Temperatura de impulsión hasta	°C	90	90	90
Presión máxima de trabajo	bar	3,0	3,0	3,0
Emisión NOx	Clase	5	5	5
Peso total	kg	45	45	48
Homologación CE		CE-0085BP5571	CE-0085BP5571	CE-0085BP5571
Conexión eléctrica			230 V/50 Hz	

CAPTADORES SOLARES

1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

Las especificaciones del CTE, en lo referente a la necesidad de contribución solar mínima para los edificios, está perfectamente determinada en la Tabla 2.1. y 2.2 del punto 2 (Caracterización y cuantificación de la exigencias) de la HE 4 (Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria), que está dentro del Documento Básico HE Ahorro de Energía.

Demanda total de ACS del edificio (l/día)	Zonas climáticas				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Según esta tabla, el % de contribución solar mínimo para nuestro edificio, con una demanda total de ACS (l/día) de 1280 l, situado en la zona climática IV, es del 60 %.

Por lo que la demanda mensual en m³ es de:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Consumo m ³	40	36	40	39	40	39	40	40	39	40	39	40

En la tabla 3.2 se marcan los límites de zonas geográficas a efectos de la exigencia. Las zonas se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre la superficie horizontal (H), tomando los intervalos que se relacionan para cada una de las zonas, como se indica a continuación:

Tabla 3.1 Radiación solar Global

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Para el cálculo se consideran los datos de radiación solar de Valencia por tener la misma latitud y para la T^a del agua de red se modifican rebajando su temperatura 2°C.

Mes	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T ^a media agua de red	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6
AT	39	38	36	34	33	32	31	32	33	34	36	39
Consumo m ³	40	36	40	39	40	39	40	40	39	40	39	40
en. necesaria al mes (MJ)	6527	5723	6024	5548	5523	5221	5690	5355	5385	5690	5874	6527

TOTAL: 68.588 MJ

ENERGÍA TOTAL TEÓRICA.

La energía total E que incide en un día medio de cada mes, sobre cada metro cuadrado de superficie de colector solar se determina mediante la expresión:

$$E = k \cdot H \cdot 0,94$$

Siendo,

K = factor de corrección en función de la inclinación de los colectores y de la latitud de la ciudad en que se dispone la instalación. En nuestro caso, para La Portera, cogemos los datos de Valencia; latitud 39,5° e inclinación de colectores 25°.

H = irradiación horizontal media que incide sobre un metro cuadrado de superficie horizontal para el caso concreto de Valencia.

0,94 = factor de aplicación en instalaciones de aprovechamiento térmico de energía solar, para obtener el valor efectivo de la energía útil o aprovechable.

(Datos de radiación solar en valencia)

Inclinación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,09	1,08
10	1,14	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,03	1,06	1,1	1,14	1,17	1,16
15	1,19	1,16	1,11	1,07	1,03	1,02	1,03	1,07	1,13	1,2	1,24	1,23
20	1,25	1,2	1,14	1,07	1,03	1,01	1,03	1,08	1,16	1,25	1,31	1,29
25	1,29	1,23	1,15	1,07	1,02	1	1,02	1,08	1,18	1,29	1,36	1,35
30	1,33	1,25	1,16	1,07	1	0,97	1	1,08	1,19	1,33	1,41	1,4
35	1,35	1,27	1,16	1,05	0,97	0,94	0,98	1,06	1,2	1,35	1,45	1,43
40	1,37	1,27	1,15	1,03	0,94	0,91	0,94	1,04	1,19	1,37	1,48	1,46
45	1,38	1,27	1,14	1	0,9	0,87	0,9	1,01	1,18	1,37	1,5	1,48
50	1,39	1,26	1,12	0,97	0,86	0,82	0,86	0,98	1,16	1,37	1,51	1,5
55	1,38	1,25	1,09	0,93	0,81	0,77	0,81	0,94	1,13	1,36	1,51	1,5

Ang.	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Ju.	JL.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Rad. anual	Invierno
0	8,65	11,16	15,97	22,02	22,36	24,16	24,70	21,69	17,93	12,87	9,24	7,27		
20	12,9	14,7	18,9	21,2	22,1	23,2	24,0	22,3	20,3	16,4	13,2	11,0	6602	2624
25	13,7	15,3	19,3	21,2	21,8	22,6	23,5	22,2	20,5	17,0	14,0	11,8	6694	2750
30	14,5	15,9	19,7	21,1	21,3	22,0	22,9	21,9	20,7	17,5	14,7	12,5	6748	2858
35	15,2	16,4	19,9	20,9	20,7	21,3	22,2	21,5	20,8	18,0	15,4	13,2	6763	2948
40	15,8	16,7	20,0	20,6	20,1	20,5	21,4	21,0	20,7	18,3	15,9	13,7	6740	3020
45	16,3	17,0	19,9	20,1	19,3	19,5	20,5	20,4	20,5	18,5	16,3	14,2	6679	3072
50	16,7	17,2	19,8	19,5	18,5	18,5	19,5	19,7	20,2	18,6	16,6	14,6	6580	3105
55	16,9	17,2	19,5	18,8	17,6	17,5	18,5	18,9	19,7	18,5	16,9	14,8	6444	3119
60	17,1	17,2	19,1	18,1	16,5	16,3	17,3	18,0	19,2	18,4	17,0	15,0	6272	3112
65	17,1	17,0	18,6	17,2	15,5	15,1	16,1	16,9	18,5	18,1	17,0	15,1	6065	3086
70	17,1	16,7	18,0	16,2	14,3	13,9	14,8	15,9	17,7	17,8	16,8	15,0	5827	3040

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
factor K	1,29	1,23	1,15	1,07	1,02	1	1,02	1,08	1,18	1,29	1,36	1,35
H(MJ/m ² /día)	13,7	15,3	19,3	21,2	21,8	22,6	23,5	22,2	20,5	17	14	11,8
E(MJ/m ² /día)	17,7	18,8	22,2	22,7	22,2	22,6	24,0	24,0	24,2	21,9	19,0	15,9

RENDIMIENTO DEL COLECTOR SOLAR.

Se ha seleccionado un colector solar plano marca Roth, modelo F1, el cual tiene la siguiente curva de rendimiento:

$$R = 0,818 - 3,47 (t_m - t_a) / I$$

Siendo,

t_m = temperatura promedio del fluido que circula por el colector

t_a = temperatura media ambiente

I = radiación en W/m², siendo I = E (J) / n° horas de sol útiles (seg)

Ahora aplicamos al "factor de eficiencia" (0,818) de la curva de rendimiento un factor de reducción (0,94) debido a la falta de perpendicularidad de los rayos solares a lo largo del día con respecto a la cubierta de vidrio del captador y la suciedad que se pueda ir acumulando en la cubierta de vidrio.

La ecuación del colector, a efectos de cálculo, es:

$$R = 0,769 - 3,47 (t_m - t_a) / I$$

Por tanto el rendimiento del colector será:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
tm.promedio	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
tm media ambiente °C	6,3	8,1	10,6	12,2	15,8	21	24,3	24,2	20,5	15,3	9,9	7
E(MJ/m ² /dia)	17,7	18,8	22,2	22,7	22,2	22,6	24,0	24,0	24,2	21,9	19,0	15,9
nº horas de sol l (w/m ²)	8	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8	7,5
Rendimiento del colector %	55,02	54,86	59,47	59,74	61,32	64,30	66,65	66,60	65,51	61,67	58,48	54,55

ENERGÍA NETA DISPONIBLE DIARIA Y MENSUAL POR M² DE COLECTOR SOLAR.

La energía neta diaria se reduce por diversas causas: pérdidas de calor en las conducciones y acumulación, y características de consumo.

Por ello se aplica un factor de reducción de valor 0,85 a la aportación solar por m².

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
E(MJ/m ² /dia)	17,7	18,8	22,2	22,7	22,2	22,6	24,0	24,0	24,2	21,9	19,0	15,9
Rendimiento del colector %	55,02	54,86	59,47	59,74	61,32	64,30	66,65	66,60	65,51	61,67	58,48	54,55
Aportación solar por m ²	9,74	10,31	13,20	13,56	13,61	14,53	16,00	15,99	15,85	13,51	11,11	8,67
En neta/día que aporta cada m ² de panel MJ	8,277	8,77	11,22	11,53	11,57	12,35	13,60	13,59	13,48	11,48	9,44	7,37
En neta/mes que aporta cada m ² de panel MJ	331,1	315,6	448,9	449,5	462,8	481,7	543,9	543,5	525,6	459,2	368,3	294,9

Energía neta anual total por m² de colector solar = **5.225 MJ/m²**

SUPERFICIE COLECTORA NECESARIA. NÚMERO DE COLECTORES.

Tenemos:

Total energía neta anual por m² de colector solar = 5.225 MJ/m²

Necesidad energética anual (consideramos el 60%) = 68.588 MJ x 0,6 = 41.153 MJ.

Luego:

Superficie colectora = 41.153 / 5.225 = 7,87 m²

Y como cada panel solar tiene una superficie absorbadora de 2,33 m², el número de colectores necesarios para satisfacer el 60% de las necesidades de consumo de ACS será de :

Nº colectores = 7,87 / 2,33 = 3,38 - - - > 4

Por tanto necesitaremos 4 colectores Roth, modelo F1, de superficie absorbadora = 2,33 m², que aportan una superficie colectora total de 9,32 m²

PORCENTAJE DE SUSTITUCIÓN.

Nos indica el % de consumo de ACS que conseguiremos cubrir cada mes mediante la instalación de energía solar.

Tenemos 4 paneles por 2,33 m² = 9,32 m²

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
En neta/mes que aporta cada m ² de panel MJ	331,1	315,6	448,9	449,5	462,8	481,7	543,9	543,5	525,6	459,2	368,3	294,9
Energía total aportada por colectores MJ	3086	2941	4184	4190	4313	4490	5069	5065	4898	4280	3433	2748
en. necesaria al mes (MJ)	6527	5724	6025	5548	5523	5222	5188	5356	5385	5690	5874	6527
% sustitución	47	51	69	76	78	86	98	95	91	75	58	42

% de sustitución medio real anual: 72,25 %

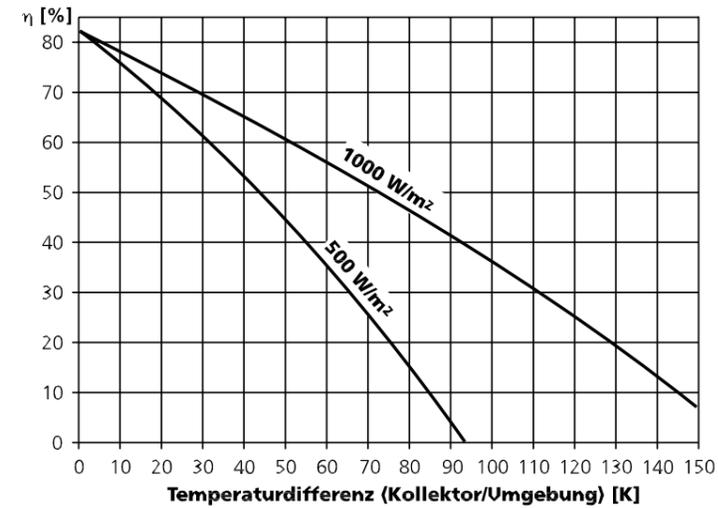
MONTAJE DE COLECTORES

Se colocan sobre la cubierta plana del Spa con 25° de inclinación, orientados hacia el Sur.

DATOS TÉCNICOS DEL COLECTOR ROTH F1

Características	Datos
Medidas	2151x1215x110mm
Superficie	2,61m ² bruto, 2,39m ² apertura, 2,33 m ² Superficie absorbedora
Peso	48kg
Contenido	1,3 Litros
Cobertura absorbedor	Alto selectivo al vacío
Marco/carcasa	Aluminio anodizado, con aislamiento perimetral y 60mm de aislamiento posterior
Cubierta	Vidrio seguridad 4mm, Transmisión t=91 %
Absorción	a=95 %
Emisión	e=5 %
Conexiones	1/2" Macho junta plana
Vaina sonda inmersión	Diámetro interior = 6mm
Presión de trabajo	max. 10bar
Distribución tubos	2 canales paralelos internos 2 x 5
Campo de colectores	Máximo 4 colectores F1 en serie* Conectar en paralelo campos de igual superficie unidos a su vez en serie. Inclinación mínima para montaje integrado 27°
High-Flow	0,5-0,66l / (m ² . min) Caudal
Low-Flow	0,16-0,46l / (m ² . min) Caudal
Fluido caloportante	Aditivo F1
Max. temperatura reposo	227° C (DIN 4757-3)
n Origen	n ₀ = 81,80 %
k ₁	3,47 W/m ² ·K
k ₂	0,0101 W/m ² ·K

*Esto se refiere exclusivamente a las propiedades técnicas del absorbedor en cuanto a caudal bajo condiciones extremas y no son indicativas de cara al dimensionamiento de la bomba de circulación. Ver las correspondientes instrucciones Roth de proyecto.



Curvas de rendimiento | del Colector plano Roth F1

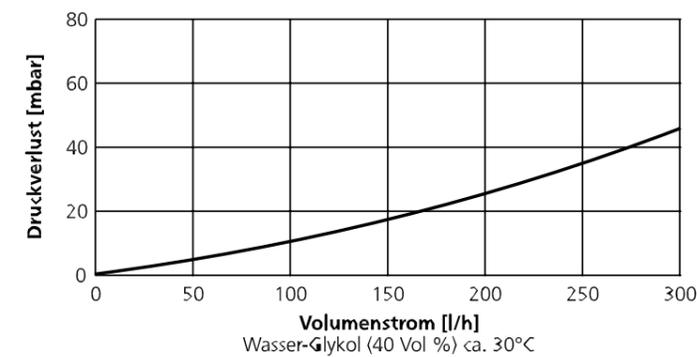
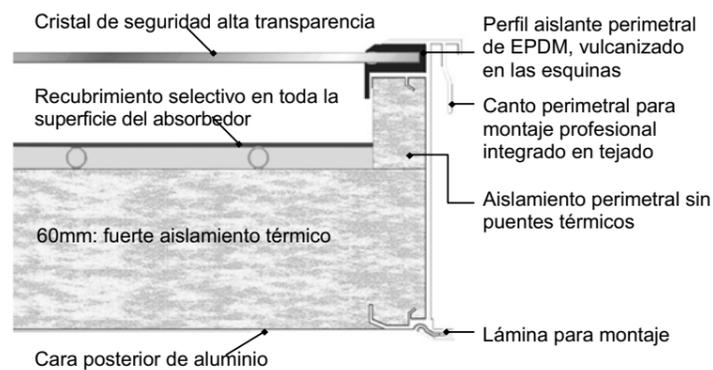
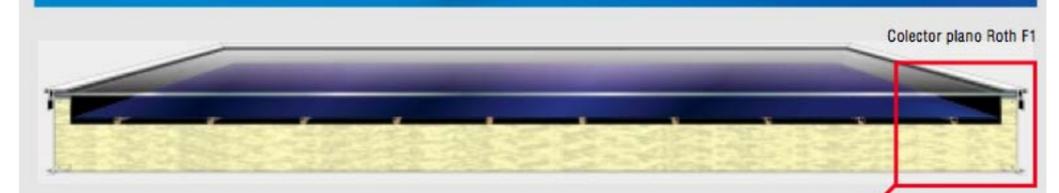
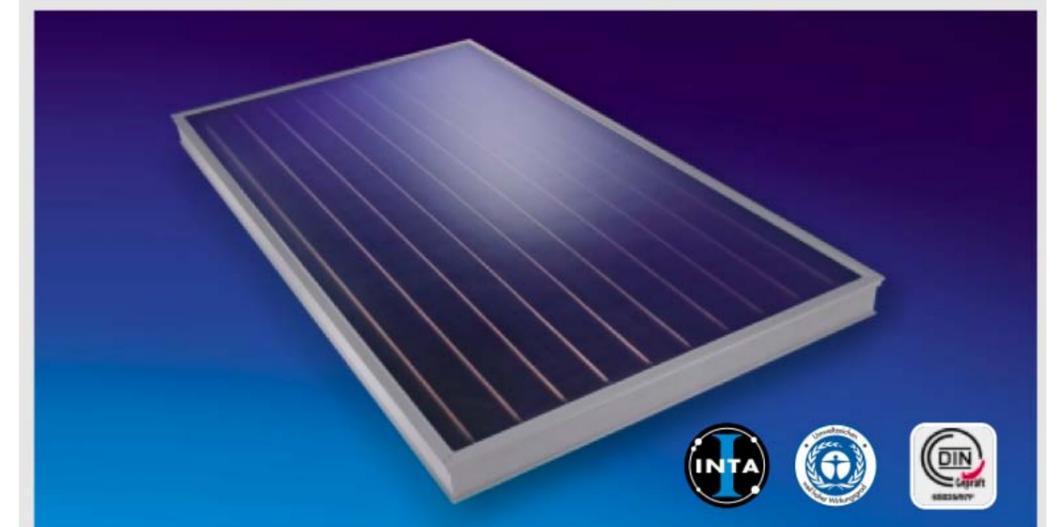


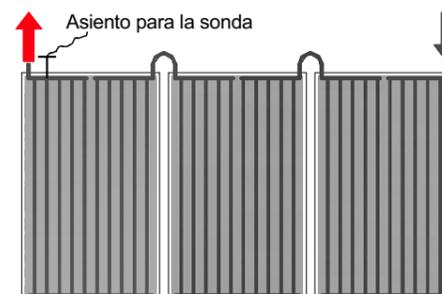
Diagrama de pérdida de carga del selector plano Roth F1



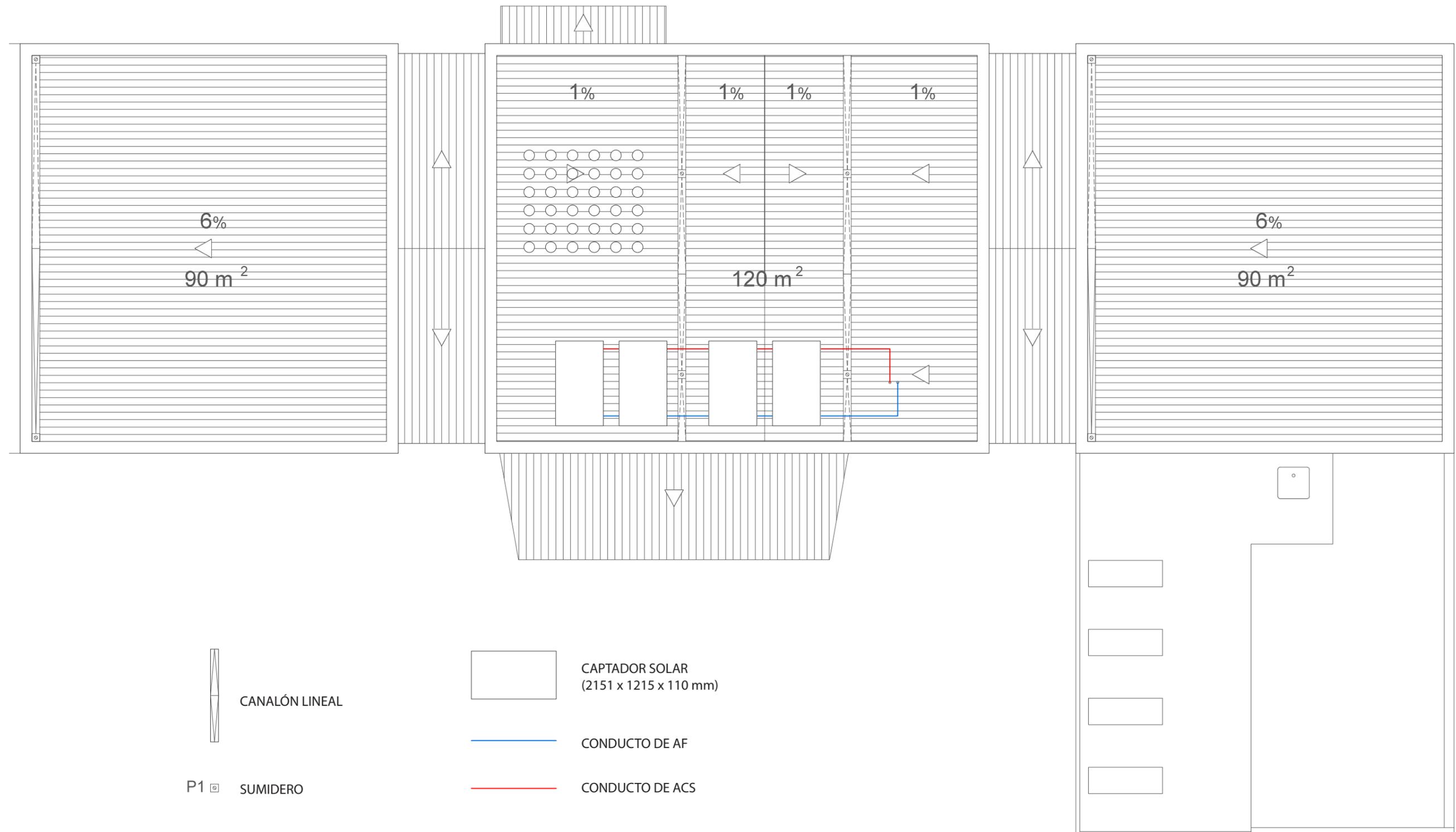
Selector del Colector solar plano Roth F1

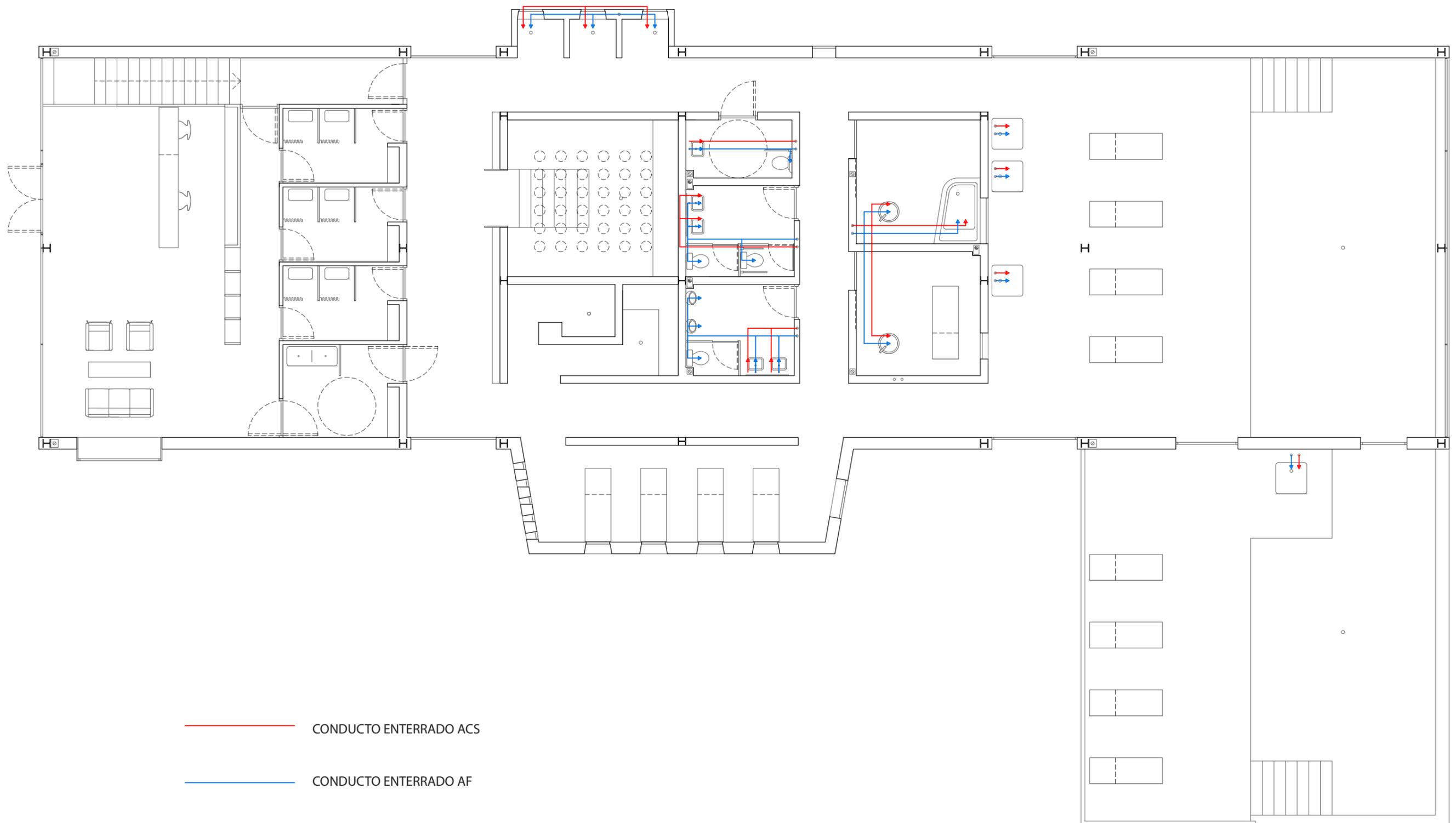
Colector solar plano Roth F1

Pruebas DIN superadas conforme a DIN 4757 T3 y T4.
 Certificado de modelo para la edificación: 06-321-022
 Comprobación de rendimiento mínimo: 525 kwh / (m² . a)
 Angel Azul: El colector cumple con los requisitos necesarios para la adjudicación del distintivo de protección ambiental -Angel Azul-.
 Periodo de garantía: 5 años

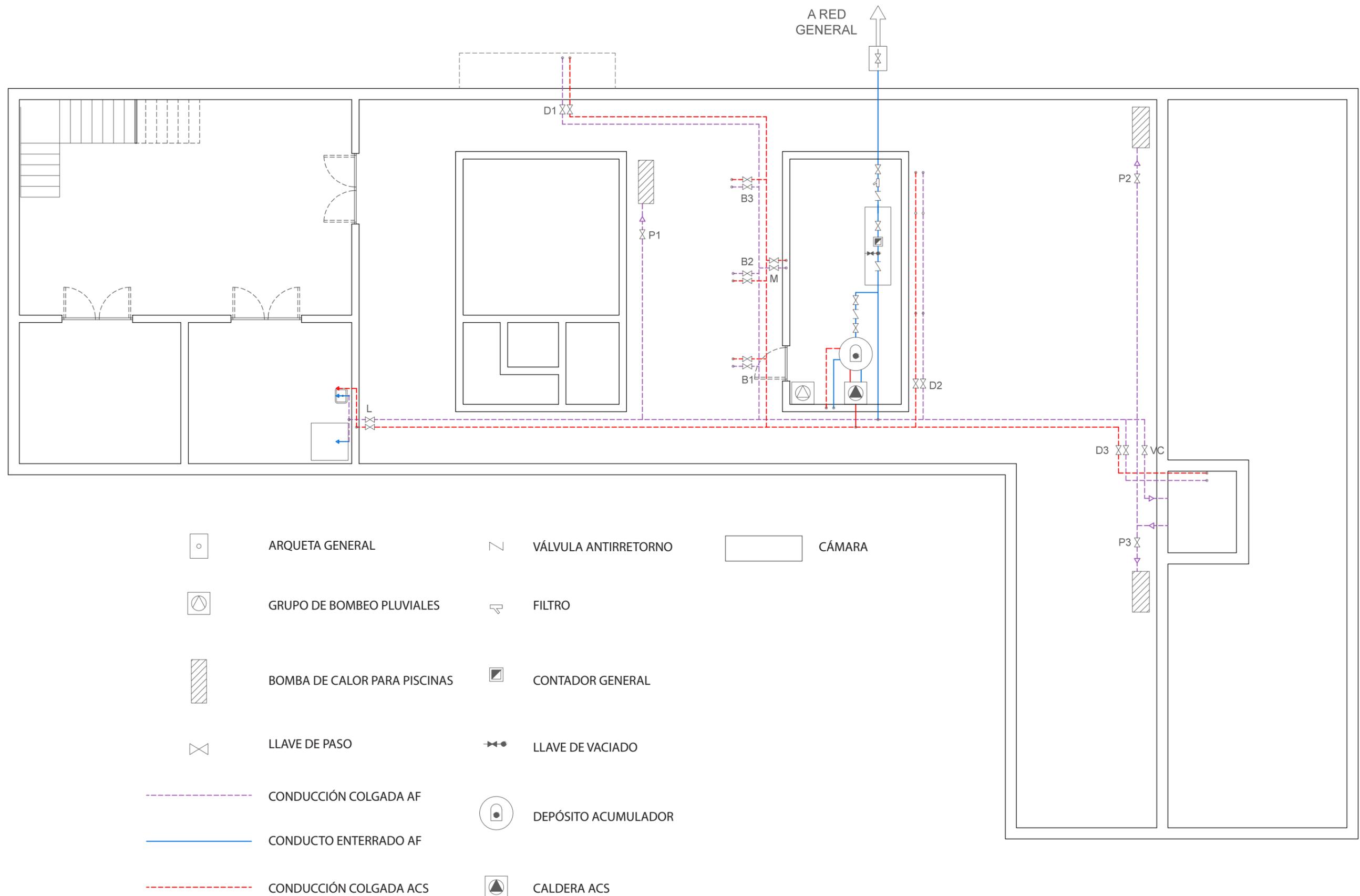


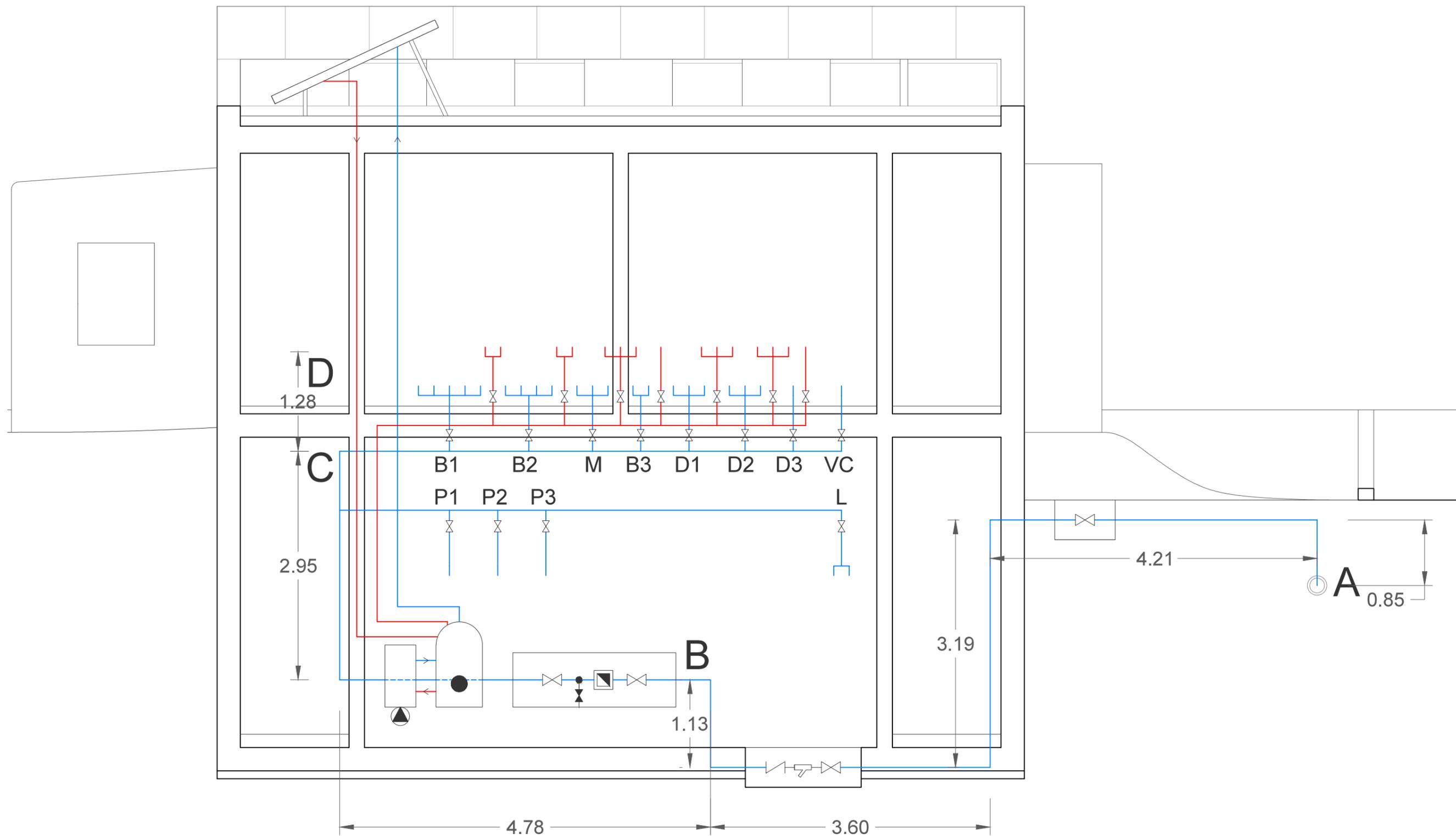
Ejemplo para posicionamiento de la sonda





- CONDUCTO ENTERRADO ACS
- CONDUCTO ENTERRADO AF





ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Uno de los aspectos más importantes a la hora de definir un proyecto es, sin duda, el apartado lumínico.

Resulta de vital importancia, tanto la consideración y aprovechamiento de la luz natural, como la correcta elección y disposición de los elementos artificiales.

En este caso, dichos aspectos han sido condicionantes prioritarios desde la ideación del proyecto, contribuyendo en todo momento, a mejorar la calidad de los espacios interiores de los edificios proyectados.

Cabe señalar, que en el Spa, debido a las diferentes estancias que lo conforman, y a la especial condición de edificio destinado a la relajación y al descanso, la iluminación adoptada es muy variada, diferenciándose claramente los espacios más íntimos de aquellos públicos o de servicio.

Como mínimos exigibles por temas de accesibilidad se recuerda que en las zonas de circulación y en los vestíbulos de acceso y distribución la iluminación no será inferior a 300 lux.

Además, será de tipo uniforme evitando el deslumbramiento en todos los casos. Por otro lado, en las zonas donde se prevé atención directa al público la iluminación a la altura de los mostradores será de 500 lux por lo menos.

Para el cálculo de la iluminación mínima necesaria se utilizará el método de los lúmenes para definir la superficie iluminada y su consiguiente intensidad definida a través también del flujo luminoso emitido por la luminaria propuesta en cada caso.

2. ILUMINACIÓN NATURAL (RADIACIÓN SOLAR)

Al igual que ocurre en la ampliación de la bodega, en la que sus lucernarios y los juegos de sombras que provocan, ayudan a caracterizar

el espacio interior de la sala de barricas, en el Spa, la Cafetería y las habitaciones de Hotel, la luz natural está muy presente.

La disposición de la cubierta inclinada, en el volumen destinado a la cafetería y recepción del Hotel, así como en la zona de vestuarios y de la piscina principal del Spa, ayuda a orientar la visión sobre el paisaje y permite una entrada generosa de luz sobre las mismas.

Una solución más íntima es la que se adopta en la piscina para el descanso, en el interior del Spa.

Un conjunto de lucernarios tubulares filtran la luz solar y aportan una iluminación tenue que ayuda a la relajación que esta sala requiere.

3. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.

La intervención cuenta con una gran diversidad de programa y de espacios en los que se pretenden conseguir sensaciones diferentes, adaptadas a su condición y a su uso.

Uno de estos espacios es, por ejemplo, la gran zona exterior, el entorno urbano y el gran parque.

Para su iluminación se han considerado tanto los criterios marcados por la normativa para conseguir un confort visual adecuado al entorno y la necesaria eficiencia energética, como la selección de unos puntos de luz que se inspiran en diseños creativos y que se presentan como síntesis de la ordenación y transformación que representa este proyecto.

Las luminarias y soportes que se han escogido pretenden ser una combinación integrada en el entorno que embellece el paisaje de día e ilumina durante la noche confiriendo una agradable perspectiva del parque.

El paseo que recorre el borde urbano se considera una zona poco transitada y con el objetivo de conseguir un ahorro energético adecuado se ha fijado una clase de alumbrado S4 ($E_m = 5 \text{ lux}$, $E_{mín} = 1 \text{ lux}$), proporcionando una leve iluminación, pero suficiente, que sirva de guía óptica en su recorrido.

Bajo este tipo de consideraciones se han tomado las decisiones que han ayudado a seleccionar cada luminaria según el espacio que ocupa y dependiendo de la finalidad que con ella se pretende obtener.

En las fichas de luminarias se detallan los modelos elegidos y una pequeña aclaración del porqué de su elección.

4. FACTORES QUE DEFINEN EL CONFORT VISUAL DE LA INSTALACIÓN.

- Temperatura de color:

Es un parámetro que se especifica en las lámparas, que se mide en Kelvin, y se refiere a la apariencia o tonalidad de la luz que emite la fuente luminosa, es decir, le otorga un aspecto "cálido" o "frío" a la obra. En el caso de las pinturas, debe lograrse que esta temperatura se aproxime lo más posible a la original empleada por el artista.

- Índice de reproducción cromática (Ra):

Es el parámetro sobre la base del cual se diferencian las distintas fuentes luminosas y que considera la naturaleza de su aspecto cromático y la saturación de los colores, para poder reproducir fielmente los colores de los objetos. El Ra se mide en una escala de 0 a 100.

- Deslumbramiento:

Sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. La adaptación depende del nivel medio de iluminación del ambiente.

Se manifiesta de forma directa, cuando el ojo ve la fuente luminosa, o reflejada, cuando la luz se refleja sobre una superficie.

Está dado fundamentalmente por dos aspectos:

a) Reflexión: Este llega a causar distracción y en casos extremos obliga a cambiar la vista del objeto exhibido. En el momento de colocación de las obras, se debe ser muy cuidadoso en los elementos de superficies lisas y reflectantes o excesivamente claras, que no estén por encima de la altura de la cabeza o en su ubicación tengan un ángulo de posicionamiento que creen tales afectaciones.

Además que los cuerpos iluminantes cumplan con las posiciones que no sean los ángulos propicios al deslumbramiento o que emitan lateralmente.

El uso de ópticas adecuadas también contribuye a la eliminación de este efecto.

b) Contraste:

Se da fundamentalmente por sobre-iluminaciones de los objetos con fuentes focalizadas, que crean valores altos de iluminación del cuadro con respecto al entorno que lo rodea y crea los efectos de sombra que tanto deterioran la buena imagen de un proyecto.

5. MAGNITUDES Y UNIDADES LUMINOSAS.

La luz, al igual que las ondas de radio, los rayos X o los gamma es una forma de energía.

Si la energía se mide en joules (J) en el Sistema Internacional, para qué necesitamos nuevas

unidades. La razón es más simple de lo que parece. No toda la luz emitida por una fuente llega al ojo y produce sensación luminosa, ni toda la energía que consume, por ejemplo, una bombilla se convierte en luz.

- Flujo luminoso:

Cantidad total de luz radiada o emitida por una fuente durante un segundo. Su símbolo es Φ y su unidad es el lumen (lm).

- Intensidad luminosa:

Cantidad total de luz radiada o emitida en una dirección por una fuente durante un segundo. Su símbolo es I y su unidad la candela (cd).

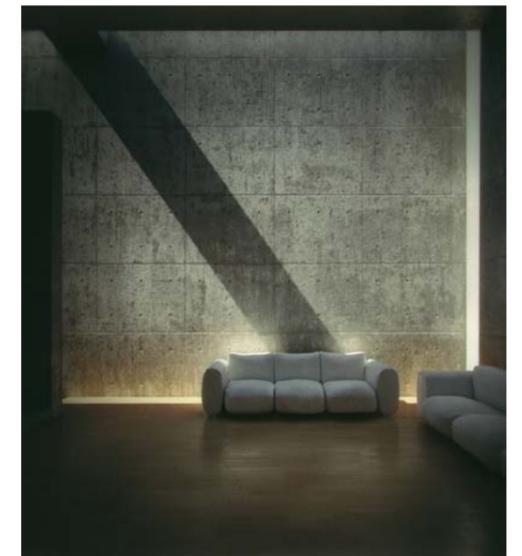
- Iluminancia:

Cantidad de flujo luminoso recibido por una superficie. Su símbolo es E y su unidad el lux (lx) que es un lm/m^2 .

La iluminancia depende de la distancia del foco al objeto iluminado.

- Luminancia (o brillo):

Relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada. Su símbolo es L y su unidad es la cd/m^2 .



5.1. EVACUACIÓN DE AGUAS

5.2. SUMINISTRO DE AGUA

5.3. ILUMINACIÓN

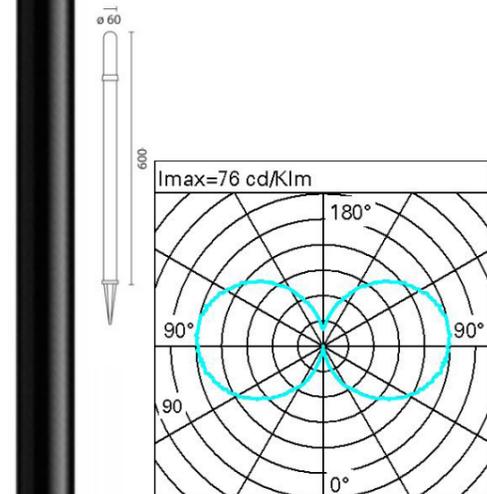
5.4. CLIMATIZACIÓN

ESPACIO URBANO Y PARQUE



Se utiliza en este caso el modelo OLIMPIA, de la casa Iguzzini, que ha sido proyectado para alumbrar de modo sugestivo y escenográfico jardines, sendas, recorridos y pasos peatonales, zonas exteriores y espacios verdes en general. Las lámparas fluorescentes aseguran un bajo coste de utilización.

Luminaria para poste de exteriores destinada al uso de lámparas fluorescentes compactes TC de 11W. Compuesta de soporte cilíndrico de fibra de vidrio, para fijar a la estaca cementada al terreno y lámpara equipada con pantalla de metacrilato blanco. Los componentes para el funcionamiento de las lámparas se alojan en el interior del poste.



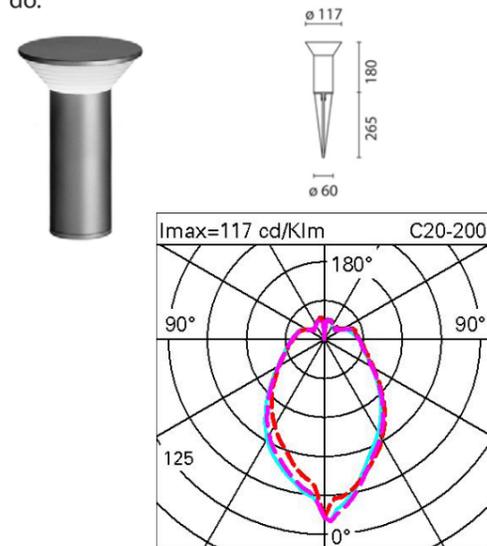
Difusor de material termoplástico anti-U.V. Poste de fibra de vidrio Base para versión de suelo

BORDE URBANO



En el paseo propuesto que recorre el borde urbano de La Portera se propone una luminaria de exteriores, modelo TEE de la casa Iguzzini, concebida como "marca luminosa", prevista para caracterizar diferentes ambientes. Las múltiples posibilidades de aplicación permiten integrar Tee en todo tipo de ambiente. La posibilidad de uso de la lámpara LED permite, además, limitar el consumo energético y hacer que las operaciones de mantenimiento sean prácticamente nulas.

Su diseño permite la instalación tanto en pared, como en pavimentos o directamente sobre el terreno, mediante piquetas. Está constituida por cuerpo en extrusión de aluminio y cristal difusor estampado y templado.

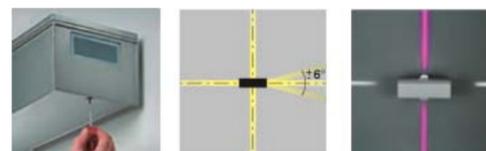
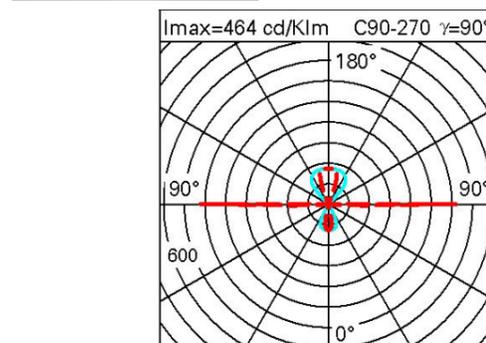
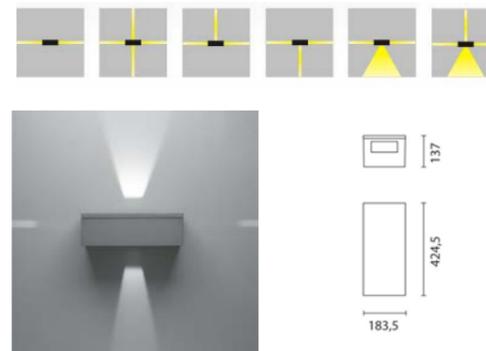


Versiones LED Difusor para efecto "eclipse" Cristal difusor estriado

FACHADAS EXTERIORES



Luminaria de pared, modelo YOTA de la casa Iguzzini, realizada en aluminio de fundición a presión. Está formado por un sistema óptico basado en lentes plano-convexas y cristales de protección. Las luminarias de esta serie se caracterizan por la capacidad de realizar dibujos de luz sobre las fachadas de los edificios. El cuerpo está realizado en aluminio fundido a presión con lentes laterales de tecnopolímero de elevada transparencia y alta resistencia a los rayos UV.



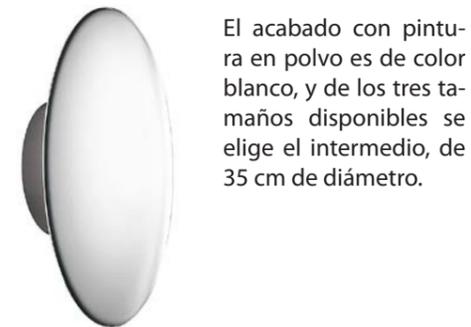
Dispositivo para la regulación del haz de luz en dirección horizontal Filtros cromáticos

CORREDOR DE LAS HABITACIONES

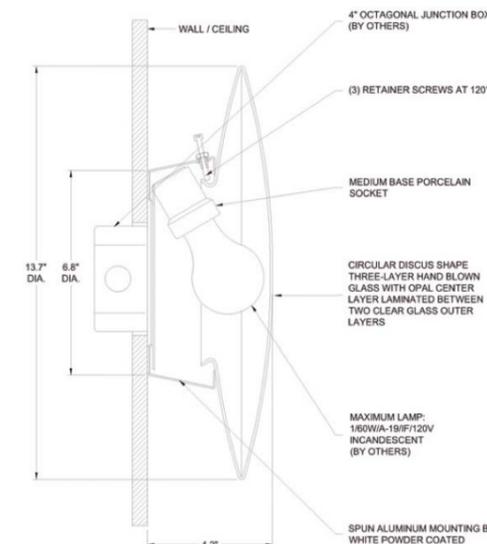


En el corredor que dirige a los usuarios del Hotel hacia las habitaciones se decide la instalación de un aplique de pared, modelo AJ EKLIPTA, diseño del arquitecto Arne Jacobsen.

Se trata de un elemento basado en la simplicidad y la elegancia. La luminaria emite una luz suave y confortable. El diseño del vidrio está destinado a garantizar la iluminación uniforme de las superficies. La pantalla está fabricada en vidrio ópalo soplado a mano de tres capas y cuenta con un borde transparente que genera un decorativo halo de luz alrededor de la luminaria.



El acabado con pintura en polvo es de color blanco, y de los tres tamaños disponibles se elige el intermedio, de 35 cm de diámetro.



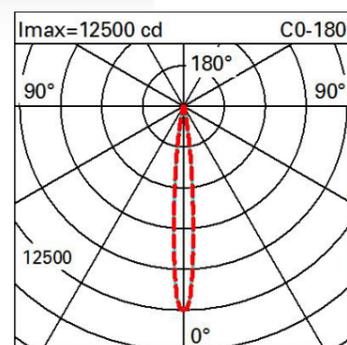
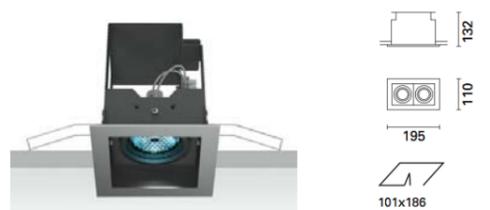
VESTUARIOS DEL SPA



Luminaria empotrable Deep Frame, de la casa Iguzzini, destinada al uso de lámparas halógenas baja tensión.

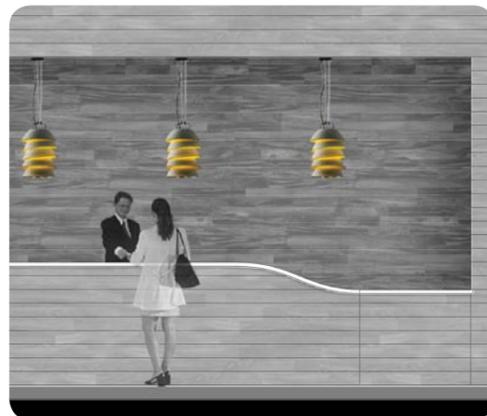
Está ormada por un marco perimetral en metal y cuerpo estructural en chapa de acero perfilada.

Los grupos ópticos orientables están realizados en aluminio fundición a presión y provistos de articulaciones con seguros que permiten la inclinación de la lámpara de $\pm 30^\circ$ respecto a los ejes horizontal y vertical, en posición elevada respecto a la superficie de instalación para un elevado confort visual. La luminaria está provista de un sistema de fijación que permite una instalación rápida y sin herramientas en falsos techos de espesor variable de 1 a 30 mm.



Instalación sin herramientas cuerpo pequeño
Sustitución de las lámparas sin utensilios
Orientación de las lámparas

MOSTRADOR DE RECEPCIÓN



Tanto en el mostrador del Hotel como en el del Sps se utiliza este modelo llamado 5 pack, diseñado por Axel Schmid para la marca Ingo Maurer.

La luz suspendida 5 PACK puede ser cambiada de una configuración ligera a otra más desarrollada.

Si los cinco reflectores se sitúan dentro del uno del otro, toda la luz es dirigida hacia abajo. Por el contrario, si se tira encima del reflector superior, los cinco reflectores se separan, y la luz se emite entre los reflectores.

La capa inferior de los reflectores es amarilla por lo que su reflexión arroja sombras amarillas y unos tonos cálidos muy agradables. La manija es encajada con un mecanismo que se cierra de modo que la posición de los reflectores sea continuamente ajustable.



SEÑALIZACIÓN DEL HOTEL

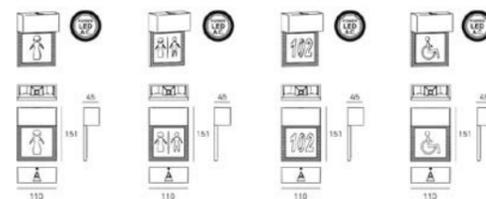
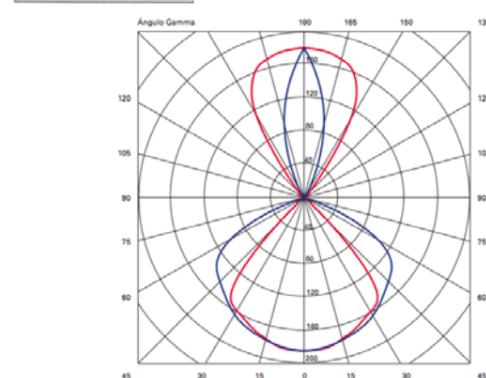
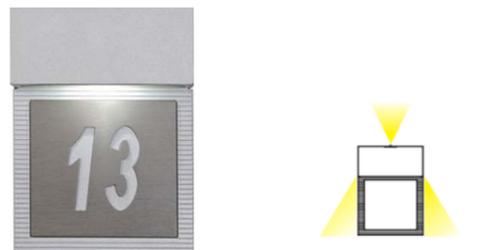


Modelo Mini Signal LED de la casa Milán Iluminación, diseñado por Stefan Kährs, que aporta sencillez y homogeneidad a la señalética del Hotel.

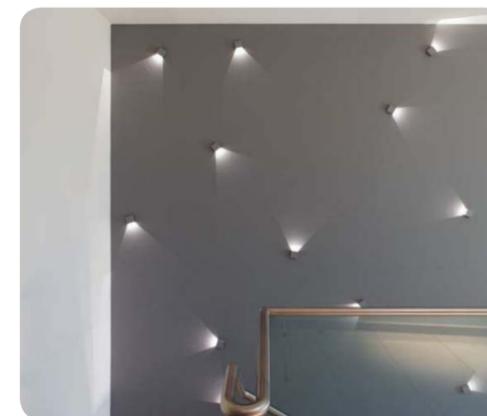
Se trata de apliques de pared que proporcionan una buena eficacia de 160 lumens para una temperatura de color de 3.000 kelvin.

Con un único modelo se resuelven todas las señalizaciones del hotel, de un modo sencillo y homogéneo.

Marcan los aseos, las zonas reservadas para minusválidos, ascensores, salidas de emergencia, etc.

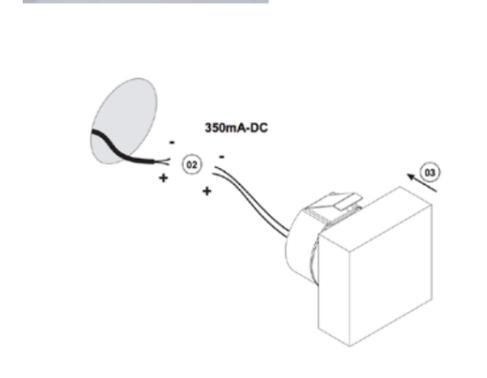
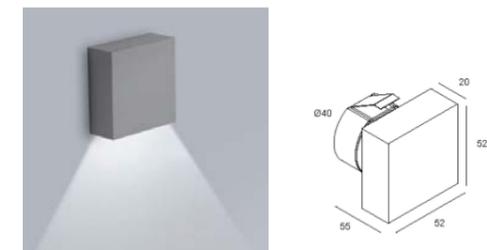


INTERIOR DEL SPA



En el Spa se propone el uso de unas luminarias decorativas que crean, mediante su distribución desordenada, unos agradables juegos de luces sobre sus paredes interiores.

Se trata del modelo LOOK IN de la casa Delta-Light. Un pequeño bañador de pared para interiores que arroja un haz de luz triangular con un efecto difuso, perfecto para el ambiente interior que se pretende conseguir.

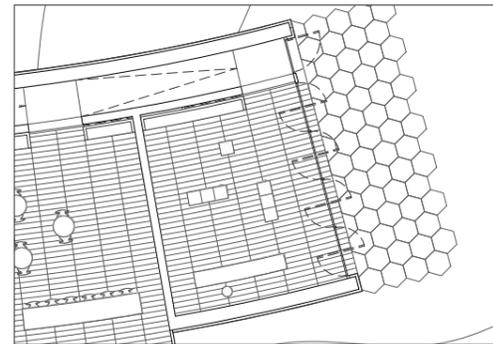


CÁLCULO. MÉTODO DE LOS LÚMENES

La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

- TIENDA, AMPLIACIÓN DE LA BODEGA.

1. DATOS DE ENTRADA.



a) DIMENSIONES DEL LOCAL (a x b x h)

7,7 x 6 x 3,8 m

b) ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO:

3,8 m

c) NIVEL DE ILUMINANCIA MEDIA (Em):

Hay unos niveles de iluminación recomendados para cada habitación, estancia o espacio que guarda relación con las actividades que se desarrollan. En este caso:

- Tiendas, comercios y zonas de exposición:

Alumbrado general: 400 lux

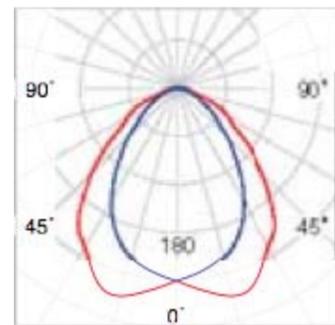
d) Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente,...) más adecuada de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.

En este caso, al ser una estancia destinada a la venta de productos relacionados con el vino, por lo que se prevé una mayor actividad.

Por lo tanto se disponen lámparas de descarga en gas (de sodio); enfocando directamente al suelo, repartidas por toda la tienda.

- Tipo de lámpara: descarga de sodio de alta presión hit de Ø20, L 114,2, 6800 lm, Rx7s 1x70w.

- Tipo de luminaria: Downlight cuadrado empotrado mod. Kubic, con reflector. Aluminio mate y marco ext. Blanco, cristal opal.



e) Calcular el índice del local (k) a partir de la geometría de este.

$$K = a \times b / h (a + b) = 7,7 \times 6 / 3,8 (7,7 + 6) = 0,88$$

f) Determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo.

- Techo: Falso techo, pintura de color blanco: Coef. reflexión (0,70)

- Paredes: Revestimiento con madera clara: Coef. reflexión (0,50)

- Suelo: Tarima de madera oscura: Coef. reflexión (0,15)

g) Determinar el coeficiente de utilización (Cu) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes.

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (%)											
		Factor de reflexión del techo											
		0.8		0.7		0.5		0.3		0			
 10% 100%	0.6	66	62	60	66	62	60	65	62	59	62	59	58
	0.8	75	71	68	75	71	68	74	71	68	70	68	67
	1.0	80	76	73	80	76	73	79	76	73	76	73	72
	1.25	85	81	80	85	81	80	84	81	78	80	78	77
	1.5	88	86	82	88	85	82	88	84	82	84	82	81
	2.0	94	90	88	93	90	88	92	89	87	88	87	85
	2.5	96	93	92	96	93	91	94	92	90	91	89	88
	3.0	99	95	94	98	95	93	96	94	92	93	91	89
	4.0	101	99	96	100	98	96	98	97	95	95	94	92
	5.0	102	101	99	101	100	98	100	98	97	97	96	94

$$C_u = 0,77$$

h) Determinar el coeficiente de mantenimiento (Cm) o conservación de la instalación.

Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local.

Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Ambiente	Coficiente de mantenimiento (Cm)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

$$C_m = 0,8$$

2. CÁLCULO.

1º) Cálculo del flujo luminoso total necesario.

Para ello aplicamos la siguiente fórmula:

$$\Phi_T = E \times S / C_u \times C_m$$

donde,

Φ_T es el flujo luminoso total (lm)

E es la iluminancia media deseada (lux)

S es la superficie del plano de trabajo (m²)

C_u es el coeficiente de utilización

C_m es el coeficiente de mantenimiento

$$\Phi_T = 400 \times (7,7 \times 6) / 0,77 \times 0,8 = 30\,000 \text{ lm}$$

2º) Cálculo del número de luminarias.

$$N = \Phi_T / n \times \Phi_L$$

donde,

N es el número de luminarias

Φ_T es el flujo luminoso total

Φ_L es el flujo luminoso de una lámpara (se toma del catálogo)

n es el número de lámparas por luminaria

$$N = 30.000 / 1 \times 6.800 = 4,41 \text{ ---} \rightarrow 5$$

3º) Comprobación.

$$E_m = n \times \Phi_L \times C_u \times C_m / S \geq E \text{ (Tabla)}$$

$$E_m = 5 \times 6.800 \times 0,77 \times 0,8 / (7,7 \times 6)$$

$$E_m = 453,33 \geq 400$$

Por motivos de estética y distribución se colocan 9 luminarias.

Por similitud en cuanto a superficie y uso, se colocan las mismas luminarias en la sala de catas.

CÁLCULO. MÉTODO DEL PUNTO POR PUNTO

Este método se utiliza si se desea conocer los valores de la iluminancia en puntos concretos.

- MOSTRADOR DE LA TIENDA.

1. DATOS DE ENTRADA.

- a) DIMENSIONES DE LA MESA (a x b x h)
3,5 x 0,6 x 0,95 m
- b) ALTURA DESDE EL PLANO DE LA MESA A LAS LUMINARIAS:
1,75 m
- c) NIVEL DE ILUMINANCIA MEDIA (Em):
- Tiendas, comercios y zonas de exposición:
Sobre los mostradores: 700 lux
- d) Escoger el tipo de lámpara.
Luminaria de suspensión Le Perroquet, diseñada por Renzo Piano, con cuerpo pequeño y regulador de intensidad luminosa.

nerse de los diagramas polares de la luminaria o de la matriz de intensidades α es el ángulo de la normal al plano iluminado con el rayo que une la fuente y el punto considerado (cd) h la altura del plano de trabajo a la lámpara (m).

La mesa tiene las siguientes dimensiones (a x b x h): 3,5 x 0,6 x 0,95 m.

Para calcular la intensidad se necesita conocer el ángulo con el que incide la luz sobre el mostrador, que en este caso es

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,3 / 1,75 \rightarrow \alpha = 9,72^\circ$$

$$I_{\max} = 1895 \text{ cd}$$

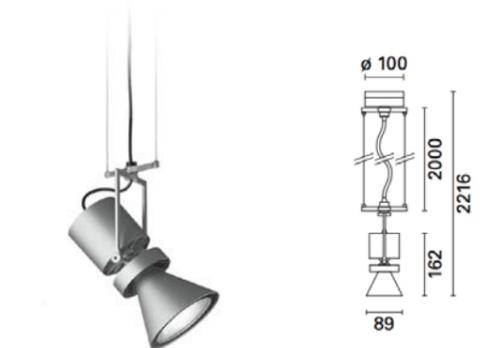
$$I(\alpha = 9,72^\circ) = 2500 \text{ cd}$$

$$E_H = 2500 \times \cos^3 9,72 / 1,75^2 = 781 \text{ lux} \geq 700 \text{ lux}$$

Para cubrir la toda superficie del mostrador se instalan 5 luminarias.

3. EMPLAZAMIENTO DE LAS LUMINARIAS.

Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias se procede a distribuirlas sobre la planta del local.



Imax=4400 cd		Lux			
90°	180°	h	d	Em	E _{max}
		2	0.7	909	1100
		4	1.4	227	275
		6	2.1	101	122
		8	2.8	57	69

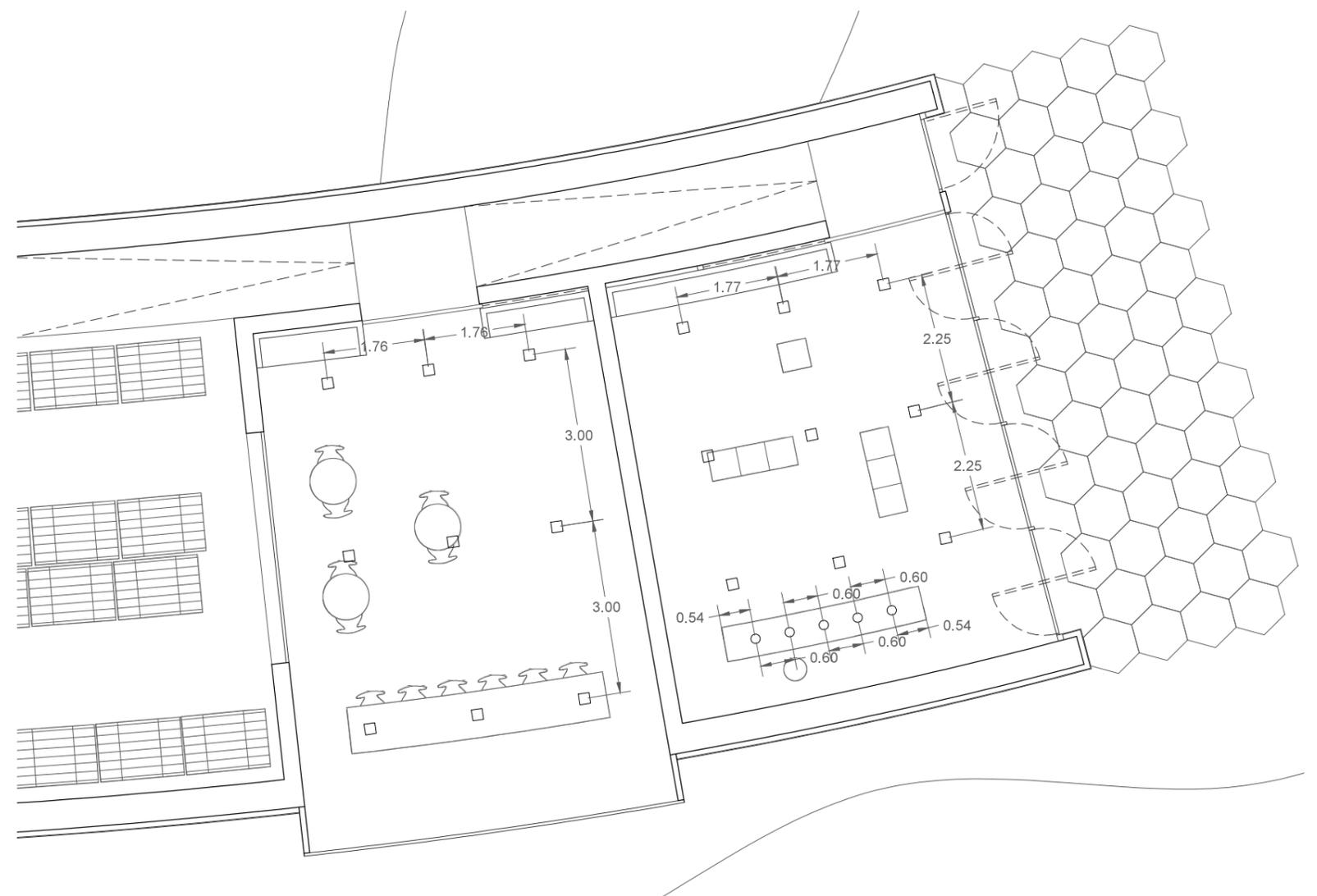
2. CÁLCULO.

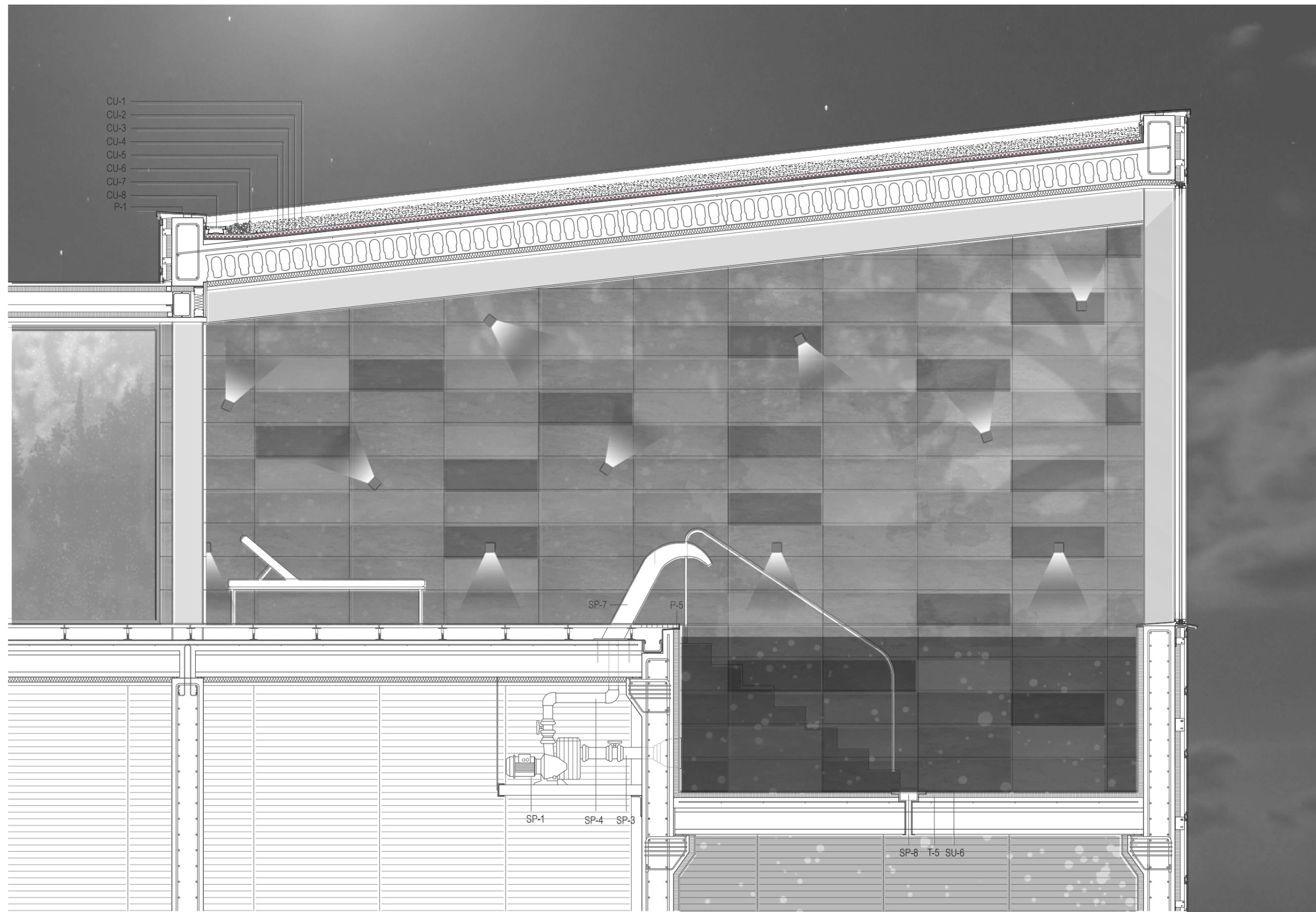
En este caso las componentes de la iluminancia se calculan usando la fórmula:

$$E_H = \frac{I \cdot \cos^3 \alpha}{h^2}$$

donde,

E es la iluminancia en cada punto (lux)
I es la intensidad de flujo luminoso según la dirección del punto a la fuente, que puede obte-





CLIMATIZACIÓN ARTIFICIAL

1. CONSIDERACIONES PREVIAS

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

La climatización es un elemento clave para el buen funcionamiento de cualquier edificio.

2. CALENTAMIENTO DEL AGUA.

Gran parte de la energía que consume un SPA se dedica al calentamiento del agua de los diferentes vasos de baño y las duchas.

- Bomba de calor. Es la manera más eficaz, hoy por hoy, de generar agua caliente para un SPA. La bomba de calor se basa en la compresión y descompresión de gases frigoríficos, genera de 3 a 5 veces más energía calorífica que la cantidad de energía eléctrica que consume, siendo con creces la manera más económica de calentar el agua.

Dentro de su ciclo de funcionamiento, genera calor y frío al mismo tiempo y en función de las necesidades, utilizamos uno u otro.

Esta tecnología permite reducir en gran medida los costes de explotación.

- Los intercambiadores de calor. Son los encargados, en última instancia, de transferir todo el calor generado en las bombas de calor al agua de las piscinas. Puesto que estamos trabajando con agua caliente, productos químicos y a veces, sales disueltas, debemos elegir siempre titanio o acero inoxidable de gran calidad. Su vida útil depende en gran medida del correcto equilibrio de pH y los niveles del agua.

- Aislamiento térmico. Posiblemente se trate de la máquina que más contribuye al calentamiento del agua, sin siquiera consumir energía.

Cuando calentamos una piscina sin aislar, lo primero que hace el agua es calentar el hormigón adyacente y perdemos ese calor por el suelo y las paredes.

Todos los elementos que puedan contribuir a frenar esta pérdida constante de calor reducirán en gran medida los gastos de mantenimiento.

Unos paneles de poliuretano colocados en todo el perímetro y el suelo sirven para producir ahorros notables.

Para la configuración del sistema se utilizan bombas de calor aire-agua situadas en el cuarto de instalaciones especialmente diseñado para este cometido. Se han escogido unas unidades de la casa Carrier especialmente silenciosas y de baja vibración.

3. DESHUMIDIFICACIÓN.

Dentro de un SPA es necesario controlar la humedad para proporcionar un ambiente agradable a los usuarios y proteger las instalaciones. El porcentaje de humedad ideal está entre el 65% HR y el 75% HR.

Existen diferentes sistemas para controlar la humedad, pero el más utilizado para piscinas y balnearios es el sistema frigorífico o bomba de calor.

Como ya hemos dicho antes, la bomba de calor genera calor y frío al mismo tiempo. En nuestro caso hacemos pasar el aire húmedo por la zona fría de la bomba de calor hasta que llega al punto de rocío y condensa el agua, secando el aire.

A continuación, hacemos pasar el aire seco por la zona caliente de la bomba de calor y retornamos el aire seco y algo más caliente de como lo habíamos cogido, esto es la recuperación de calor del proceso de deshumidificación.

Esta energía sobrante se puede derivar también al agua mediante intercambiadores de calor.

Un buen equipo de climatización y deshumidificación debe contar con las siguientes prestaciones:

Una unidad principal basada en bomba de calor con recuperación de calor al aire y al agua, módulo de intercambio de aire con el exterior para mejorar la calidad de aire, aumentar la deshumidificación y poder refrescar el interior cuando sea necesario (free-cooling), debe estar dotado de un recuperador de calor de flujo cruzado para evitar perder la energía latente en el aire caliente que expulsamos al exterior.

Todo esto además tiene que estar perfectamente regulado por un microprocesador que actúe sobre los diferentes elementos.

4. DISTRIBUCIÓN DEL AIRE EN EL SPA.

Hay que garantizar que se llegará a cada rincón, de una manera suave y casi imperceptible por parte de los clientes. Es muy importante evitar chorros de aire sobre los bañistas.

El sistema de distribución depende en gran medida del diseño del SPA y del espacio disponible para la red de conductos.

5. CLIMATIZACIÓN DEL AIRE.

La manera más eficaz y económica de generar calor para el interior de la sala es la recuperación de calor del proceso de deshumidificación y del intercambio de aire exterior. El calor que no pueda ser recuperado se puede generar con bombas de calor.

Bien es cierto que no sólo hay que generar calor. Durante algunas épocas del año y sobre todo en los SPA's con grandes superficies acristaladas, también es necesario refrescar el ambiente.

Para este fin se utiliza preferentemente el intercambio de aire con el exterior (free-cooling) y también pueden instalarse condensadores remotos en el circuito de deshumidificación.

Estos condensadores, dotados de un ventilador, eliminan el calor sobrante del proceso de deshumidificación evitando sobrecalentar el aire.

En este caso se ha optado por un sistema aire agua que pueda funcionar de modo independiente, y se ha tenido en cuenta además la necesidad de contar con un equipo que no precisase máquinas en cubierta y que asegurase el correcto aislamiento para evitar así cualquier tipo de ruido y generar la atmósfera correcta tanto de temperatura como de sonoridad.

Mediante este sistema se consigue una mayor facilidad de instalación, además el sistema de fancoils se adapta mejor a espacios pequeños y permite que el usuario adapte la climatización a sus necesidades.

- CLIMATIZACIÓN POR ZONAS.

Los sistemas de climatización por zonas incorporan un termostato en cada estancia haciendo que la climatización se adapte a las necesidades reales de la instalación.

Con un sistema de zonificación, se alcanza un 100% del confort y se consigue hasta el 53% de ahorro energético.

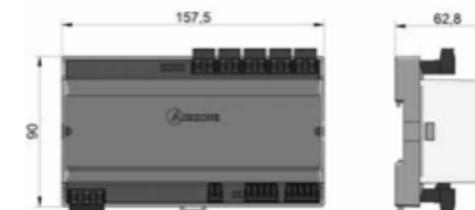
Además, el sistema está automatizado, integrado por medios de control y automatización inteligente, en todas las instalaciones del Spa. El sistema Cen, de la marca AIRZONE, está di-



señado para controlar hasta 6 zonas independientes con un máximo de 8 elementos motorizados, ya sean rejillas, compuertas o difusores motorizados. El sistema está completamente cableado tanto con termostatos como con los elementos motorizados.

Incorpora la posibilidad de conectar los termostatos o bien de forma radial o bien en bus. El sistema Cen aumenta el nivel de eficiencia de la instalación manteniendo los mayores niveles de confort.

El encargo de dirigir el sistema es el CCP, central de control de producción, conectado directamente al sistema Cen y a la bomba de calor. Este permite controlar el modo (frío-calor) mediante dos relés; o controlar la demanda de aire frío o caliente mediante relé.

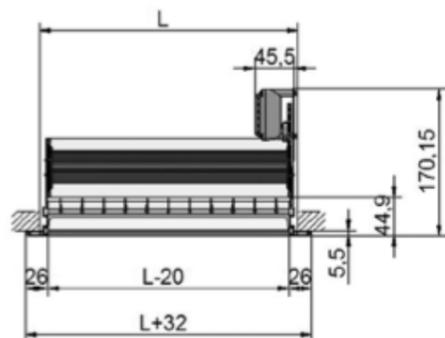
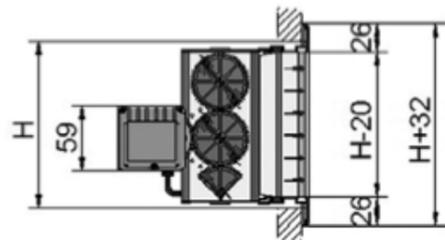


- 5.1. EVACUACIÓN DE AGUAS
- 5.2. SUMINISTRO DE AGUA
- 5.3. ILUMINACIÓN
- 5.4. CLIMATIZACIÓN

El último elemento del sistema de climatización son las rejillas de expulsión de aire.

- REJILLA + COMPUERTA MOTORIZADA.

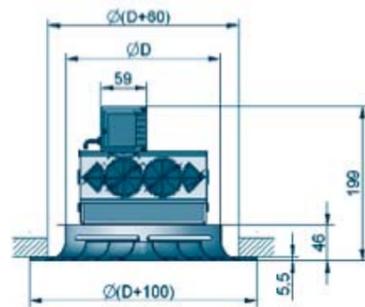
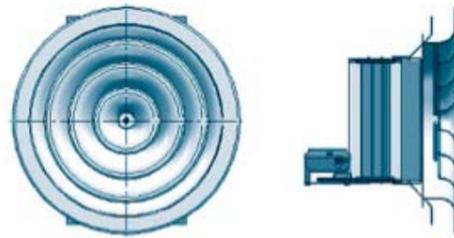
Este componente motorizado tiene como fin, el control del paso de aire a la zona a la que da servicio, mediante la apertura y cierre de la compuerta Rectangular de Rejilla Motorizada Airzone (CPRR) anexa a la rejilla, dependiendo de la demanda térmica de la zona a climatizar. Las rejillas motorizadas están compuestas por una rejilla estándar de la línea de producto AirQ a la que se añade en su parte posterior, una compuerta motorizada de rejilla Airzone, con las dimensiones adecuadas (400x100mm)



- DIFUSOR CIRCULAR MOTORIZADO.

Este elemento motorizado tiene como fin, el control del paso de aire a la zona a la que da servicio, mediante la apertura y cierre de la compuerta motorizada anexa al difusor, dependiendo de la demanda térmica de la zona a climatizar.

Los difusores circulares motorizados están compuestos por un difusor circular estándar de la línea de producto AirQ al que se le añade en su parte posterior una compuerta motorizada Airzone con las dimensiones adecuadas (200mm)



- DIFUSOR DE LARGO ALCANCE.

En aquellas estancias en las que la situación de los difusores no esté centrada se disponen difusores de largo alcance.



CÁLCULO

1. BOMBA DE CALOR PARA PISCINAS

La bomba elegida es la serie swumming de la casa MDV Spain, la cual presenta las siguientes características principales:

- a) Temperatura del agua: 10° - 36°C
 - b) Display LCD con control temporizado
 - c) Intercambiador de calor de titanio
 - d) Función de desescarche automática
 - e) Manómetro de agua incorporado
- El modelo se elige en función del volumen de agua (m³) que contenga la piscina.

ZONA 1.

- Piscina interior de descanso:
17,5 m² x 1,5 = 26,25 m³
- Baño de agua caliente:
4,5 m² x 1,5 = 6,75 m³
- Baño de agua fría:
2,45 m² x 1,5 = 3,675 m³

Volumen total: 36,675 m³, por lo que el modelo elegido para esta zona es el MDV CE LRSJ 60.

ZONA 2.

- Piscina principal interior:
46,76 m² x 1,5 = 70,14 m³
- Piscina principal exterior:
40,5 m² x 1,5 = 60,75 m³

En este caso, aunque las piscinas están conectadas, se decide colocar una bomba de calor para cada una, por lo que el modelo elegido es, para cada una de ellas, el MDV CE LRSJ 120.

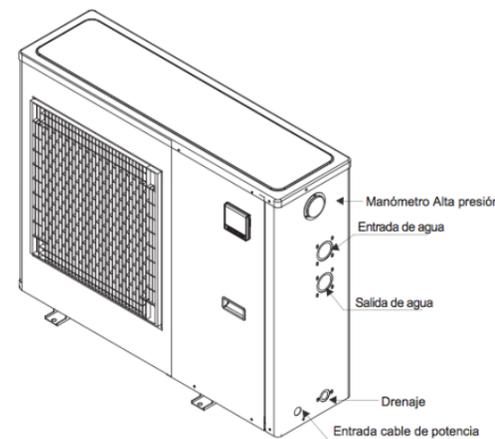
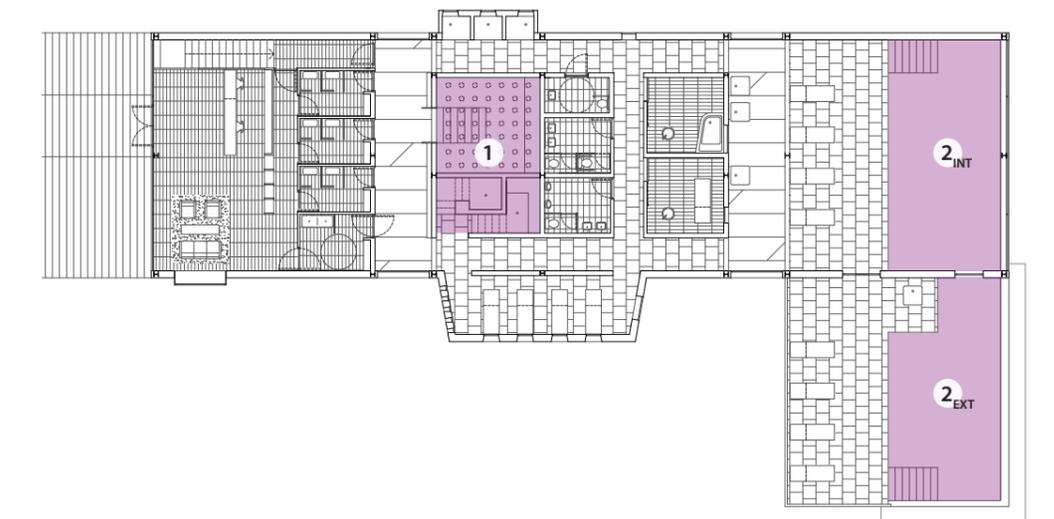
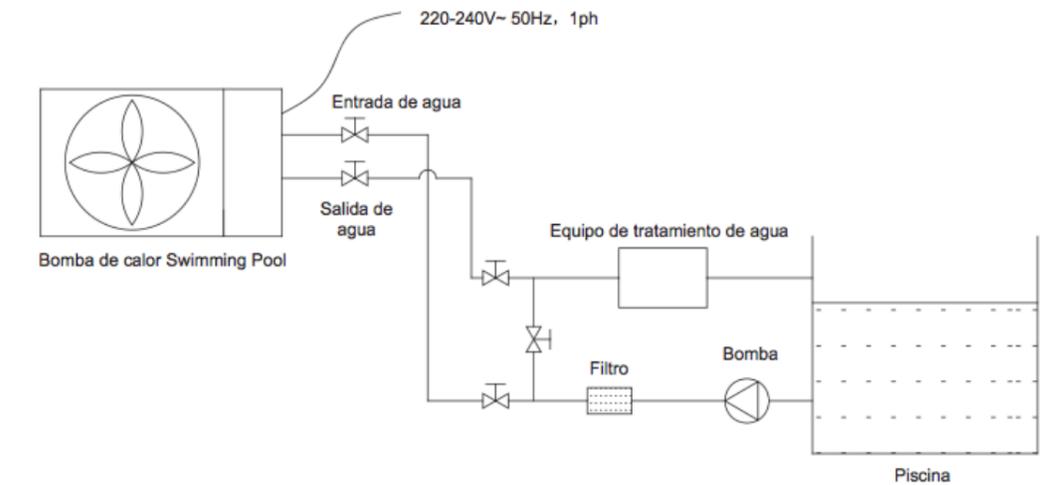


TABLA 1. BOMBA DE CALOR PARA PISCINAS

Modelo		MDV CE LRSJ 60 NYN1	MDV CE LRSJ 80 NYN1	MDV CE LRSJ 120 NYN1	MDV CE LRSJ 140 NYN1	
Alimentación eléctrica		220-240V ~ 50Hz ~ 1Ph				
Temperatura salida de agua Caliente	°C	Por defecto 28°C, 20 ~ 35 °C				
Temperatura salida de agua Fría	°C	Por defecto 28°C, 10 ~ 30 °C				
Refrigeración	Capacidad	KW	4.0	5.8	8.4	10.4
	Potencia consumida	KW	1.30	1.50	2.40	2.90
	COP	W/W	3.2	3.9	3.5	3.6
Calefacción	Capacidad	KW	6.0	8.0	12.0	14.0
	Potencia consumida	KW	1.15	1.52	2.40	2.55
	COP	W/W	5.22	5.27	5	5.49
Unidad exterior	Dimensiones neto (An*Al*F)	mm	1015x705x385	1015x705x385	1015x855x315	1015x855x315
	Dimensiones bruto (An*Al*F)	mm	1095x755x455	1095x755x455	1170x905x410	1170x905x410
	Peso neto/bruto	Kg	64/73	66/75	75/85	75/85
	Consumo eléctrico máximo	KW	1.7	2.0	3.3	3.75
Presión sonora exterior	dB(A)	58	58	58	58	
Refrigerante	tipo / g	R410A/1100g	R410A/1250g	R410A/1600g	R410A/1850g	
Conexiones hidráulicas	Intercambiador de calor	Intercambiador de calor tubular de Titanio				
	Entrada de agua	mm	Ø DN50	Ø DN50	Ø DN50	Ø DN50
	Salida de agua	mm	Ø DN50	Ø DN50	Ø DN50	Ø DN50
	Desagüe	mm	Ø DN25	Ø DN25	Ø DN25	Ø DN25
	Presión máxima	MPa	0.4	0.4	0.4	0.4
Mando de control		KJRH-90B/E				
Producción de agua caliente	m3/h	2.6	3.4	5.2	6.0	
Capacidad contenida recomendada	m3	40	50	60 ~ 85	75 ~ 100	
Rango de funcionamiento (Frio)	°C	15 ~ 43	15 ~ 43	15 ~ 43	15 ~ 43	
Rango de funcionamiento (Calor)	°C	-7 ~ 38	-7 ~ 38	-7 ~ 38	-7 ~ 38	



2. BOMBA DE CALOR PARA CLIMATIZACIÓN DEL AIRE.

CAPACIDAD FRIGORÍFICA REQUERIDA:

ZONA A.

- Recepción:

$$50 \text{ m}^2 \times 120 \text{ frig} = 6000 \times 1,16 = 6960 \text{ W} = 7 \text{ KW}$$

- Vestuarios:

$$7 \text{ m}^2 \times 120 \text{ frig} = 840 \times 1,16 = 974,4 \text{ W} = 1 \text{ KW}$$

$$(4 \text{ Vestuarios}) \times 1 \text{ KW} = 4 \text{ KW}$$

ZONA B.

$$145 \text{ m}^2 \times 120 \text{ frig} = 17400 \times 1,16 = 20184 \text{ W}$$

$$= 20 \text{ KW}$$

ZONA C.

$$113 \text{ m}^2 \times 120 \text{ frig} = 13560 \times 1,16 = 15729,6 \text{ W}$$

$$= 15 \text{ KW}$$

TOTAL 3 ZONAS: 7+4+20+15 = 46 KW

La bomba de calor elegida, de la marca Carrier, es el modelo 30RQS-50, con una capacidad frigorífica de 50,7 KW.

La unidad se sitúa en el exterior del edificio, dentro de una caseta de madera integrada en el paisaje.

DATOS FÍSICOS.

- Dim: (long x prof x alt) 1090 x 2109 x 1330 mm
- Intercambiador de calor de agua:
- Intercambiador de calor de placas de expansión directa, soldado.
- Volumen de agua: 4 l
- Conexiones de agua: Victaulic
- Diámetro: 2 pulg
- Diámetro exterior de tubo: 60,3 mm



3. UNIDADES FAN COIL PARA CONDUCTOS HORIZONTALES.

Las unidades fan coil se disponen por zonas, quedando ocultas en los falsos techos dispuestos en cada una de ellas.

El sistema utilizado es el Modo de calefacción con 2 tubos, y el modelo depende de la capacidad calorífica de cada zona.

Así, para la zona A, con una capacidad calorífica de 11 KW, se dispone un Fan Coil modelo 42DWC 12, y mediante conductos horizontales, se abastecen los 4 vestuarios y la sala de recepción del Spa.

En ambos casos se utilizan rejillas rectangulares motorizadas de color blanco.

Para abastecer a las zonas B y C se disponen 2 fan coil sobre los pasillos laterales y mediante rejillas rectangulares, difusores circulares y difusores de largo alcance, todos ellos motorizados, se asegura la climatización de ambas zonas.

La capacidad calorífica requerida en ambas zonas es de 35 KW, por lo que se disponen 2 fan coil, modelo 42DWC 16, con capacidad de 19,76 KW cada uno.

Las rejillas se disponen en las salas de masajes y aseos, los difusores circulares, se sitúan en los pasillos, empotrados en el falso techo y dirigidos hacia abajo y los difusores de largo alcance se colocan dirigidos hacia los pasillos transversales.

En todas las estancias se disponen termostatos que, conectados con las rejillas motorizadas y el sistema Cen, permiten regular la temperatura de las mismas y logran una mayor eficiencia energética.

4. CÁLCULO DEL CAUDAL DE AIRE.

ZONA A.

$$\text{Fan coil 42DWC 12} \rightarrow 632 \text{ l/s} = 0,632 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ (m}^3/\text{s)} = V \text{ (m/s)} \times \text{Sup (m}^2)$$

$$Q = V \times \text{Sup}$$

El RITE estima que la velocidad del aire en interiores debe ser $V < 4 \text{ m/s}$

Por lo tanto,

$$0,632 \text{ m}^3/\text{s} = V \times \text{Sup} = 4 \times S$$

$$\text{Sup} = 0,158 \text{ m}^2 = 1580 \text{ cm}^2$$

Por lo que el conducto principal es de sección rectangular de 55 x 30 cm (1650 cm²)

ZONA B.

$$\text{Fan coil 42DWC 16} \rightarrow 692 \text{ l/s} = 0,692 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto,

$$0,692 \text{ m}^3/\text{s} = V \times \text{Sup} = 4 \times S$$

$$\text{Sup} = 0,173 \text{ m}^2 = 1730 \text{ cm}^2$$

Por lo que el conducto principal es de sección rectangular de 60 x 30 cm (1800 cm²)

- Pérdidas térmicas a través del conducto.

Mediante un buen aislante en la proyección y recorrido de todo el conducto se evitan las pérdidas de una manera satisfactoria.

- Pérdida de carga.

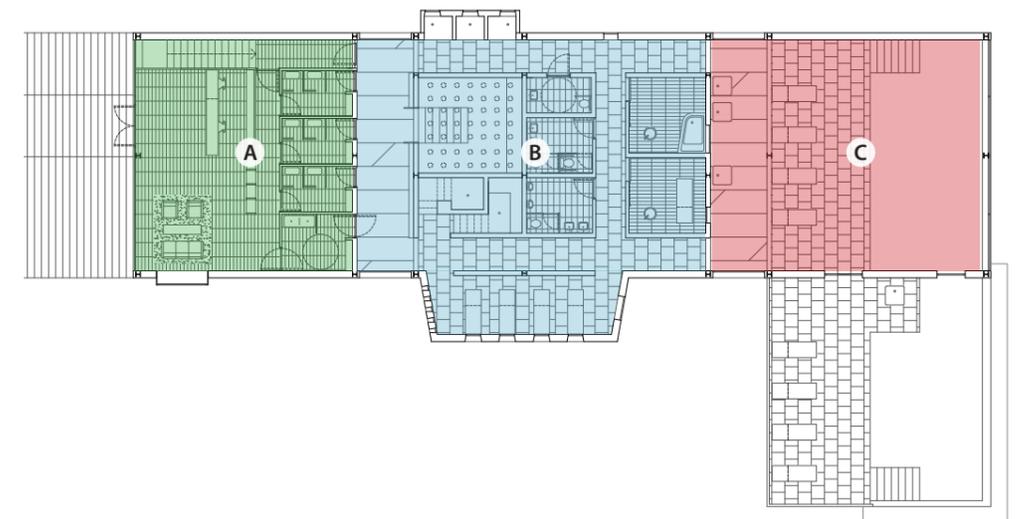
La circulación del aire a través del conducto provoca una pérdida de presión debido al rozamiento del aire con las paredes del conducto. Se considerará que la pérdida de carga sufrida por la red de conductos debe ser vencida por la potencia del ventilador de la instalación.

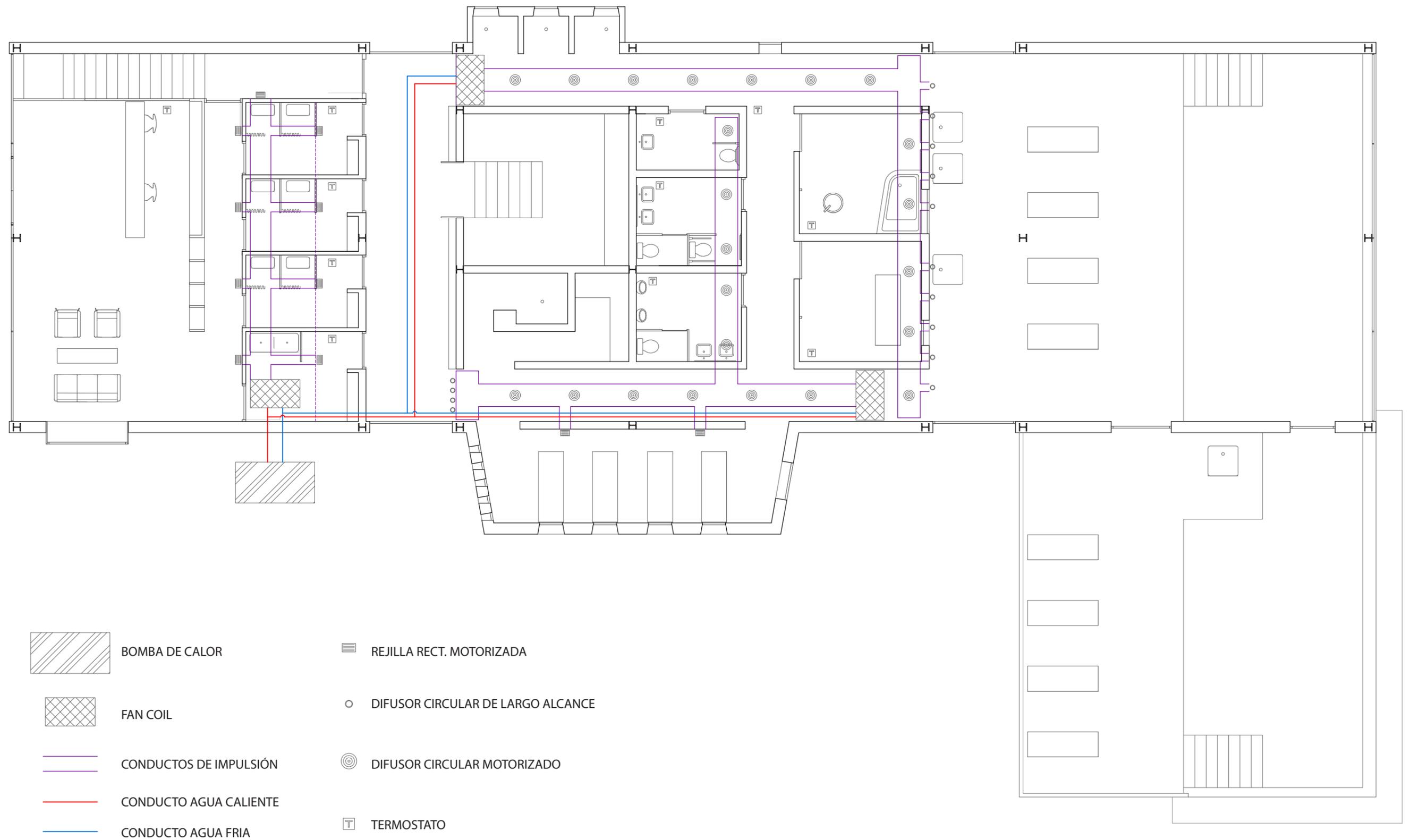
TABLA 1. BOMBA DE CALOR PARA CLIMATIZACIÓN DEL AIRE

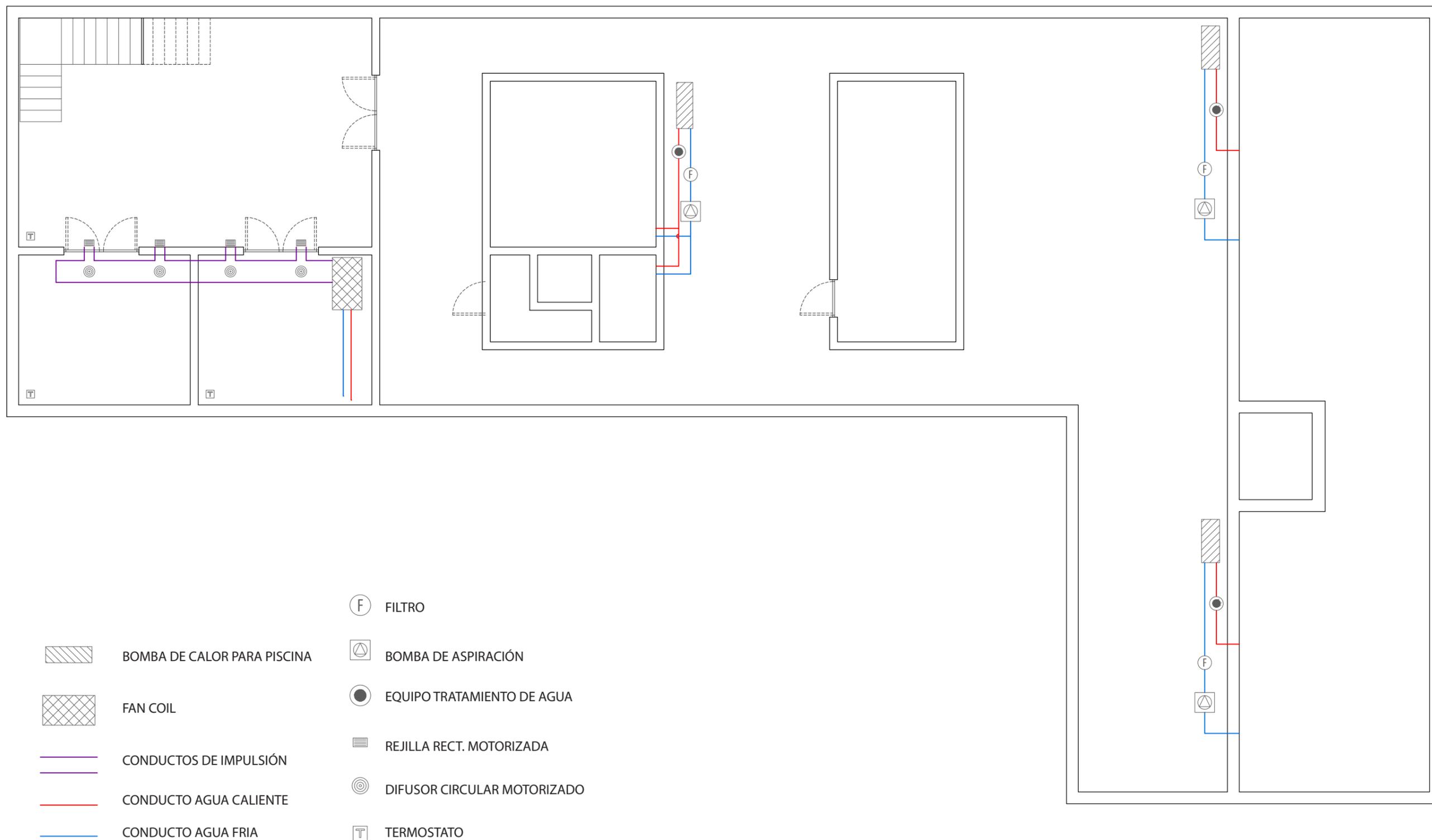
30RBS - Gama estándar		39	40	45	50	60	70	80	-	90	100	120	140	160
Capacidad nominal de refrigeración*	kW	38.2	38.9	43.3	51.9	57.3	66.0	78.8	-	89.4	99.9	117.0	134.3	157.1
Coefficiente de eficiencia energética (EER) 30RBS	kW/kW	2.84	2.91	2.71	2.71	2.76	2.74	2.71	-	2.81	2.78	2.71	2.74	2.71
Clase EUROVENT, refrigeración 30RBS		C	B	C	C	C	C	C	-	C	C	C	C	C
Coefficiente europeo de eficiencia energética estacional (ESEER) 30RBS		4.00	3.22	4.00	4.02	4.08	4.00	4.05	-	4.22	4.20	4.12	4.14	4.13
30RQS - Gama estándar		39	40	45	50	60	70	78	80	90	100	120	140	160
Capacidad nominal de refrigeración 30RQS*	kW	37.9	39.0	44.2	50.7	58.4	65.1	73.4	76.5	86.7	99.3	112.4	132.5	146.9
Coefficiente de eficiencia energética (EER) 30RQS*	kW/kW	2.89	2.97	2.82	2.72	2.82	2.79	2.60	2.82	2.78	2.78	2.71	2.78	2.60
Clase EUROVENT, refrigeración 30RQS		C	B	C	C	C	C	D	C	C	C	C	C	D
Coefficiente europeo de eficiencia energética estacional (ESEER) 30RQS		4.05	3.25	4.10	4.02	4.10	4.05	3.89	4.10	4.20	4.20	4.12	4.14	3.90
Capacidad de calefacción 30RQS*	kW	41.0	40.8	46.4	52.9	61.4	67.5	77.2	77.5	91.8	100.0	114.6	140.8	154.4
Coefficiente de rendimiento (COP) 30RQS*	kW/kW	3.01	3.15	3.08	3.01	3.02	3.04	2.99	3.06	3.06	3.10	3.10	3.12	2.99
Clase EUROVENT, calefacción 30RQS		B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	C
Largo	mm	2071	1293	2071	2071	2071	2071	2071	2071	2071	2071	2071	2071	2071
Ancho	mm	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	2278	2278	2278	2278	2278	2278
Alto	mm	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329
Peso en funcionamiento (con módulo hidráulico de bomba simple)	kg	488	488	496	519	545	531	562	867	867	877	912	1021	1085
Nivel de potencia sonora Lw	dB(A)	80	80	81	81	81	87	87	84	84	84	84	90	90

TABLA 2. UNIDADES FAN COIL PARA CONDUCTOS HORIZONTALES

Tamaño de la unidad		42DWC 07			42DWC 09			42DWC 12			42DWC 16		
Velocidad del ventilador		Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Ventilador													
Caudal de aire	l/s	228	250	260	253	303	349	478	562	632	601	655	692
	m ³ /h	820	900	935	910	1090	1256	1719	2024	2276	2162	2359	2491
Presión estática	Pa	40	50	55	35	50	65	35	50	60	40	50	55
Modo de refrigeración													
Capacidad frigorífica total*	kW	5,08	5,5	5,67	5,88	6,81	7,69	9,29	10,36	11,15	12,44	13,39	13,65
Capacidad frigorífica sensible*	kW	4	4,33	4,47	4,54	5,32	6,05	7,53	8,52	9,28	10	10,59	10,72
Caudal de agua	l/s	0,24	0,26	0,27	0,28	0,33	0,38	0,45	0,51	0,54	0,59	0,64	0,67
	l/h	870	940	980	1020	1170	1355	1630	1825	1950	2135	2305	2425
Caída de presión del agua	kPa	16	21,1	23,2	16,1	21,5	27,5	38	45	55	48,3	56,1	58,4
Modo de calefacción con 2 tubos													
Capacidad calorífica*	kW	6,74	7,28	7,6	7,95	9,31	10,5	13,09	14,8	16,26	17,35	18,71	19,76







El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1

El uso previsto para los diferentes edificios del proyecto es el siguiente:

- La Ampliación de la bodega, de pública concurrencia, constituye un único sector de incendio, al tener menos de 2500 m² construidos. **(SAP)**

- El Hotel & Cafetería. Se divide en dos sectores de incendio debido a la existencia de dos usos diferenciados.

Las habitaciones y el corredor, como Residencial público, constituyen un sector de incendio. **(SHR)**

La Cafetería, recepción del hotel y sala de exposiciones, de pública concurrencia, constituyen otro sector de incendio. **(SHP)**

- El edificio destinado al Spa, de pública concurrencia, se considera como un único sector de incendio, al tener menos de 2500 m² construidos. **(SSP)**

(1.1) Condiciones de compartimentación en sectores de incendio.

- Pública concurrencia. La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

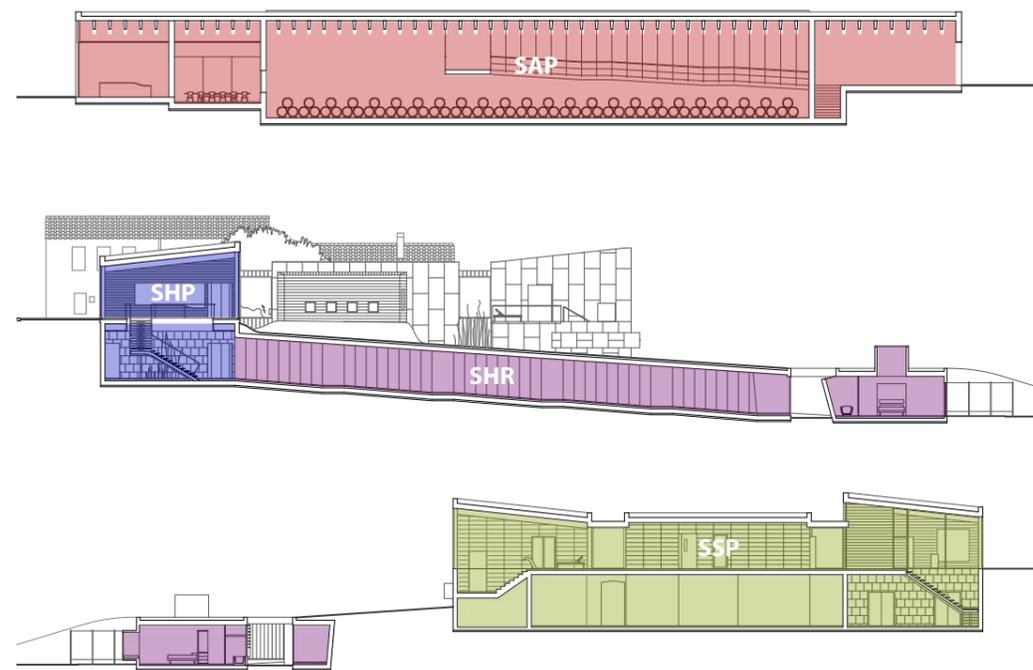
- Residencial público. Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60.

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.

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. Los ascensores dispondrán en cada acceso de puertas E 30.

(1.2) Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio.

- Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación h<15m:



Pública concurrencia EI 90
Residencial público EI 60
- Plantas bajo rasante:
Pública concurrencia EI 120
Residencial público EI 120

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

(2.1) Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios.

- Cocinas según potencia instalada (P)

- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos. (20<S≤100 m²) Riesgo bajo.

- Salas de calderas con potencia útil nominal (P)

- Salas de máquinas de instalaciones de climatización. Riesgo bajo.

- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.

Riesgo bajo.

- Pública concurrencia. Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.

Riesgo medio

(2.2) Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios.

Riesgo bajo:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R 90

- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI 90

Riesgo medio:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R 120

- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI 120

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². En este caso se opta por disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

(4.1) Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

- Zonas ocupables:
De techos y paredes C-s2,d0
De suelos E_{FL}

- Pasillos y escaleras protegidos:
De techos y paredes B-s1,d0
De suelos C_{FL}-s1

- Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.:

De techos y paredes B-s3,d0
De suelos B_{FL}-s2

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

SI 1	Propagación interior
SI 2	Propagación exterior
SI 3	Evacuación de ocupantes
SI 4	Instalaciones de protección contra incendios
SI 5	Intervención de los bomberos
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura

6.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

6.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

6.3. DB-HS: SALUBRIDAD

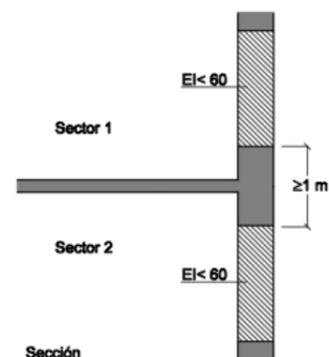
6.4. DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

6.5. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.



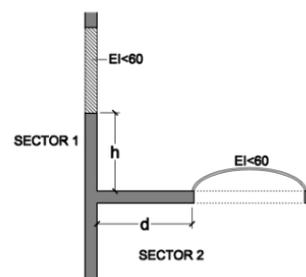
La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

2. CUBIERTAS.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00



Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego $B_{ROOF}(t1)$.

SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Los establecimientos de Pública Concurrencia tienen sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

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.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

(2.1) Densidades de ocupación.

- Residencial público: 20 m²/pers
- Zonas de alojamiento: 20 m²/pers
- Pública concurrencia: 1 m²/pers
- Zonas de público de pie en cafeterías: 1 m²/pers

- Piscinas públicas:
 - Zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas): 2 m²/pers
 - Vestuarios: 3 m²/pers
 - Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta: 2 m²/pers

- SAP (510 m²): 255 personas
- SHR (830 m²): 42 personas
- SHP - Cafetería (160 m²): 160 personas
- Sala de exposiciones (110 m²): 55 personas
- SSP (410 m²): 130 personas

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Todos los sectores disponen de más de una salida de planta o salida de recinto. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede, en ningún caso, de 50 m.

4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

- Puertas y pasos: $A \geq P/200 \geq 0,80$ m
- Pasillos y rampas: $A \geq P/200 \geq 1,00$ m
- Escaleras no protegidas para evacuación ascendente: $A \geq P/(160-10h)$

donde,

- A = anchura del elemento (m)
- h = altura de evacuación ascendente (m)
- P = Nº total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

- Escalera SHP: $A \geq 55/200 = 0,275$
- Rampa SAP: $A = 1,4$ m, cumple
- Pasillo SSP: $A \geq 255/200 = 1,275$
- Pasillo SHR: $A = 1,35$ m, cumple
- Pasillo SHP: $A \geq 130/200 = 0,65$
- Pasillo SHR: $A = 1,4$ m, cumple
- Pasillo SHR: $A \geq 42/200 = 0,21$
- Pasillo SHR: $A = 2,2$ m, cumple

La anchura de 1,4 m de la escalera del sector SHP, no protegida, tiene una capacidad de evacuación de 184 personas, superior a las 55 personas que tendría que evacuar, 97, en el caso más desfavorable.

5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

En escaleras para evacuación ascendente, con $2,80 < h \leq 6,00$ m, se permite la condición de que sean No protegidas, siempre que el número de personas a las que sirve en su conjunto sea $P \leq 100$ personas. Por lo que la escalera del sector SHP, que por cálculo tiene que evacuar a 55 personas cumple con esta condición.

6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas previstas como salida de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá la siguiente condición, excepto en posición de cerrado seguro:

- Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores, acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. 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.

(1.1) Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

- Residencial Público:
Sistema de detección y de alarma de incendio, si la superficie construida excede de 500 m².

(El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva)

- Pública concurrencia:
Bocas de incendio equipadas, si la superficie construida excede de 500 m².

- En general:
Extintores portátiles, uno de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumplen las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre, 3,5 m
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- capacidad portante del vial 20 KN/m²

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal.

SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

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.

La resistencia al fuego de todos los elementos estructurales del proyecto construidos bajo rasante son R 120 cumpliendo las especificaciones del DB-SI.

En las plantas sobre rasante con una altura de evacuación inferior a 15 m se dispone una resistencia R 60 en los sectores de Residencial público (SHR) y R 90 en los sectores de Pública concurrencia (SAP, SHP, SSP).

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios proyectados tienen una clase adecuada conforme a la tabla 1.2 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento (R_d) de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1.

(1.1) Clasificación de los suelos según su resbaladidad.

$R_d \leq 15$	Clase 0
$15 < R_d \leq 35$	Clase 1
$35 < R_d \leq 45$	Clase 2
$R_d > 45$	Clase 3

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

(1.2) Clase exigible a los suelos en función de su localización.

- Zonas interiores secas:
Superficies con pendiente < 6% Clase 1
Superficies con pendiente \leq 6% y escaleras Clase 2

- Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.

Superficies con pendiente < 6% Clase 2
Superficies con pendiente \leq 6% y escaleras Clase 3

- Zonas exteriores. Piscinas*. Duchas. Clase 3

* En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se disponen barreras para delimitar zonas de circulación, tienen una altura de 80 cm como mínimo.

3. DESNIVELES.

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES.

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

En las zonas de uso público se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no exceden de 55 cm y que son susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN.

- Altura-

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m. La altura se mide verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

- Características constructivas-

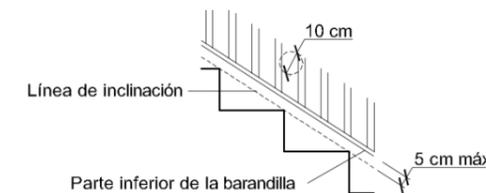
En las zonas de uso público de los establecimientos de Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.



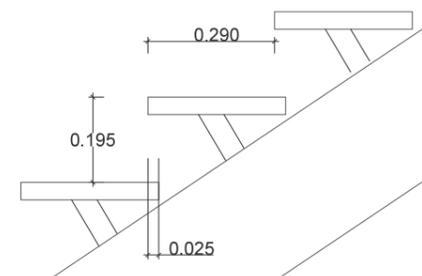
4. ESCALERAS Y RAMPAS.

ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO.

1) La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

En nuestro caso, la única escalera de uso restringido es la que se sitúa en el edificio destinado al Spa, la cual tiene un ancho de 1,175m.

2) La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo.



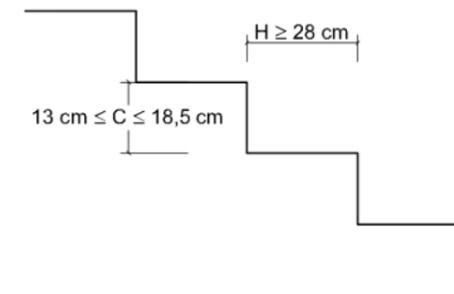
3) Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

ESCALERAS DE USO GENERAL.

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. La contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

En este caso las escaleras de uso general son las pertenecientes a la ampliación de la bodega y la situada en el edificio destinado a Cafetería y Recepción del Hotel. Ambas cumplen con estos condicionantes.



La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

La anchura útil de cada tramo se determina de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

(4.1) Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso.

SAP (255 > 100 pers)	1,10m
SHP - Sala de Expo. (55 < 100 pers)	1m

Las escaleras situadas en estos sectores cumplen ya que su anchura es en ambos casos de 1,4m.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos.

Al existir un cambio de dirección entre dos tramos, como ocurre en la escalera de acceso a las habitaciones del Hotel, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura esta libre de obstáculos.

Documento Básico SUA

Seguridad de utilización y accesibilidad

SUA 1	Seguridad frente al riesgo de caídas
SUA 2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
SUA 3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
SUA 4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
SUA 5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
SUA 6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
SUA 7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
SUA 8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
SUA 9	Accesibilidad

6.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

6.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

6.3. DB-HS: SALUBRIDAD

6.4. DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

6.5. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

RAMPAS.

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación.

- Pendiente-

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

- Tramos-

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo.

La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

- Mesetas-

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

- Pasamanos-

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1. IMPACTO.

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES.

Las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.



IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

(1.1) Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota.

- Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada:

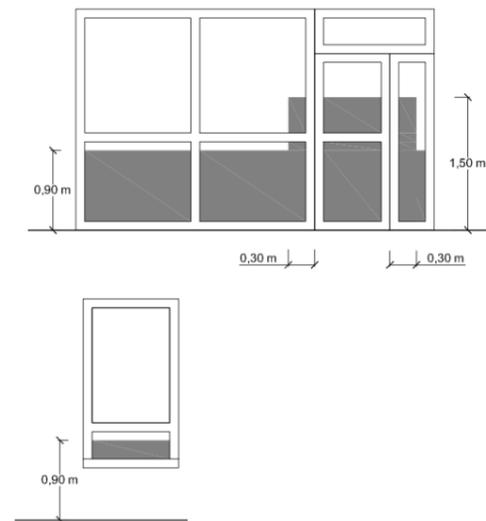
Entre 0,55 m y 12 m: X = cualquiera
Y = B ó C
Z = 1 ó 2

Menor que 0,55 m: X = 1, 2 ó 3
Y = B ó C
Z = cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES.

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

2. ATRAPAMIENTO.

Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1. APRISIONAMIENTO.

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

DOTACIÓN.

Los edificios disponen de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación es mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.
- Los locales que albergan equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Se sitúan al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se disponen en cada puerta de salida y en posiciones en las que es necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se disponen en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;

- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 seg y el 100% a los 60 seg.

La instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 seg, y al 100% al cabo de 60 seg.

SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos / año]}$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1;

En nuestro caso adquiere un valor de 2 impactos/año, Km²

A_e superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

- AMPLIACIÓN DE LA BODEGA -

Para $H_{media} = 5,5$ m, se obtiene un $A_e = 1.545$ m²
 C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0,5

Por lo que,

$$N_e = 2 \times 1.545 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,001545$$

- SPA -

Para $H_{media} = 4,7$ m, se obtiene un $A_e = 2.493$ m²
 C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0,5

Por lo que,

$$N_e = 2 \times 2.493 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,002493$$

- CAFETERÍA -

Para $H_{media} = 4,7$ m, se obtiene un $A_e = 2.022$ m²
 C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0,5

Por lo que,

$$N_e = 2 \times 2.022 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,002022$$

El riesgo admisible, N_a puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / (C_2 C_3 C_4 C_5)$$

siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

- AMPLIACIÓN DE LA BODEGA -

C_2 Estructura de hormigón, cubierta de hormigón. $C_2 = 1$

C_3 Edificio con contenido inflamable. $C_3 = 3$

C_4 Edificios no ocupados normalmente $C_4 = 0,5$

C_5 Resto de edificios $C_5 = 1$

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / (1 \times 3 \times 0,5 \times 1) = 0,0036$$

Por lo que $N_e < N_a$ y no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra rayos.

- SPA -

C_2 Estructura metálica, cubierta de hormigón. $C_2 = 1$

C_3 Edificio con contenido inflamable. $C_3 = 3$

C_4 Uso de Pública concurrencia $C_4 = 3$

C_5 Resto de edificios $C_5 = 1$

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / (1 \times 3 \times 3 \times 1) = 0,00061$$

Por lo que $N_e > N_a$ y es necesaria la instalación de un sistema de protección contra rayos.

- CAFETERÍA -

C_2 Estructura metálica, cubierta de hormigón. $C_2 = 1$

C_3 Otros contenidos $C_3 = 1$

C_4 Uso de Pública concurrencia $C_4 = 3$

C_5 Resto de edificios $C_5 = 1$

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / (1 \times 1 \times 3 \times 1) = 0,00183$$

Por lo que $N_e > N_a$ y es necesaria la instalación de un sistema de protección contra rayos.

2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO.

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e)$$

$$E_{SPA} = 1 - (0,00061 / 0,002493) = 0,755$$

$$E_{CAFETERÍA} = 1 - (0,00183 / 0,002022) = 0,095$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B.

La instalación de protección contra el rayo no es obligatoria en ninguno de los dos edificios, ya que sus eficacias requeridas se encuentran en el intervalo $0 < E < 0,80$.

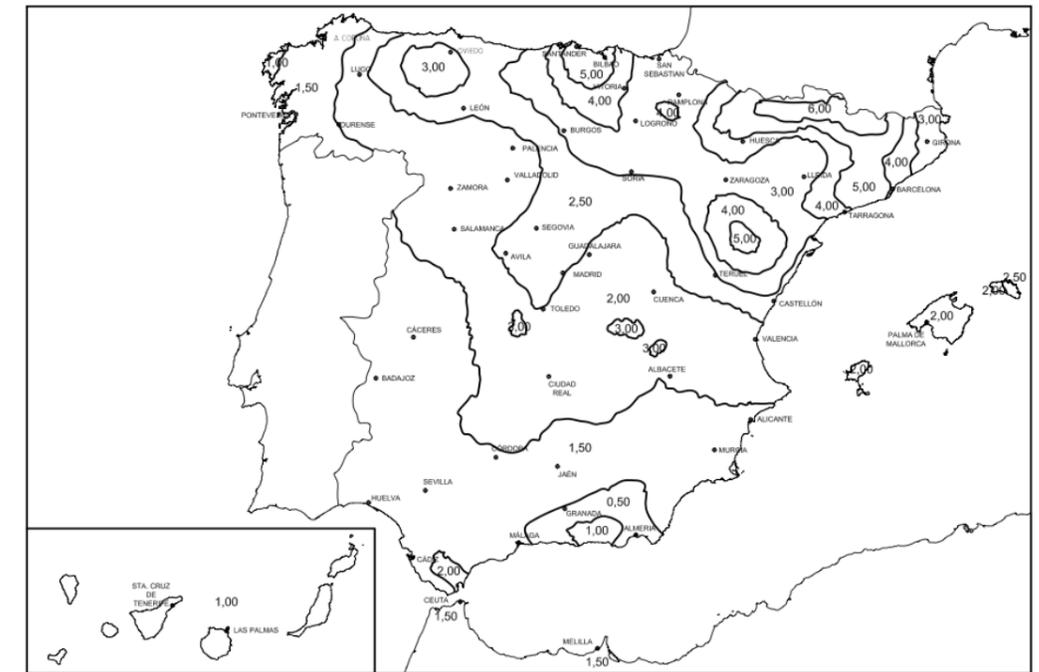


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.



SUA 9. ACCESIBILIDAD

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

CONDICIONES FUNCIONALES.

- Accesibilidad en el exterior del edificio -
La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio.

- Accesibilidad entre plantas del edificio -
Los edificios en los que hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, disponen de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tienen zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., disponen de ascensor accesible o rampa accesible que las comunica con las de entrada accesible al edificio.

- Accesibilidad en las plantas del edificio -
Los edificios disponen de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES.

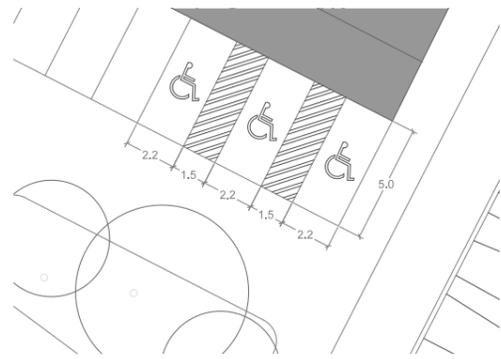
- Alojamientos accesibles -
El establecimiento de uso Residencial Público dispone del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1.

(1.1) Número de alojamientos accesibles.

Para un número total de alojamientos de 12 habitaciones (De 5 a 50), se requieren un mínimo de 1 alojamiento accesible.
En nuestro caso se disponen un total de 2 habitaciones accesibles.

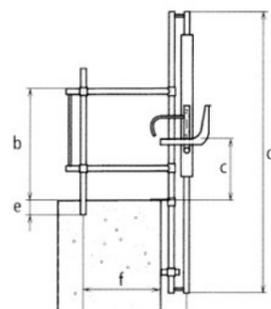
- Plazas de aparcamiento accesibles -
En usos de pública concurrencia y residencial público, los edificios cuentan con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b) En Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.



- Piscinas -

Las piscinas abiertas al público situadas dentro del complejo del Spa disponen de alguna entrada al vaso mediante grúa adaptada para piscina.



- Servicios higiénicos accesibles -

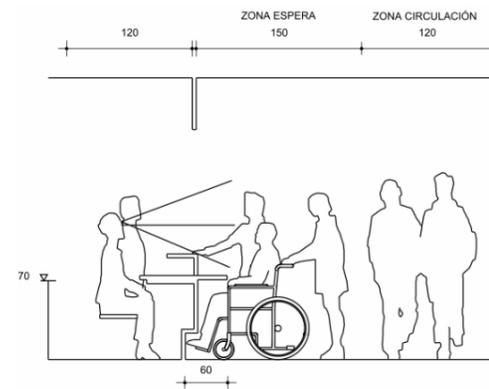
Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se pondrá al menos una cabina accesible.

- Mobiliario fijo -

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye un punto de atención accesible.



En los mostradores y las ventanillas, con el fin de permitir el acercamiento a los usuarios de sillas de ruedas, se dispone en su desarrollo longitudinal un tramo de 80 cm como mínimo, en el cual la superficie de apoyo esta a una altura igual o menor que 85 cm, con el espacio inferior libre de obstáculos hasta una altura de 70 cm como mínimo y una profundidad de 60 cm como mínimo cuando se precise apoyo.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma de las habitaciones accesibles son mecanismos accesibles.

2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.

DOTACIÓN.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

(2.1) Señalización de elementos accesibles en función de su localización.

- Entradas al edificio accesibles, en cualquier caso.

- Itinerarios accesibles, en cualquier caso.
- Ascensores accesibles, en cualquier caso.
- Plazas de aparcamiento accesibles, en cualquier caso.
- Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible), en cualquier caso.
- Servicios higiénicos de uso general, en cualquier caso.

CARACTERÍSTICAS.

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA.

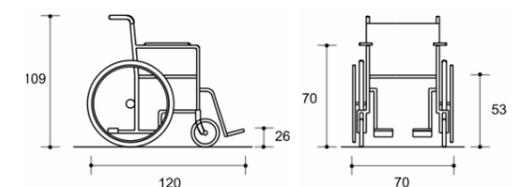
Los ascensores accesibles se señalizan mediante SIA. Asimismo, cuentan con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles son de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tienen 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.

Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, son de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



HABITACIÓN ACCESIBLE.

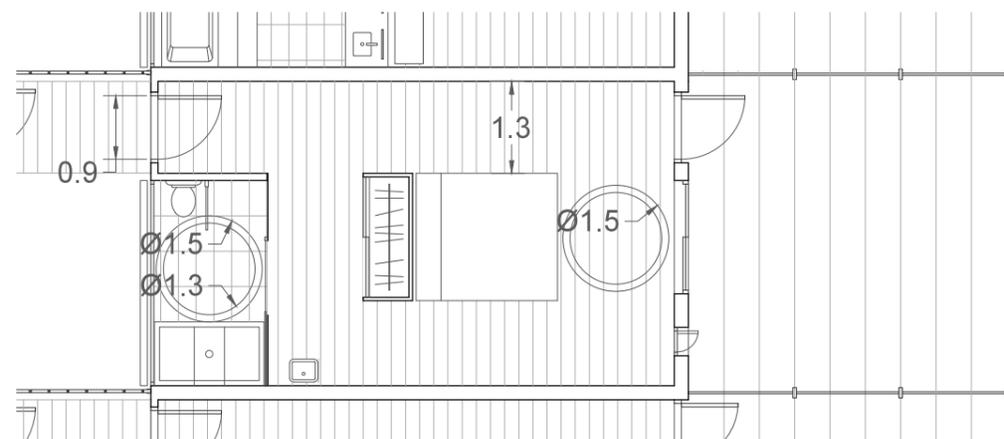
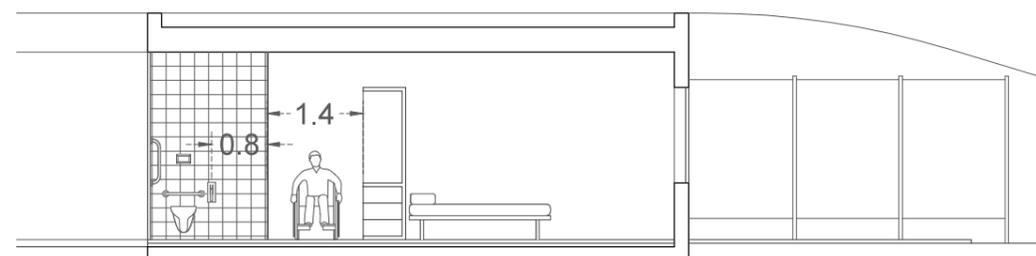
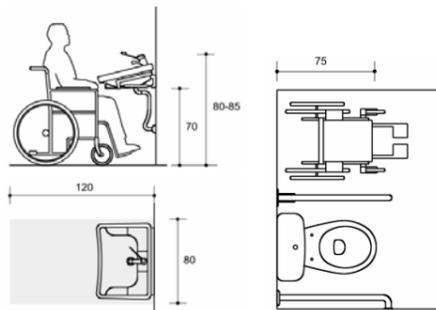
Las dimensiones espaciales y la distribución del mobiliario permiten inscribir un cilindro libre de obstáculos, de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm y otro concéntrico de 130 cm de diámetro hasta el techo, que permiten a las personas con movilidad reducida realizar un giro de 360°.

- Camas.

La altura de la cama accesible esta comprendida entre 45 cm y 50 cm para facilitar la transferencia desde una silla de ruedas, y deja un espacio libre inferior de altura ≥ 30 cm y fondo entre 20 cm y 25 cm de tal forma que permite el paso de los reposapiés y facilita el acercamiento.

- Armarios.

Los armarios tienen puertas correderas, por su menor exigencia espacial. Las baldas y cajones se colocan a una altura comprendida entre 40 cm y 120 cm del suelo. Se evitan los tiradores tipo pomo.



- Inodoro.

La altura del asiento del inodoro adaptado esta comprendida entre 45 cm y 50 cm coincidiendo con la altura del asiento de la silla de ruedas, a fin de facilitar al máximo la transferencia.

El inodoro se colocará de tal forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo, medida desde el eje del inodoro, esté comprendida entre 95 cm y 105 cm, para garantizar un ancho libre de 80 cm. El espacio libre lateral tendrá un fondo de 75 cm hasta el borde frontal del aparato para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas.

- Lavabo

La altura de colocación, en función del grupo de población que lo utilice, varía entre 65 cm y 105 cm. Por ello, se instalan lavabos montados sobre un bastidor que permite regular la altura de uso, dotados de tuberías de alimentación y desagües flexibles, aislados térmicamente.

A fin de facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas, se dispone un espacio libre de 70 cm de altura, sin pedestal hasta un fondo mínimo de 25 cm desde el borde exterior. El lavabo está a una altura comprendida entre 80 cm y 85 cm.

- Ducha

El suelo de la ducha será continuo con el del recinto.

Las pendientes hacia el sumidero serán menores o iguales al 2%. Su superficie será no deslizante tanto en seco como en mojado.

ASCENSOR ACCESIBLE.

Existe un itinerario accesible desde el exterior y el acceso del edificio hasta el ascensor, y éste da servicio a zonas con condiciones de accesibilidad.

El ascensor, que forma parte de los recorridos considerados accesibles, cumple todas las condiciones que se describen a continuación:

- Cabina.

La capacidad de la cabina del ascensor depende de las necesidades de uso del edificio. En cualquier caso, las dimensiones interiores son las que permiten dar cabida a una persona en silla de ruedas y su acompañante.

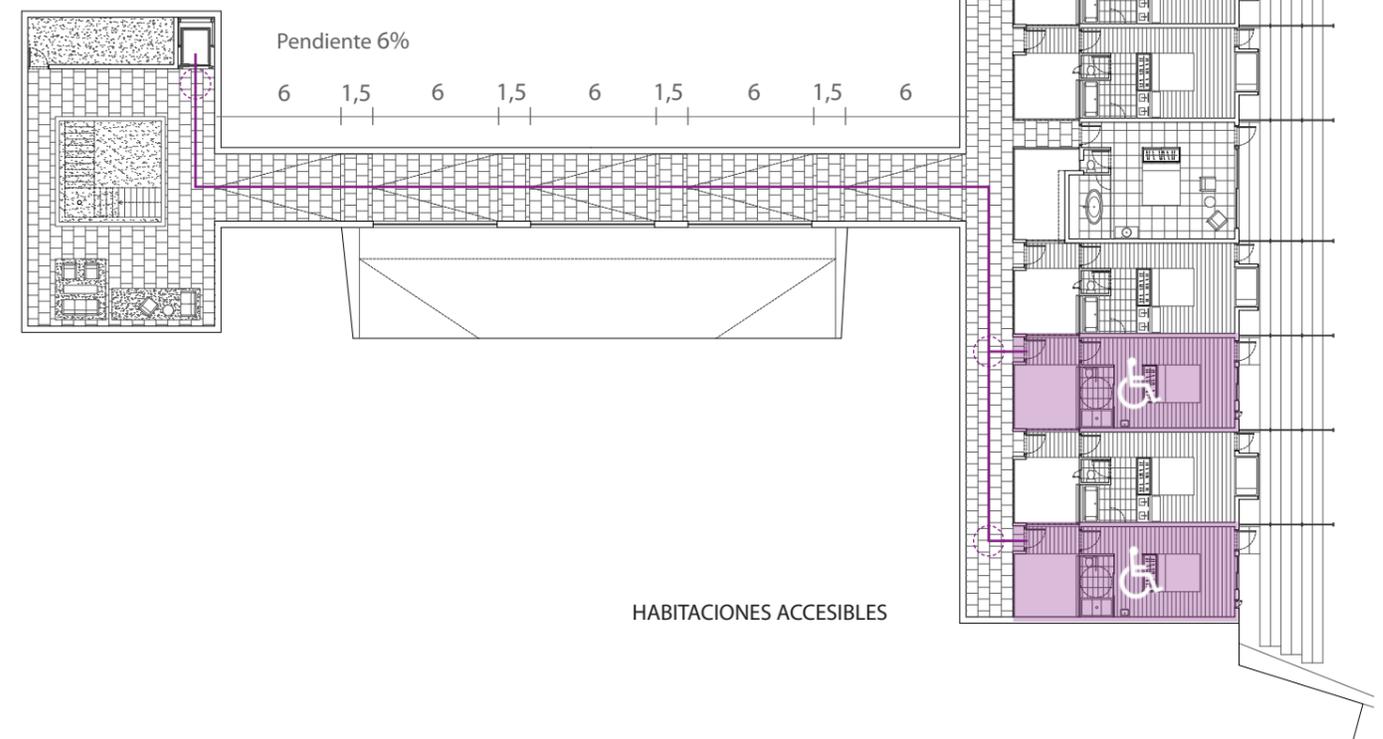
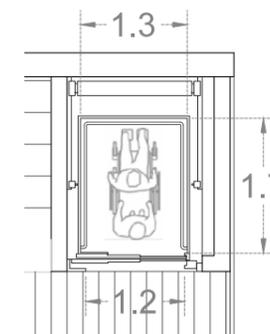
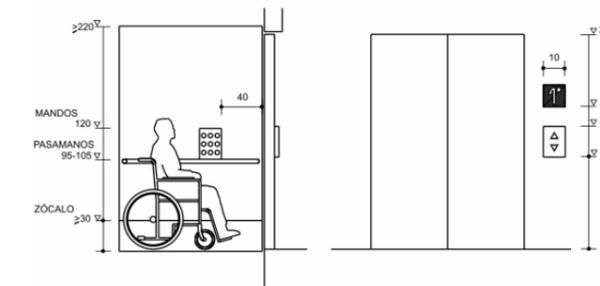
La cabina está dotada de un pasamanos situado a una altura comprendida entre 95 cm y 105 cm, separado entre 45 mm y 55 mm del paramento y cuya sección es preferentemente circular, de diámetro comprendido entre 40 mm y 50 mm.

La botonera de la cabina está a una altura comprendida entre 90 cm y 120 cm y separada de las esquinas al menos 40 cm.

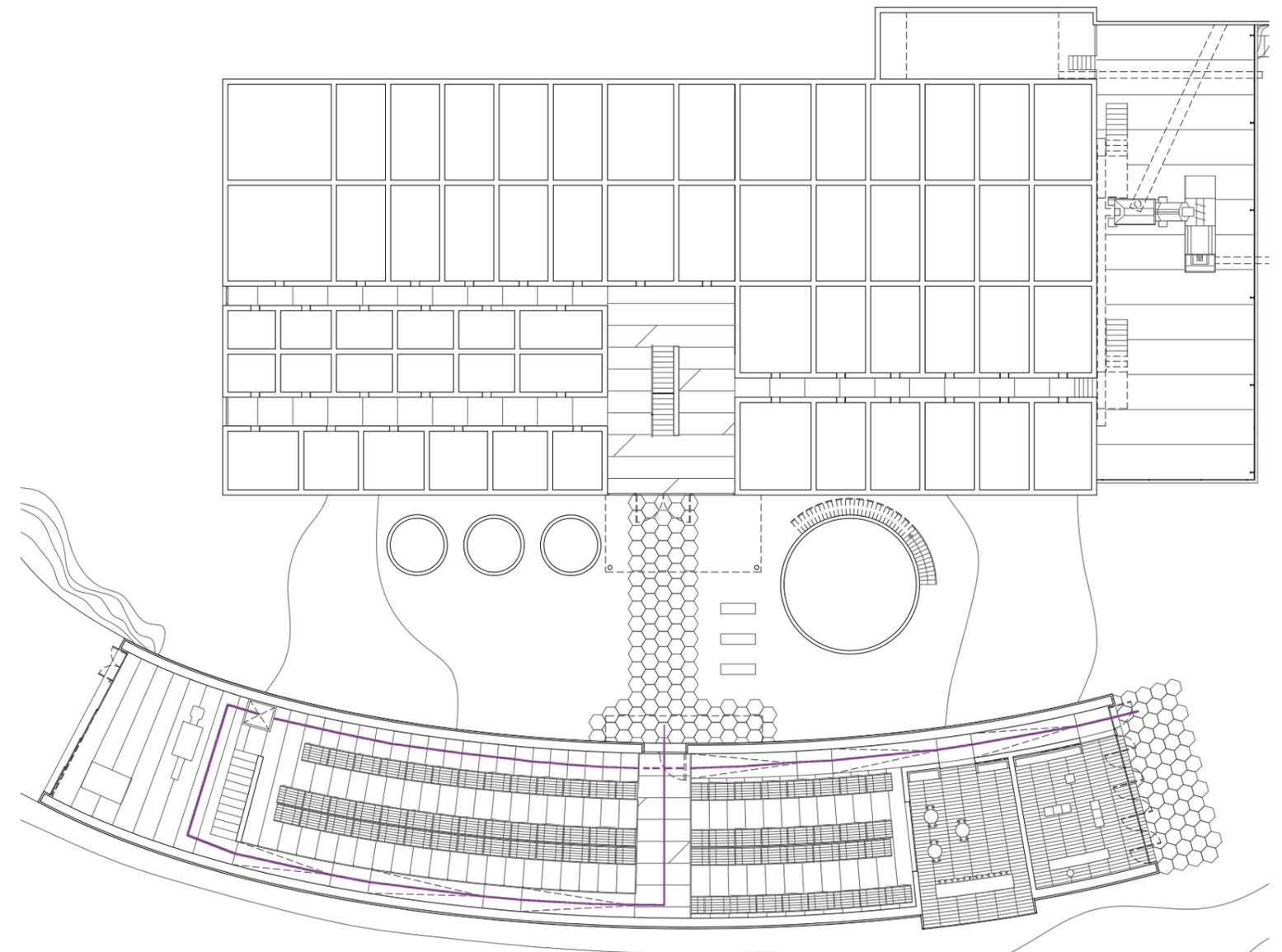
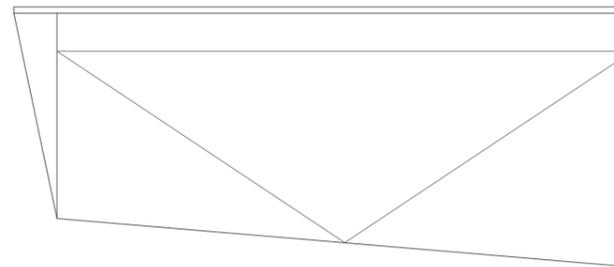
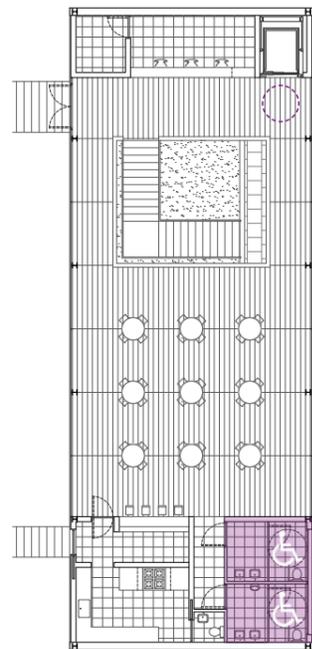
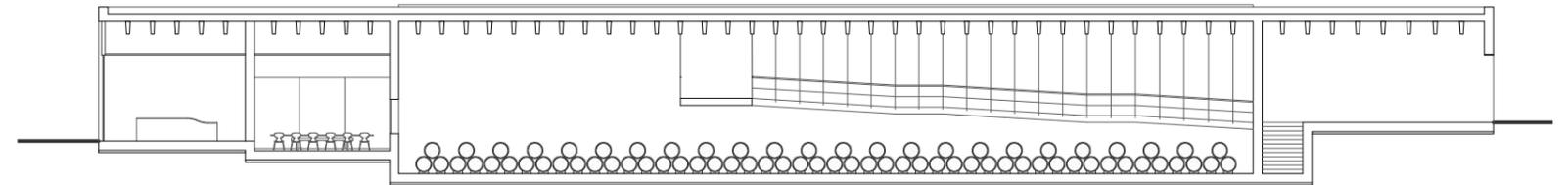
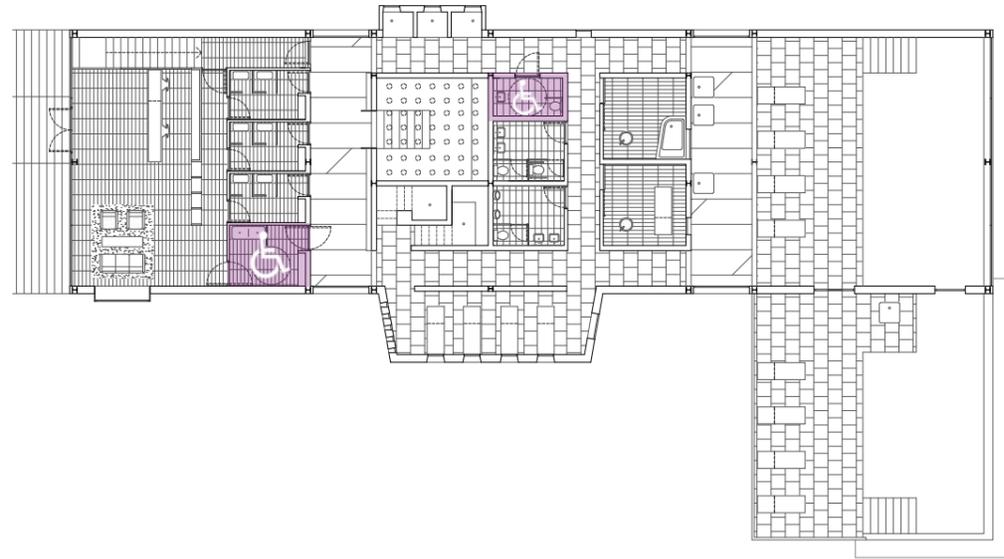
- Puertas.

Las puertas serán automáticas y su barrido o pliegue no invadirá el espacio de la cabina, dejando un paso libre de 85 cm como mínimo.

Las puertas automáticas contarán con un sensor de cierre en toda la altura del lateral. Existirá un botón de activación de apertura desde la cabina.



HABITACIONES ACCESIBLES



Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisfaga el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1. 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.

DATOS DEL PROYECTO:

- Zona pluviométrica de promedios: ZONA III
- Zona eólica A
- Clase de entorno del edificio E0
- Tipo de terreno II (Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia).
- Altura de los edificios <15m
- Grado de exposición al viento V2

Por lo que, según la tabla (2.5), el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas es 4.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7.

(2.7) Condiciones de las soluciones de fachada.

Para fachadas con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 4 se exige que:

El revestimiento a base de piezas de gres porcelánico de gran formato y mínimo espesor debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que:

- su fijación al soporte sea suficiente para garantizar su estabilidad.
- disponga de un enfoscado de mortero en la cara exterior de la hoja principal.
- se adapten a los movimientos del soporte.

Composición de la hoja principal:

Se utiliza una hoja principal de espesor medio, realizada con bloques de hormigón de 24 cm de espesor cogidos con mortero.

ARRANQUE DE LA FACHADA DESDE LA CIMENTACIÓN.

Se dispone una barrera impermeable que cubre todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse disponiendo un sellado o:

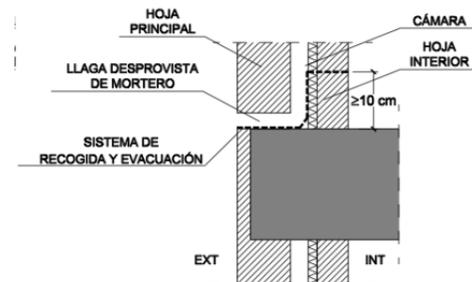
- a) mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

ENCUENTROS DE LA CÁMARA DE AIRE VENTILADA CON LOS FORJADOS Y LOS DINTELES.

Cuando la cámara queda interrumpida por un forjado o un dintel, se dispone un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua se utiliza una lámina impermeable dispuesta a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esta situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación.

La lámina debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.



ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERÍA.

Como las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispone un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

Los vierteaguas tienen una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo y son impermeables. Disponen de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba es de 2 cm como mínimo.

2. 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.

Las cubiertas disponen de los elementos siguientes:

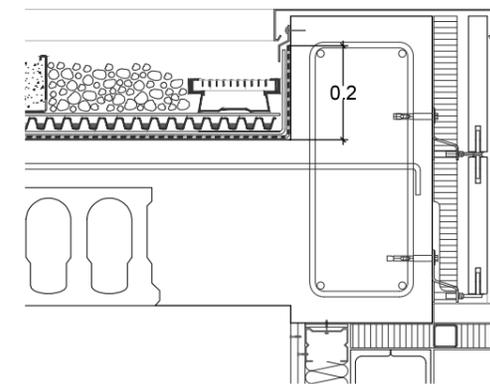
- un sistema de formación de pendientes hacia los elementos de evacuación de agua de entre el 1-5% al ser ajardinada.
- una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico.
- un aislante térmico con una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas..
- una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.
- una capa de impermeabilización antirraiz.
- una capa drenante.
- una manta protectora y retenedora

- grava de drenaje.
- tierra vegetal
- un sistema de evacuación de aguas.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL.

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente.



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

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN SUMIDERO O UN CANALÓN.

El sumidero es una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización utilizado y dispone de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

Está provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante sobresaliendo de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebaja alrededor de los sumideros lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón es estanca.

Documento Básico HS

Salubridad

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas

6.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

6.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

6.3. DB-HS: SALUBRIDAD

6.4. DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

6.5. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

FACHADAS.

Cada 3 años:

- Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.
- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.

Cada 5 años:

- Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.

Cada 10 años:

- Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara.

CUBIERTAS.

Una vez al año:

- Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.
- Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
- Recolocación de la grava.

Cada 3 años:

- Comprobación del estado de conservación de la protección.
- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.

HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN.

CALIDAD DEL AGUA.

El agua de la instalación cumple lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitan los datos de caudal y presión que sirven de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que utilizados en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministran, se ajustan a los siguientes requisitos:

- para las tuberías y accesorios se emplean materiales que no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- no modifican la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- son resistentes a la corrosión interior;
- son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí;
- son resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- son compatibles con el agua suministrada y no favorecen la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuyen la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectan directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realiza de tal modo que no se producen retornos.

Los antirretornos se disponen combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO.

En los puntos de consumo la presión mínima es:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

APARATO	dm ³ /s de AF	dm ³ /s de ACS
Lavamanos	0,03	0,05
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 o más	0,30	0,20
Inodoro con cisterna	0,10	--
Urinaros con cisterna	0,04	--
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Lavadora industrial	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10

MANTENIMIENTO.

Los elementos y equipos de la instalación tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalan en locales cuyas dimensiones son suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual están a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.

2. SEÑALIZACIÓN.

Las instalaciones para suministro de agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación están adecuadamente señalados

para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

3. AHORRO DE AGUA.

Se dispone un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS se dispone una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

4. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN DE LA RED DE AGUA FRÍA.

ACOMETIDA.

La acometida dispone, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

INSTALACIÓN GENERAL.

La instalación general cuenta, en función del esquema adoptado, los elementos que le corresponden de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general -

La llave de corte general sirve para interrumpir el suministro al edificio, y esta situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Se aloja en el interior del armario del contador general.

- Filtro de la instalación general -
El filtro de la instalación general retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se aloja en el interior del armario del contador general. Se instala a continuación de la llave de corte general. El filtro es de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y es autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario del contador general -
El armario del contador general contiene, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación se realiza en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida permite la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida sirven para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación -
El trazado del tubo de alimentación se realiza por zonas de uso común.

- Distribuidor principal -
El trazado del distribuidor principal se realiza por zonas de uso común. En los puntos en los que vaya empotrado se disponen registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Se disponen llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no se interrumpa todo el suministro.

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.

- Exigencias de los materiales -
Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua tienen las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

- Exigencias de funcionamiento -
Se realizan las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento están dotados de dispositivos de medida que permiten comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento disponen de un contador que permite medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

- Productos de tratamiento -
Los productos químicos utilizados en el proceso se almacenan en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento está dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

- Situación del equipo -
El local en que se instalan los equipos de tratamiento de agua es preferentemente de uso exclusivo. En cualquier caso su acceso se produce desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local son las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispone de desagüe a la red general de saneamiento, así como un grifo o toma de suministro de agua.

5. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO).

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplican condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

La red de distribución que abastece a las habitaciones del Hotel está dotada de una red de retorno ya que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compone de:
a) un colector de retorno;
b) columnas de retorno desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurren paralelamente a las de impulsión.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se toman las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales se disponen las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido

en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
b) en los tramos rectos se considera la dilatación lineal del material, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajusta a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Regulación y control -
En las instalaciones de ACS se regula y se controla la temperatura de preparación y la de distribución.

6. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.

CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación son tales que se impide la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella. La instalación no se empalma directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No se establecen uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que disponen de sistema de tratamiento de agua están provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo se sitúa antes del sistema y lo más cerca posible del contador general.

PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua vierte a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual tienen incorporado un dispositivo antirretorno.

DERIVACIONES DE USO COLECTIVO.

Los tubos de alimentación que no están destinados exclusivamente a necesidades domésticas están provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

CONEXIÓN DE CALDERAS.

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalman directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

GRUPOS MOTOBOMBA.

Las bombas no se conectan directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que se alimentan desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección alcanza también a las bombas de caudal variable que se instalan en los grupos de presión de acción regulable e incluye un dispositivo que provoca el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

7. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES.

El tendido de las tuberías de agua fría se hace de tal modo que no resultan afectadas por los focos de calor y por consiguiente discurre siempre separado de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías están en un mismo plano vertical, la de agua fría va siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías van por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

8. SEÑALIZACIÓN.

Las tuberías de agua potable se señalan con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

9. AHORRO DE AGUA.

Todos los edificios de pública concurrencia cuentan con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

10. CONSTRUCCIÓN.

EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

La ejecución de las redes de tuberías se realiza de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurren preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos.

El trazado de las tuberías vistas se efectúa de forma limpia y ordenada.

La ejecución de redes enterradas atiende preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.

Las conducciones no se instalan en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica.

- Uniones y juntas -

Las uniones de los tubos son estancas, resisten adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos son del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva.

Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998.

En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante. Las uniones de tubos de cobre se realizan por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos.

La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se realiza mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado.

Los manguitos mecánicos pueden ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizan siguiendo las instrucciones del fabricante.

PROTECCIONES.

- Protección contra la corrosión -

Las tuberías metálicas se protegen contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, son:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubren con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protege igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje.

- Protección contra las condensaciones -

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considera la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispone un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera anti-vapor, que evite los daños que dichas condensaciones pueda causar al resto de la edificación. Dicho elemento se instala de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se consideran válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- Protecciones térmicas -

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se consideran adecuados para soportar altas temperaturas. Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aísla térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- Protección contra esfuerzos mecánicos -

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible.

La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe

sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos -

A la salida de las bombas se instalan conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores son adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

GRAPAS Y ABRAZADERAS.

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hace de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera es siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpone un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

SOPORTES.

Se disponen soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias.

La longitud de empotramiento es tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos. De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que hay entre soportes depende del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO.

- Alojamiento del contador general -

La cámara o arqueta de alojamiento se construye de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, se impermeabiliza y cuenta con un desagüe en su piso o fondo que garantiza la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conforma un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hace a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz de absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hace directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminan adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tiene la pendiente adecuada hacia el sumidero.

Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, cuenta con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Se cierran con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practican aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Se provienen de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

- Contadores individuales aislados -

Se alojan en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispone de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN.

- Montaje del grupo de sobreelevación -

1) Depósito auxiliar de alimentación:

En estos depósitos el agua de consumo humano puede ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito ha de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Se han de asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas anteriormente.

Se dispone, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas.

En el caso de existir exceso de presión se interpone, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispone de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se disponen los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construyen y conectan de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

2) Bombas:

Se montan sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. A la salida de cada bomba se instala un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se disponen llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación. Las bombas de impulsión se instalan preferiblemente sumergidas.

3) Depósito de presión:

Dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

Cumplen la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atiende en cualquier caso, al uso previsto.

Disponen, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispone de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Las conducciones de conexión se instalan de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

4) Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional:

Se prevee una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación lleva incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno

posterior a ésta.

La válvula de tres vías se acciona automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible.

El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

5) Ejecución y montaje del reductor de presión:

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispone de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial.

Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor son sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión.

Los reductores de presión se eligen de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalan de manera que exista circulación por ambos.

6) Montaje de los filtros:

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se sitúa inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua.

Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

PUESTA EN SERVICIO.

- Pruebas de las instalaciones interiores -
La empresa instaladora está obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba.

Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se consideran válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se consideran válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

- Pruebas particulares de las instalaciones de ACS -

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

d) medición de temperaturas de la red;

e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos.

La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

11. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplen los siguientes requisitos :

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) serán resistentes a la corrosión interior;

d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;

e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;

g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES.

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996; Documento Básico HS Salubridad HS4 - 22

b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;

c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;

d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;

e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;

f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;

g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;

h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;

No se emplearán para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

INCOMPATIBILIDAD DE LOS MATERIALES Y EL AGUA.

Se evita la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua.

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l.

Para su valoración se empleará el índice de Langelier.

Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂.

Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304.

Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES.

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

12. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento.

Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.

Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permiten el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Los colectores del edificio desaguan por gravedad en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Al existir en la zona una única red de alcantarillado se dispone de un sistema mixto.

2. ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN.

CIERRES HIDRÁULICOS.

Los cierres hidráulicos son sifones individuales, propios de cada aparato; botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos; sumideros sifónicos; arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos tienen las siguientes características:

- son autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- sus superficies interiores no retienen materias sólidas;
- no tienen partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- tienen un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

e) la altura mínima de cierre hidráulico es 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima es 100 mm. La corona está a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón es igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

f) se instala lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

g) no se instalan en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, se reduce al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no da servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) se hace con sifón individual.

REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

El trazado de la red es lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas. Se conectan a las bajantes.

Los aparatos dotados de sifón individual tienen las características siguientes:

- en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante es $\leq 4,00$ m, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
- en las bañeras y las duchas la pendiente es ≤ 10 %;
- el desagüe de los inodoros a las bajantes se realiza directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud $\leq 1,00$ m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Se dispone un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

No se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes tienen la mayor inclinación posible, que en cualquier caso es $\geq 45^\circ$.

Cuando se utiliza el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen a un tubo de

derivación, que desemboca en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

COLECTORES COLGADOS.

Las bajantes se conectan 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.

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.

Tienen una pendiente del 1% como mínimo.

No acometen en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se disponen registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

COLECTORES ENTERRADOS.

Los tubos se disponen en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Tienen una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

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

ELEMENTOS DE CONEXIÓN.

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realiza con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable.

Sólo acomete 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° .

Tienen las siguientes características:

- la arqueta a pie de bajante se utiliza para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no es de tipo sifónico;

- en las arquetas de paso acometen como máximo tres colectores.

- las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable.

- la arqueta de trasdós se dispone en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

Al final de la instalación y antes de la acometida se dispone el pozo general del edificio. Los registros para limpieza de colectores se sitúan en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

VÁLVULAS ANTIRRETORNO DE SEGURIDAD.

Se instalan válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

3. EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

VÁLVULAS DE DESAGÜE.

Su ensamblaje e interconexión se efectúa mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fre-gaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.

La unión entre rejilla y válvula se realiza mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permite la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

SUMIDEROS.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm².

El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realiza mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo.

Así mismo, el impermeabilizante se protege con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permite absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante ≤ 5 m, y se garantiza que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de pendiente.

Su diámetro es 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

4. EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitan los cambios bruscos de dirección y se utilizan piezas especiales adecuadas.

Se evita el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetan mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no

superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores.

Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm.

Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

El manguetón del inodoro, al ser de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

5. EJECUCIÓN DE BAJANTES.

Las bajantes se ejecutan de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados.

La fijación se realiza con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellan con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

6. EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES.

EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL COLGADA.

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado. La separación entre abrazaderas será de 0,3 cm.

Se incluirán abrazaderas cada 1,50 m y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm.

Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada.

Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

Se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula. Las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a

ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

7. EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.

Las zanjás son de paredes verticales; su anchura es el diámetro del tubo más 500 mm, y $\geq 0,60$ m.

Los tubos se apoyan en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm.

Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja será un lecho de hormigón en toda su longitud de 15 cm de espesor y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

8. PRUEBAS.

DE ESTANQUEIDAD PARCIAL.

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

DE ESTANQUEIDAD TOTAL.

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes según las prescripciones siguientes:

- Prueba con agua -

Se efectúa sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Para ello, se taponan todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llena la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser $<0,3\text{bar}$, ni $>1\text{bar}$.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

- Prueba con aire -

La prueba con aire se realiza de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo. Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

- Prueba con humo -

La prueba con humo se efectúa sobre la red de aguas residuales.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de $\pm 250\text{ Pa}$, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

9. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES.

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones son:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES.

Tuberías de PVC según normas

UNE EN 1329-1:1999,
UNE EN 1401- 1:1998,
UNE EN 1453-1:2000,
UNE EN 1456-1:2002,
UNE EN 1566- 1:1999.

MATERIALES DE LOS SIFONES.

Lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

MATERIALES DE LOS ACCESORIOS.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

10. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos.

Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1. VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO.

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas y las cubiertas que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumplan:

1) En los recintos protegidos:

a) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:
- El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

b) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$ entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) 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.

d) Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$ entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.
- El valor del índice de ruido día, L_d puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido.

En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

- Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

- Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$ obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

2) En los recintos habitables:

a) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:
- El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

b) 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 per-

teneciente 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, R_A , de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$ entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

3) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

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:

1) En los recintos protegidos:

a) 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.

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.

b) 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.

2) En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$ en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Documento Básico HR

Protección frente al ruido

- 6.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 6.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 6.3. DB-HS: SALUBRIDAD
- 6.4. DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO
- 6.5. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

2. VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN.

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos $0,2 \text{ m}^2$ por cada metro cúbico del volumen del recinto.

3. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES.

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

1. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS.

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, se opta por la opción simplificada.

Para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m , y de índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Estos valores pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d de la zona donde se ubique el edificio.

OPCIÓN SIMPLIFICADA: SOLUCIONES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

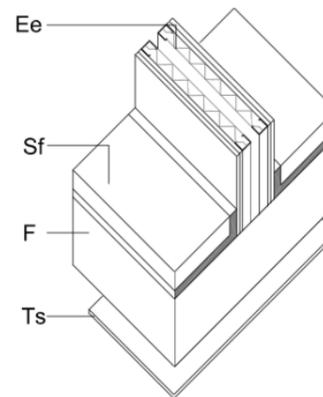


Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos.

La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente

formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

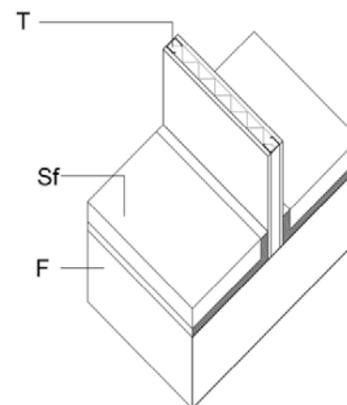
- Definición y composición de los elementos de separación -
Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad. La solución adoptada es del tipo 3 y se compone de elementos de dos hojas de entramado autoportante como los que se muestran en el siguiente esquema.



donde,

Ee	Elemento de entramado autoportante
Sf	Suelo flotante
F	Forjado
Ts	Techo suspendido

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En nuestro caso se trata de tabiquería de entramado autoportante.

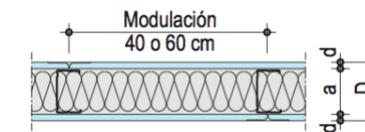


La solución tomada para las fachadas se compone de dos hojas, con cámara de aire ventilada, cuya hoja exterior se resuelve con elementos prefabricados ligeros de gres porcelánico y su hoja interior portante mediante bloques de hormigón en los edificios destinados a Spa y Cafetería y muros de hormigón armado para el edificio de la bodega.

- Parámetros acústicos de los elementos constructivos -
Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

TABIQUES.

- Tabiques con lana mineral, W111. Estructura simple - Una placa:

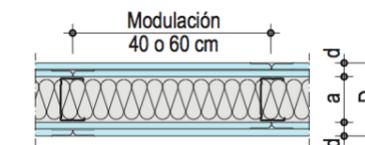


(a, d, D) = (48, 12'5, 73 mm)

Peso = 21 Kg/m²

Aisl. acústico a ruido aéreo $R_A = 40 \text{ dBA}$

- Tabiques con lana mineral, W112. Estructura simple - Dos placas:

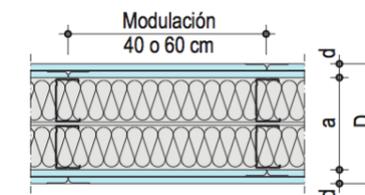


(a, d, D) = (48, 2x12'5, 98 mm)

Peso = 40 Kg/m²

Aisl. acústico a ruido aéreo $R_A = 52 \text{ dBA}$

- Tabiques con lana mineral, W115. Estructura doble - No arriostrada:



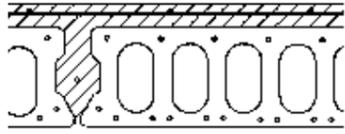
(a, d, D) = (2x48, 2x12'5, 150 mm)

Peso = 43 Kg/m²

Aisl. acústico a ruido aéreo $R_A = 63 \text{ dBA}$

FORJADOS.

- Forjado de losas alveolares con capa de compresión:



Canto = 25 + 10 cm

Peso = 504 Kg/m²

Aisl. acústico a ruido aéreo $R_A = 60$ dBA

$L_{n,W} = 70$ dB

Entre otras soluciones constructivas, el ruido de impacto se puede reducir mediante pavimentos blandos o flexibles. El nivel de ruido de impacto normalizado corregido L_n' por una mejora constructiva ΔL_n (dBA) se puede estimar mediante la expresión: $L_n' = L_n - \Delta L_n$

ΔL_n pavimento flotante de parquet = 18 dBA

ΔL_n falso techo flotante = 10 dBA

Por lo que $L_n' = 70 - 28 = 42$ dB, en aquellos forjados con ambos elementos

Y $L_n' = 70 - 18 = 52$ dB, en forjados que dispongan únicamente de pavimento flotante.

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

DEMANDA ENERGÉTICA.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

(3.1.2) Clasificación de los espacios.

Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

Los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

a) espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

b) espacios con carga interna alta: espacios en los que se genera gran cantidad de

calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior.

En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

a) espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

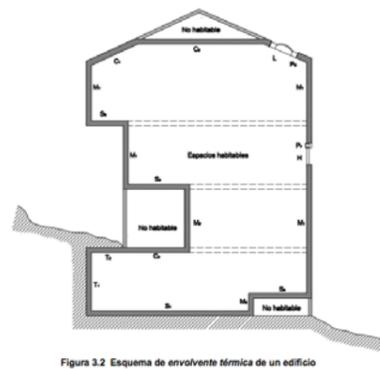


Figura 3.2 Esquema de envolvente térmica de un edificio

2. CONDENSACIONES.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitan de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una

merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

3. PERMEABILIDAD AL AIRE.

1) Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

2) La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática.

3) La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a:

a) para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;

b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

4. ENVOLVENTE TÉRMICA.

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU SITUACIÓN.

a) cubiertas, comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a 60° respecto a la horizontal;

b) suelos, comprenden aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable;

c) fachadas, comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60° respecto a

la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares.

La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario;

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

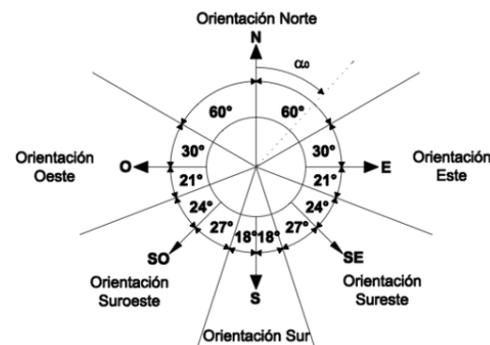
Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

ZONA CLIMÁTICA D1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 $U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 $U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 $F_{Llim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}				
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja		Carga interna alta		
					E/O	S	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	0,40	0,57	0,44



Documento Básico HE

Ahorro de energía

- HE 1 Limitación de demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

- 6.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 6.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 6.3. DB-HS: SALUBRIDAD
- 6.4. DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO
- 6.5. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU DIFERENTE COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y CÁLCULO DE SUS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS.

- 1) cerramientos en contacto con el aire:
 - a) parte opaca, constituida por muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados;
 - b) parte semitransparente, constituida por huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.
- 2) cerramientos en contacto con el terreno, clasificados según los tipos siguientes:
 - a) suelos en contacto con el terreno;
 - b) muros en contacto con el terreno;
 - c) cubiertas enterradas.
- 3) particiones interiores en contacto con espacios no habitables, clasificados según los tipos siguientes:
 - a) particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias);
 - b) suelos en contacto con cámaras sanitarias.

5. OPCIÓN SIMPLIFICADA.

Tanto en el edificio destinado a bodega, como en el destinado a Spa se puede utilizar la opción simplificada dado que se cumple que:

- la superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie;
- la superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio. Este es el caso de las fachadas Norte y Sur.

OBJETIVO.

- a) limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica;
- b) limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico;
- c) limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios;
- d) limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

OBJETO.

- Los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio
- aquellos puentes térmicos cuya superficie sea superior a $0,5 \text{ m}^2$ y que estén integrados en las fachadas, tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana.
- No se incluirán en la consideración anterior las puertas cuyo porcentaje de superficie semitransparente sea inferior al 50 %.

PROCEDIMIENTO.

- 1) Determinación de la zona climática.

(3.1.1) Zonificación climática.

Al estar situado con una diferencia de altitud $> 600 \text{ m}$ de su capital de provincia, Valencia, la zona climática correspondiente a La Portera es D1.

- 2) Clasificación de los espacios del edificio.

Los espacios habitables existentes en la bodega se consideran como espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, la sala de maquinaria y sala de barricas se consideran espacios de clase de higrometría 4, mientras que la sala de catas y la tienda son del tipo 3.

- 3) Definición de la envolvente térmica y cerramientos objeto.

- 4) Comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios de la envolvente térmica;

Al pertenecer a la zona climática D, la permeabilidad al aire será $< 27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$.

- 5) Cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los cerramientos y particiones interiores.

- 6) Limitación de la demanda energética:

- a) comprobación de que cada una de las transmitancias térmicas de los cerramientos y particiones interiores que conforman la envolvente térmica es inferior al valor máximo.
- b) cálculo de la media de los distintos parámetros característicos para la zona con baja carga interna y la zona de alta carga interna del edificio.
- c) comprobación de que los parámetros característicos medios de la zona

de baja carga interna y la zona de alta carga interna son inferiores a los valores límite.

- d) en edificios de vivienda, limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que separan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio.

- 7) Control de las condensaciones intersticiales y superficiales.

6. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS.

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- la conductividad térmica (W/mK);
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- la densidad (kg/m^3);
- el calor específico c_p ($J/kg.K$).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente del hueco por:

- la transmitancia térmica U (W/m^2K);
- el factor solar, g

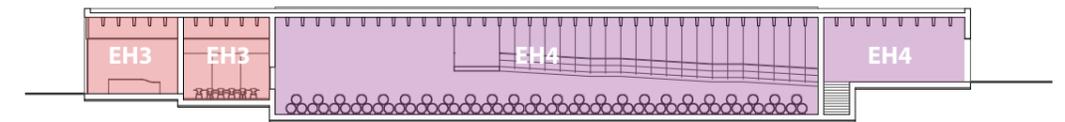
Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:

- la transmitancia térmica U (W/m^2K);
- la absorptividad

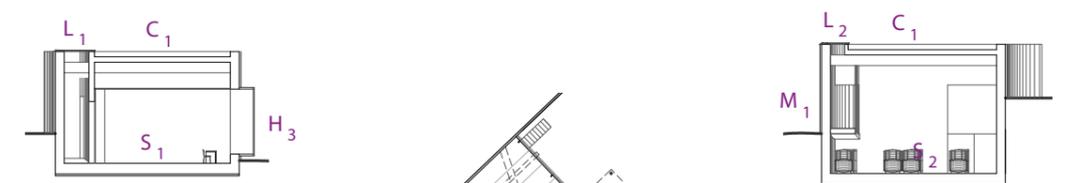
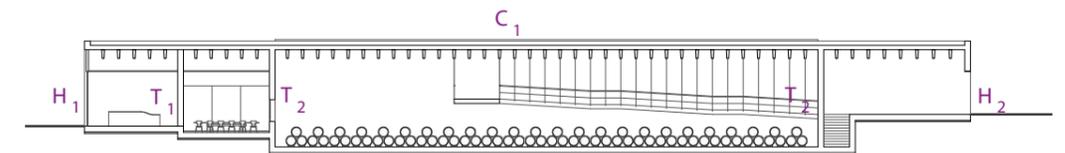
Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

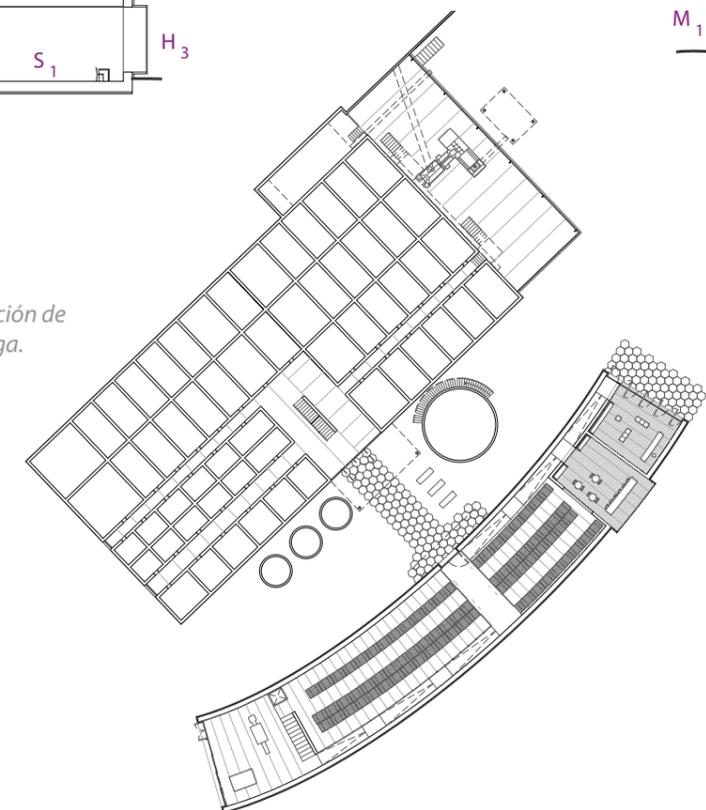
Clasificación de los espacios



Definición de la envolvente térmica y cerramientos objeto.



Orientación de la bodega.



En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

7. CONSTRUCCIÓN.

EJECUCIÓN.

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones

autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica -

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentros entre cerramientos, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

- Condensaciones -

Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

- Permeabilidad al aire -

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS DISTINTOS COMPONENTES DE LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES.

- TRANSMITANCIA TÉRMICA. CÁLCULO DE LA ENVOLVENTE HORIZONTAL -

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO (S2).

CASO 2: soleras o losas a una profundidad superior a 0,5 m respecto al nivel del terreno.

La transmitancia térmica U_s (W/m^2K) se obtendrá de la tabla E.4 en función de la profundidad z de la solera o losa respecto al nivel del terreno, de su resistencia térmica R_f calculada mediante la expresión (E.2), despreciando las resistencias térmicas superficiales, y la longitud característica B' calculada mediante la expresión (E.4). Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

Tabla E.4 Transmitancia térmica U_s en W/m^2K

B'	0,5 m < z ≤ 1,0 m				1,0 m < z ≤ 2,0 m				2,0 m < z ≤ 3,0 m				z > 3,0 m			
	R_f ($m^2 K/W$)				R_f ($m^2 K/W$)				R_f ($m^2 K/W$)				R_f ($m^2 K/W$)			
	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50
5	0,64	0,52	0,44	0,39	0,54	0,45	0,40	0,36	0,42	0,37	0,34	0,31	0,35	0,32	0,29	0,27
6	0,57	0,46	0,40	0,35	0,48	0,41	0,36	0,33	0,38	0,34	0,31	0,28	0,32	0,29	0,27	0,25
7	0,52	0,42	0,37	0,33	0,44	0,38	0,33	0,30	0,35	0,31	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,24
8	0,47	0,39	0,34	0,30	0,40	0,35	0,31	0,28	0,33	0,29	0,27	0,25	0,28	0,26	0,24	0,22

Se define la longitud característica B' como el cociente entre la superficie del suelo y la longitud de su semiperímetro, según la expresión:

$$B' = A / (1/2)P$$

siendo:

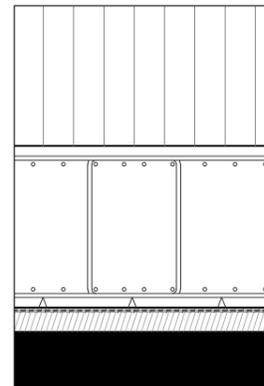
- P la longitud del perímetro de la solera [m];
- A el área de la solera [m^2].

Área de la losa = 336 m^2
Perímetro = 94 m

$$B' = 336 / (1/2)94 = 7,15$$

- Profundidad media z de la solera respecto al nivel del terreno = 0,75 m
- Capas:

- (1) Gres porcelánico $e = 2$ cm
- (2) Mortero de agarre $e = 7$ cm
- (3) Hormigón celular $e = 15$ cm
- (4) Losa de cimentación $e = 70$ cm
- (5) Geotextil antipunzante Polipropileno $e = 1$ cm
- (6) Polietileno alta densidad $e = 1$ cm
- (7) Hormigón de limpieza $e = 10$ cm



- $R_{(1)} = 0,02/2,3 = 0,0086$ m^2K/W
- $R_{(2)} = 0,07/0,8 = 0,875$ m^2K/W
- $R_{(3)} = 0,15/1,35 = 0,11$ m^2K/W
- $R_{(4)} = 0,8/2,5 = 0,32$ m^2K/W
- $R_{(5)} = 0,01/0,22 = 0,045$ m^2K/W
- $R_{(6)} = 0,01/0,5 = 0,02$ m^2K/W
- $R_{(7)} = 0,1/1,65 = 0,06$ m^2K/W

$$SR_F = 0,0086 + 0,875 + 0,11 + 0,32 + 0,045 + 0,02 + 0,06 = 1,43$$
 m^2K/W

Por lo que, según la tabla (E.4):

$$U_s = 0,34$$
 $W/m^2K < 0,64$ W/m^2K ,

CUMPLE

CUBIERTA AJARDINADA.

La resistencia térmica total R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

siendo:

R_1, R_2, R_n las resistencias térmicas de cada capa

R_{si}, R_{se} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de la tabla E.1 de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio [$m^2 K/W$].

Tabla E.1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m^2K/W

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,04	0,17

La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

$$R = e / \lambda$$

siendo:

- e el espesor de la capa [m].
- En caso de una capa de espesor variable se considerará el espesor medio.
- λ la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, calculada a partir de valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001 o tomada de Documentos Reconocidos, [$W/m K$].

- Capas:

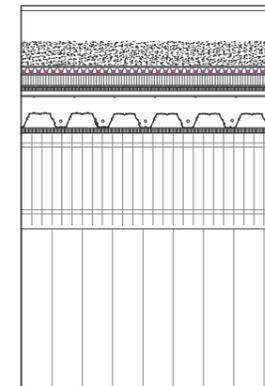
- (1) Tierra vegetal $e = 10$ cm
- (2) Filtro de polipropileno $e = 0,6$ cm
- (3) Capa drenante (Polietileno AD) $e = 2,5$ cm
- (4) Manta protectora y retenedora (Polipropileno) $e = 0,5$ cm
- (5) Impermeabilización antirraíz (Polietileno AD) $e = 0,3$ cm
- (6) Forjado chapa colaborante $e = 30$ cm
- (7) Placa de corcho $e = 3$ cm
- (8) Tablero contrachapado $e = 5$ cm

- $R_{(1)} = 0,10/0,52 = 0,192$ m^2K/W
- $R_{(2)} = 0,006/0,22 = 0,027$ m^2K/W
- $R_{(3)} = 0,025/0,5 = 0,05$ m^2K/W
- $R_{(4)} = 0,005/0,22 = 0,0227$ m^2K/W
- $R_{(5)} = 0,003/0,5 = 0,006$ m^2K/W
- $R_{(6)} = 0,3/0,19 = 1,58$ m^2K/W
- $R_{(7)} = 0,03/0,065 = 0,46$ m^2K/W
- $R_{(8)} = 0,05/0,11 = 0,45$ m^2K/W

$$SR_F = 0,10 + 0,192 + 0,027 + 0,05 + 0,0227 + 0,006 + 1,58 + 0,46 + 0,45 + 0,04 = 2,92$$
 m^2K/W

$$U_s = 1 / 2,92 = 0,34$$
 $W/m^2K < 0,49$ W/m^2K ,

CUMPLE



CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS DISTINTOS COMPONENTES DE LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES.

- TRANSMITANCIA TÉRMICA. CÁLCULO DE LA ENVOLVENTE VERTICAL -

MURO EN CONTACTO CON EL TERRENO (M1).

La transmitancia térmica U_T (W/m^2K) de los muros o pantallas en contacto con el terreno se obtendrá de la tabla E.5 en función de su profundidad z , y de la resistencia térmica del muro R_m calculada mediante la expresión (E.2) despreciando las resistencias térmicas superficiales.

Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

Tabla E.5 Transmitancia térmica de muros enterrados U_T en $W/m^2 K$

Rm ($m^2 K/W$)	Profundidad z de la parte enterrada del muro (m)					
	0,5	1	2	3	4	≥ 6
0,00	3,05	2,20	1,48	1,15	0,95	0,71
0,50	1,17	0,99	0,77	0,64	0,55	0,44
1,00	0,74	0,65	0,54	0,47	0,42	0,34
1,50	0,54	0,49	0,42	0,37	0,34	0,28
2,00	0,42	0,39	0,35	0,31	0,28	0,24

- Profundidad media z del muro respecto el nivel del terreno = 3 m

- Capas:

- (1) Lámina impermeable e = 0,5 cm
- (2) Geotextil antipunzante Polipropileno e = 1 cm
- (3) Muro de HA e = 50 cm

- $R_{(1)} = 0,005/0,033 = 0,151 m^2K/W$

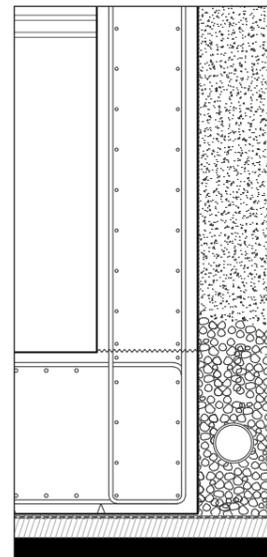
- $R_{(2)} = 0,01/0,22 = 0,045 m^2K/W$

- $R_{(3)} = 0,5/1,35 = 0,37 m^2K/W$

$R_m = SR = 0,151+0,045+0,37 = 0,56 m^2 K/W$

Por lo que, según la tabla (E.5):

$U_s = 0,62 W/m^2K < 0,86 W/m^2K,$ **CUMPLE**



FACHADA EXTERIOR DE VIDRIO (H1).

La transmitancia térmica de los huecos U_H ($W/m^2 K$) se determinará mediante la siguiente expresión:

$$U_H = (1-FM) U_{H,v} + FM x U_{H,m}$$

siendo:

$U_{H,v}$ la transmitancia térmica de la parte semitransparente [W/m^2K];

$U_{H,m}$ la transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta [$W/m^2 K$];

FM la fracción del hueco ocupada por el marco.

- Capas:

Vidrio aislante formado por dos hojas separadas por cámara de aire + Vidrio de baja emisividad (4-15-4). Marco de PVC

- $U_{HV,vert} = 1,8 W/m^2K$

- $U_{HM} = 2,2 W/m^2K$

- $FM = 2,45/31 = 0,08$

$U_H = (1 - 0,08) x 1,8 + 0,08 x 2,2 = 1,83 W/m^2K < 3,5 W/m^2K,$

CUMPLE

FACHADA EXTERIOR DE VIDRIO (H3).

La transmitancia térmica de los huecos U_H ($W/m^2 K$) se determinará mediante la siguiente expresión:

$$U_H = (1-FM) U_{H,v} + FM x U_{H,m}$$

- Capas:

Vidrio aislante formado por dos hojas separadas por cámara de aire (4-15-4).

Marco metálico

- $U_{HV,vert} = 2,7 W/m^2K$

- $U_{HM} = 7,14 W/m^2K$

- $FM = 2,096/20,9 = 0,1$

$U_H = (1 - 0,1) x 2,7 + 0,1 x 7,14 = 3,14 W/m^2K < 3,5 W/m^2K,$

CUMPLE

FACTOR SOLAR MODIFICADO DE LUCERNARIO (L2).

El factor solar modificado en el lucernario F_L se determinará utilizando la siguiente expresión:

$$F = F_s [(1 - FM) \times g + FM \times 0,04 \times U_m \times \alpha]$$

siendo:

- F_s el factor de sombra del hueco o lucernario obtenido de las tablas E.11 a E.15 en función del dispositivo de sombra o mediante simulación. En caso de que no se justifique adecuadamente el valor de F_s se debe considerar igual a la unidad;
- FM la fracción del hueco ocupada por el marco en el caso de ventanas o la fracción de parte maciza en el caso de puertas;
- g el factor solar de la parte semitransparente del hueco o lucernario a incidencia normal.
- U_m la transmitancia térmica del marco del hueco o lucernario [$W/m^2 K$];
- α la absorptividad del marco obtenida de la tabla E.10 en función de su color.

- Capas:

Vidrio aislante formado por dos hojas separadas por cámara de aire + vidrio de baja emisividad (4-15-4).

Marco PVC, de color blanco claro.

F_s ; $X/Z = 0,8 / 1,55 = 0,51$
 $Y/Z = 0,96 / 1,55 = 0,62$

Según la tabla (E.15) Factor de sombra para lucernarios, $F_s = 0,46$

$FM = 0,11/0,5 = 0,22$

$g = 0,6$

$U_{m,horiz} = 2,4 W/m^2K$

$\alpha = 0,2$

$F = 0,46 [(1 - 0,22) \times 0,6 + 0,22 \times 0,04 \times 2,4 \times 0,2] = 0,21 W/m^2K < 0,36 W/m^2K$, CUMPLE

X/Z	Y/Z				
	0,1	0,5	1,0	2,0	5,0
0,1	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44
0,5	0,43	0,46	0,48	0,50	0,51
1,0	0,43	0,48	0,52	0,55	0,58
2,0	0,43	0,50	0,55	0,60	0,66
5,0	0,44	0,51	0,58	0,66	0,75
10,0	0,44	0,52	0,59	0,68	0,79

Tabla E.10 Absortividad del marco para radiación solar α

Color	Claro	Medio	Oscuro
Bianco	0,20	0,30	---
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	---
Negro	---	0,96	---

ZONA CLIMÁTICA D1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{Mlim}: 0,66 W/m^2 K$
 $U_{Slim}: 0,49 W/m^2 K$
 $U_{Clim}: 0,38 W/m^2 K$
 $F_{Llim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} W/m^2K$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,54	-	0,58	-
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	-	0,45	-	0,49	-
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,57	0,44	-

FICHA JUSTIFICATIVA DE CÁLCULO MEDIANTE MÉTODO SIMPLIFICADO.

ZONA CLIMÁTICA D1/ BAJA CARGA INTERNA

- MUROS. ORIENTACIÓN ESTE

Tipo: Muro de HA A: 332 m² U: 0,62 W/m²K A x U = 205,84

$U_{Mm} = A \times U / A = 205,84 / 332 = 0,62 W/m^2K < 0,66 W/m^2K$ CUMPLE

- MUROS. ORIENTACIÓN OESTE

Tipo: Muro de HA A: 217 m² U: 0,62 W/m²K A x U = 134,54

$U_{Mm} = A \times U / A = 134,54 / 217 = 0,62 W/m^2K < 0,66 W/m^2K$ CUMPLE

- SUELO (S2)

Tipo: Losa de cimentación A: 336 m² U: 0,34 W/m²K A x U = 114,24

$U_{Mm} = A \times U / A = 114,24 / 336 = 0,34 W/m^2K < 0,49 W/m^2K$ CUMPLE

- CUBIERTA

Tipo: Ajardinada A: 652,5 m² U: 0,32 W/m²K A x U = 208,8

$U_{Mm} = A \times U / A = 208,8 / 652,5 = 0,32 W/m^2K < 0,38 W/m^2K$ CUMPLE

- HUECOS. ORIENTACIÓN NORTE.

Tipo: Fachada de vidrio A: 31 m² U: 1,83 W/m²K A x U = 56,792

$U_{Mm} = A \times U / A = 56,792 / 31 = 1,83 W/m^2K < 2,1 W/m^2K$ CUMPLE

- HUECOS. ORIENTACIÓN SUR.

Tipo: Fachada de vidrio A: 31 m² U: 1,83 W/m²K A x U = 56,792

$U_{Mm} = A \times U / A = 56,792 / 31 = 1,83 W/m^2K < 3,1 W/m^2K$ CUMPLE

- HUECOS. ORIENTACIÓN ESTE.

Tipo: Fachada de vidrio A: 20,9 m² U: 3,14 W/m²K A x U = 65,62

Superficie del hueco en fachada: 6%

$U_{Mm} = A \times U / A = 20,9 / 65,62 = 3,14 W/m^2K < 3,5 W/m^2K$ CUMPLE

- LUCERNARIO (L2).

Tipo: Lucernario cenital A: 31 m² U: 0,21 W/m²K A x U = 6,51

Superficie del hueco en fachada: 6%

$U_{Mm} = A \times U / A = 31 / 6,51 = 0,21 W/m^2K < 0,36 W/m^2K$ CUMPLE

HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

PARTE I - CAPÍTULO II - EXIGENCIAS TÉCNICAS

Artículo 10. Exigencias técnicas de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este reglamento.

- Artículo 11. Bienestar e higiene -

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

a) Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

b) 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.

c) Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

d) Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

- Artículo 12. Eficiencia energética -

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

a) Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.

b) Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.

c) Regulación y control: las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

d) Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

e) Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

f) Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

- Artículo 13. Seguridad -

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos

susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;

b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

1. SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

1) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

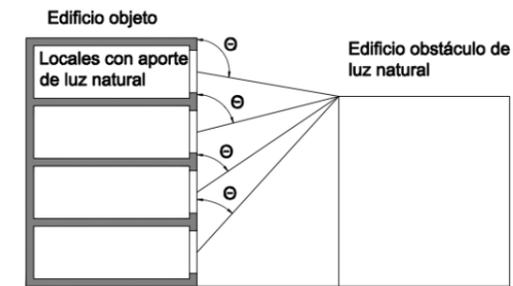
Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;

2) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos;

a) en las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;

- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$



siendo:

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
 A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].
A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m^2].

b) en todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (a_i) superior a 2 veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;



2. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

EQUIPOS.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material.

Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
- efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

En la tabla 2.3 se indica, para cada zona climática la contribución solar mínima anual para el caso de la aplicación con climatización de piscinas cubiertas.

Para la zona climática IV, la contribución solar mínima, es del 60%.

Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- demanda constante anual: la latitud geográfica;
- demanda preferente en invierno: la latitud geográfica +10°;
- demanda preferente en verano: la latitud geográfica -10°.

CÁLCULO DE LA DEMANDA.

Para valorar las demandas se tomarán los siguientes valores unitarios (Demanda de referencia a 60°C):

Para el Spa se adopta la demanda de un gimnasio.

- Hotel *** 70 l ACS/día/cama(12)___660 l
- Spa 25 l ACS/día/usuario(30)___750 l
- Cafetería 1 l ACS/día/almuerzo(20)___20 l

Para piscinas cubiertas, los valores ambientales de temperatura y humedad deberán ser fijados en el proyecto, la temperatura seca del aire del local será entre 2°C y 3°C mayor que la del agua, con un mínimo de 26°C y un máximo de 28°C, y la humedad relativa del ambiente se mantendrá entre el 55% y el 70%, siendo recomendable escoger el valor de 60%.

Para la zona climática IV, la radiación solar global se sitúa entre $16,6 \leq H < 18,0$ [MJ/m²] y entre $4,6 \leq H < 5,0$ [kWh/m²], siendo H la superficie horizontal expresada en m².

2. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.

Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;
- un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;
- un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación;
- un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume;
- sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc;

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Tabla 2.3. Contribución solar mínima en %. Caso Climatización de piscinas

Piscinas cubiertas	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
	30	30	50	60	70

f) adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

Se consideran sistemas solares prefabricados a los que se producen bajo condiciones que se presumen uniformes y son ofrecidos a la venta como equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos y, por otro lado constituir un sistema integrado o bien un conjunto y configuración uniforme de componentes.

CONDICIONES GENERALES.

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60°C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

FLUJO DE TRABAJO.

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores.

Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;
- el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;

c) el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

PROTECCIÓN CONTRA HELADAS.

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5°C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas.

Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismos niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.

SOBRECALENTAMIENTOS.

- Protección contra sobrecalentamientos -
Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético.

En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

Protección contra quemaduras.

En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas.

Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

- Protección de materiales contra altas temperaturas -

El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

- Resistencia a presión -

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio.

Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones.

Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la

máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

- Prevención de flujo inverso -

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

3. SISTEMA DE CAPTACIÓN.

El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

Los captadores tienen un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de $10 \text{ Wm}^2/\text{°C}$, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

CONEXIONADO.

Durante la instalación se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos.

Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante conectándose en serie hasta 10m^2 .

La conexión entre captadores y entre filas se realiza de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido en lugar de instalando de válvulas de equilibrado.

ESTRUCTURA SOPORTE.

Se ha aplicado a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permite las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir

cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR.

El sistema solar se concibe en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tiene un valor tal que se cumple la condición: $50 < V/A < 180$, siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m^2];
V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

El sistema de acumulación solar está constituido por un solo depósito, de configuración vertical y está ubicado en zonas interiores.

El volumen de acumulación puede fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectan en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

Para la prevención y control de la legionelosis se prevee un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario.

SITUACIÓN DE LAS CONEXIONES.

Las conexiones de entrada y salida se sitúan de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realiza a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo;

b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realiza por la parte inferior de éste;

c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realiza por la parte inferior;

d) la extracción de agua caliente del acumulador se realiza por la parte superior. En los casos debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría están situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permite la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m^2 y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 A$$

P potencia mínima del intercambiador [W];
A el área de captadores [m^2].

Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación $\geq 0,15$.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instala una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

CIRCUITO HIDRÁULICO.

El circuito hidráulico se ha concebido de por sí equilibrado. El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto.

- Tuberías -

El sistema de tuberías y sus materiales no permiten la formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo. Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema es tan corta como sea posible y evita al máximo los codos y pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales tienen siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie lleva una protección externa que asegura la durabilidad ante las acciones climatológicas.

El aislamiento no deja zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

- Bombas -

Las bombas en línea se montan en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

En instalaciones superiores a 50 m^2 se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario.

En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

- Vasos de expansión -

Los vasos de expansión se conectan en la aspiración de la bomba.

La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos es tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

- Purga de aire -

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocan sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.

- Drenaje -

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñan en lo posible de forma que no puedan congelarse.

- Sistema de energía convencional auxiliar -
Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar disponen de un sistema de energía convencional auxiliar que cubrirá el servicio como si no se dispusiera del sistema solar.

Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación. El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permite cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

5. COMPONENTES.

CAPTADORES SOLARES.

Los captadores solares no contienen ni absorbente de hierro ni absorbente de aluminio. El captador lleva un orificio de ventilación de diámetro $\geq 4\text{mm}$ situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador.

El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Se ha elegido el captador que mejor se adapta a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

La carcasa del captador asegura que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

El captador lleva en lugar visible una placa en la que consten:

- nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;
- modelo, tipo, año de producción;
- número de serie de fabricación;
- área total del captador;
- peso del captador vacío, capacidad de líquido;
- presión máxima de servicio;
- superficie de intercambio térmico en m^2 ;
- presión máxima de trabajo, del circuito primario.

ACUMULADORES.

Cada acumulador viene equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
- registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
- manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
- manguitos roscados para accesos como termómetro y termostato;
- manguito para el vaciado.

La placa característica del acumulador indica la pérdida de carga del mismo.

El acumulador está enteramente recubierto con material aislante y dispone una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

- Intercambiador de calor -

El intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no reduce la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

- Bombas de circulación -

Los materiales de la bomba del circuito primario son compatibles con el fluido de trabajo utilizado.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder el 1% de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores.

La bomba permite efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

- Tuberías -

Las tuberías del circuito primario son de cobre con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria se utilizan tuberías también de cobre.

- Válvulas -

La elección de las válvulas se ha realizado, de acuerdo con la función que desempeñan y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- para aislamiento: válvulas de esfera;
- para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
- para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
- para llenado: válvulas de esfera;
- para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
- para seguridad: válvula de resorte;
- para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

- Vasos de expansión -

1) Vasos de expansión abiertos:

Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado,

disponen de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

2) Vasos de expansión cerrados:

El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores está dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %. El aislamiento no deja zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que son necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Los aislamientos empleados son resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

- Purgadores -

Se evita el uso de purgadores automáticos cuando se prevee la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130°C en la zona climática I.

- Sistema de llenado -

Los circuitos con vaso de expansión cerrado incorporan un sistema de llenado que permite llenar el circuito y mantenerlo presurizado. Se ha elegido uno automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja.

La instalación cuenta además con un sistema que permite el relleno manual del mismo con anticongelante.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitan los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire.

Sistema eléctrico y de control La localización e instalación de los sensores de temperatura

asegura un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura.

Los sensores de temperatura están aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas se realiza de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán de inmersión teniéndose especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

6. MANTENIMIENTO.

PLAN DE VIGILANCIA

- Captadores -

Limpieza de cristales con agua y productos adecuados.

Cada 3 meses inspeccionar visualmente:

- Cristales: condensaciones en las horas centrales del día.
- Juntas: Agrietamientos y deformaciones.
- Absorbedor Corrosión, deformación, fugas, etc
- Conexiones: fugas
- Estructura: degradación, indicios de corrosión.

- Circuito primario -

Cada 3 meses vaciar el aire del botellín del purgador manual.

Cada 6 meses inspeccionar que no haya fugas ni humedad alrededor de las tuberías, del aislamiento y del sistema de llenado.

- Circuito secundario -

Comprobar diariamente la temperatura del termómetro.

Cada 6 meses inspeccionar que no haya fugas ni humedad alrededor de las tuberías, del aislamiento y del sistema de llenado.

Cada 3 meses purgar la acumulación de lodos en la parte inferior del depósito del acumulador solar.

