

EDIFICIO PARA LA FUNDACIÓN DE LAS LETRAS (VALLADOLID)

PROYECTO FIN DE CARRERA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID (UVA)
ALUMNO: JESÚS SERRANO RODRÍGUEZ
TUTORES: FLAVIA ZELLI - ÁNGEL IGLESIAS
CONVOCATORIA SEPTIEMBRE 2022

Índice

1. Memoria Descriptiva

- Situación urbanística
- Idea del proyecto
- Organización del proyecto

2.- Cuadro de Superficies

3.- Memoria Constructiva

- 3.1 Sistema estructural
- 3.2 Envoltente
- 3.3 Compartimentación
- 3.4 Carpinterías
- 3.5 Acabados
- 3.6 Instalaciones

4.- Justificación y Cumplimiento del CTE- Seguridad contra Incendios DB-SI

- 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

1. Memoria Descriptiva

1.1 Situación Urbanística

La parcela sobre la que se actúa es la unión de 2 espacios diferenciados en el proyecto, pero que están considerados como una sola parcela catastral, 6233007UM5163C0001HT, de 2401 m².

La agrupación consiste en la unión de la parcela vacía propuesta para el proyecto más el añadido del Palacio de Fabio Nelli (Valladolid).

Así pues, ateniéndonos a este dato, podemos decir que el acceso a la parcela se encuentra ubicada en la calle Expósitos, detrás del Palacio Fabio Nelli, y colindante también con un edificio residencial con el cual comparte medianera. Además, al otro lado de la parcela colinda con el edificio de la comúnmente llamada Plaza del Viejo Coso.

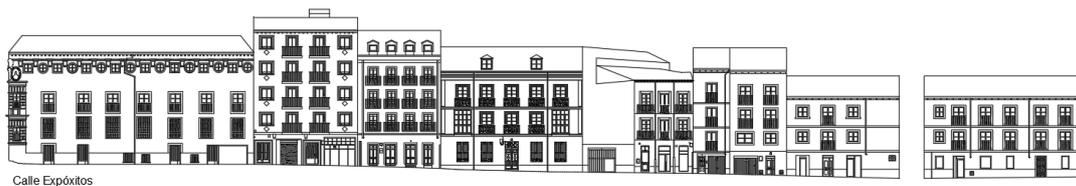
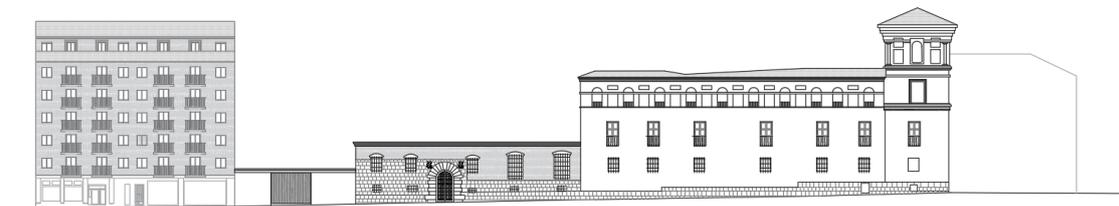


Vista en planta de la parcela. Fuente: Visor web Sede Catastro.

La parcela está en un centro con gran influencia histórico literario e histórico, por lo que es por ello que se pretende que sea un punto de encuentro para todas aquellas personas que disfrutan del mundo de la lectura. Cercana a la playa de las moreras, que está a la ribera del río Pisuerga, y rodeada de palacios, iglesias etc.

La calle que hace frente a la fachada y la cual genera el acceso al interior de la parcela es la calle expósitos, la cual genera una pequeña pendiente en su longitud. En previsión al acceso de nuestro edificio, se considera el interior de la parcela llano a cota cero, por lo que, para salvar el desnivel necesario para igualar los accesos, la cota cero se encuentra ubicada en el gran portón de madera de acceso a través de los restos de muro antiguo. Esto implica que existirá una pequeña zona de rampa de un porcentaje menor al 8% para salvar la altura que genera dicho desnivel desde el acceso mas amplio hasta la cota cero del interior. Esto nos da pie a un reparto interesante del programa, en el cual al edificio se puede acceder a través del gran portón preexistente, y otra a través del espacio sin muro, para ámbito más público.

Por el lado mas bajo de la calle, encontramos un edificio medianero residencial de gran altura (5 plantas), y cerrando perimetralmente la parcela encontraríamos a el palacio de Fabio Nelli, mas alto en la cota de la calle, y perimetrando la parcela en el interior, un muro que separa la parcela con el viejo coso al otro lado.



Vista alzados de la calle expósitos, de la cual es acceso y fachada nuestro proyecto.

Esta parcela cuenta además con el condicionante de la existencia de restos arquitectónicos, los cuales se acumulan en capas unos sobre otros, pero a los que se le otorga especial importancia los restos pertenecientes a la 1 muralla de la Ciudad de Valladolid, o lo que sería la cerca medieval.

Esta atraviesa la parcela, de lado a lado, pero debido a las sucesivas construcciones llevadas a cabo en el lugar y su demolición y aprovechamiento de piedras como material constructivo, los restos, si bien profundos, no levantan más allá de la cota cero del terreno.

1.2. Idea del proyecto

El proyecto se realiza según el planeamiento vigente del PGOU, el ámbito de actuación se encuentra incluido como parte de los Suelo Urbano, de equipamiento general (SU-EQ).

El proyecto que se va a desarrollar está ubicado en la zona centro de la ciudad de Valladolid.

Como ya se ha visto, está ubicada en un entorno de la ciudad con gran relación con la literatura, por lo que no sorprende ver estatuas, rutas literarias o nombres de calles que honren a escritores en dicha zona, por lo que es lógico el establecer este proyecto rodeado de todo este aura literario.

La parcela, al estar ubicada en una zona de gran patrimonio e interés histórico, cuenta con una serie de condicionantes que afectaran a la forma de ver y trabajar en la redacción del proyecto.

La más visual, nada más aproximarnos a la ubicación de la parcela, es el ver como nuestra parcela está rodeada de edificios de gran importancia para la ciudad, como son el Palacio Fabio Nelli y la plaza del Coso, y el contraste que esto nos va a generar con el otro edificio colindante a la parcela, que es un residencial de ladrillo de gran altura.

Este contraste se trata en el proyecto a través de la adecuación en el proyecto del reparto de usos y de la diferente tipología de edificios que se van a proyectar, pasan de un edificio que trabaja con lo histórico y lo incorpora, como es el medianero de Fabio Nelli, a través de materiales puros como el hormigón, el cristal, el hierro y la madera, mientras que cuanto más nos alejamos al edificio residencial, más se desdibujan estos límites y nos encontramos con un edificio puente sostenido por una gran cercha de hierro, hormigón y cristal, que impacta en el edificio anexo formando el núcleo de las fundaciones de escritores, recogidos en este edificio cual joya que acumula conocimiento y saber literario, siendo un punto de referencia para todo el entorno literario que lo rodea.

A su vez, la parcela cuenta con el condicionante de disponer de una serie de restos históricos y tapias limítrofes que delimitan el perímetro del lugar. esto en la fachada que da a la calle expósitos se traduce en la conservación del muro de piedra y ladrillo, con su gran pórtico y sus ventanas, derribando la parte anexa realizada a posteriori con una puerta de garaje de chapa metálica y un muro de ladrillo que se procederá a derribar (Ver abajo Alzados previos del entorno de la parcela). por ambos espacios se accederá al interior de nuestra parcela.

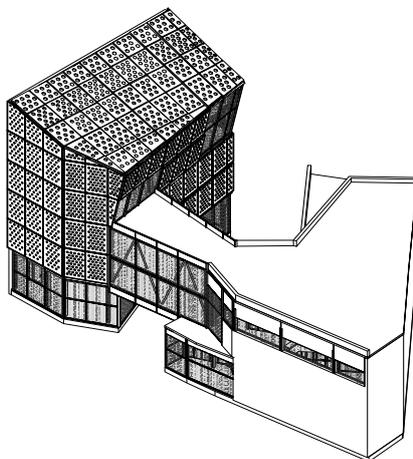
Una vez hemos accedido a su interior, observamos que existen el el suelo enterrados restos de muros de piedra. estos corresponden con varias fases de evolución histórica, que discurren desde los restos primigenios de la primera muralla de Valladolid (los cuales conservamos e

integramos en nuestro proyecto), hasta restos de muros de construcciones posteriores a su derribo, como fueron los de la construcción de espacios de vivienda o establos construidos para dar servicio al palacio anexo. Priorizando la importancia de hechos y el estado en el que se encuentran dichos restos, se opta por mantener los restos históricos de la muralla de la ciudad, y se tapan los otros.

Estos restos se integrarán en el plano de planta baja de los edificios y espacios públicos, lo cual nos dará pie a colocar una línea de agua central entre los dos tramos de muralla que aún se mantienen, recordando la función histórica de este espacio.

Este espacio de plaza tiene un sentido histórico también, ya que está basada en los espacios de patio o claustro ubicados en los edificios de los alrededores.

Este tipo de espacio tiene origen clásico y está en todos los edificios palaciegos y monasterios entre otros; es por ello que se genera una especie de claustro moderno que sirva como espacio público y que nos genere esa idea de claustro clásico que como se ve en la planta señalada, si posee el palacio de Fabio Nelli, colindante con el proyecto y el cual comparte un espacio ajardinado llamado el vergel.

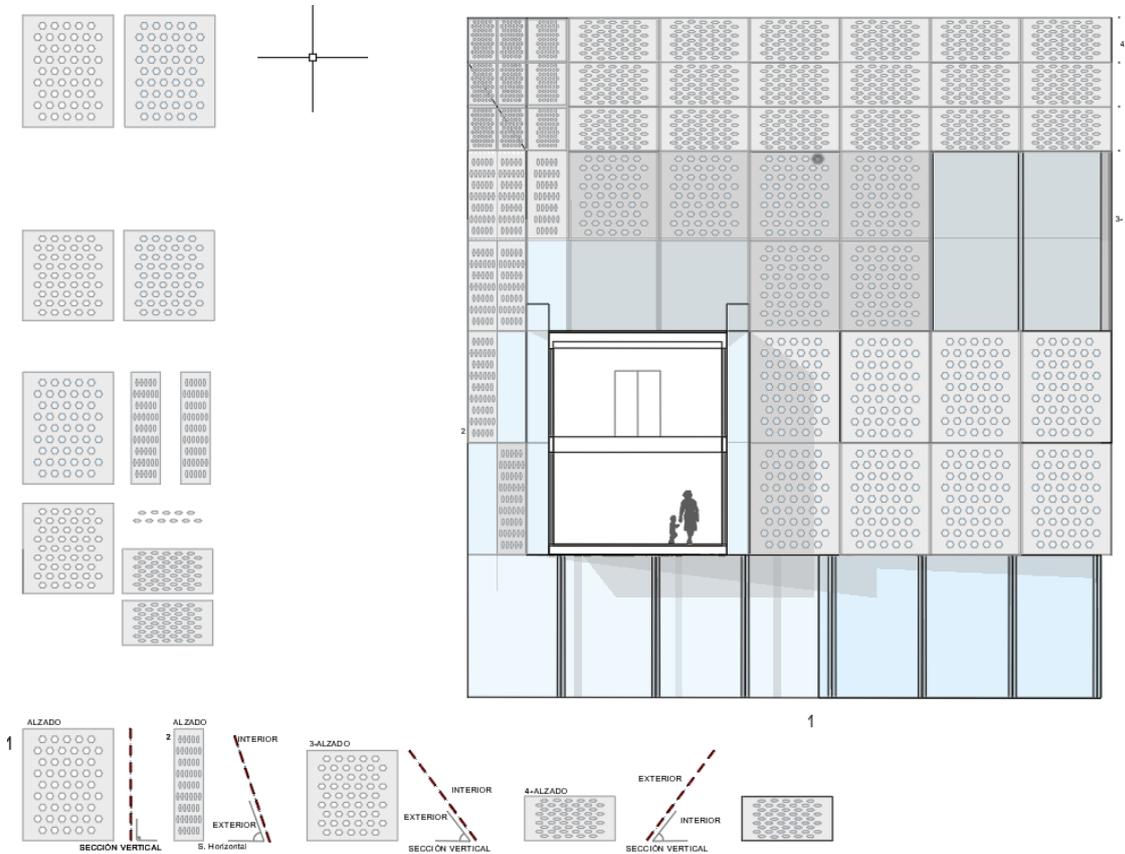


Este proyecto se ha realizado en torno a la idea de patio a similitud de muchos de los edificios importantes que la rodean.

Como se ve en el plano de situación, la plaza del viejo coso, palacio Fabio Nelli cuentan con dichos patios.

En nuestra parcela, 3 módulos generan el acceso peatonal desde el exterior hasta nuestro patio interior.

Uno de los edificios propuestos, con cristal y metal, propone en su fachada un sistema de sombreado generado por unas series de paneles que a pesar de ser iguales, se ven representados de forma diferente debido a las inclinadas que posee el edificio.



El otro edificio intermedio posee cristal y cercha, pero el opuesto es contraproducente en cuando al aspecto formal de sus fachadas, a pesar de que siga con la estructura lógica y comun al edificio.

En cuanto al proyecto en si, se ha realizado un cálculo detallado del coste y porcentaje de cada uno de sus capitulos, obteniendo asi un presupuesto bastante aproximado de costes en la construccion del edificio.

RESUMEN PRESUPUESTO ECONÓMICO POR CAPÍTULO

	CAPÍTULO	COSTE	%
1	Demoliciones	104.353,17	3,11%
2	Movimiento de tierras	65.430,45	1,95%
3	Saneamiento	58.719,63	1,75%
4	Cimentación	209.377,42	6,24%
5	Estructura	504.317,74	15,03%
6	Cerramiento (Incluido MC)	611.690,78	18,23%
7	Albañilería	108.379,66	3,23%
8	Cubiertas	162.737,26	4,85%
9	Impermeabilización	68.785,85	2,05%
10	Aislamiento	190.587,14	5,68%
12	Carpintería	152.335,50	4,54%
13	Cerrajería	108.715,20	3,24%
14	Revestimientos	65.430,45	1,95%
15	Pavimentos	202.666,61	6,04%
16	Pintura y varios	34.896,24	1,04%
17	Instalación de abastecimiento	50.666,65	1,51%
18	Instalación de fontanería	65.765,99	1,96%
19	Instalación de acondicionamiento	152.335,50	4,54%
20	Instalación de electricidad	78.516,53	2,34%
21	Instalación contra incendios	37.916,10	1,13%
22	Instalación de elevación	110.392,90	3,29%
23	Urbanización y ajardinamiento	35.231,78	1,05%
25	Control de calidad	72.141,26	2,15%
26	Seguridad y salud	83.885,19	2,50%
27	Gestión de residuos	37.580,56	1,12%
	PEM	3.355.407,44	
	Beneficio industria	436.202,97	13,00%
	Gastos generales	26.172,18	6,00%
	P.C.	3.817.782,59	€
m2 construidos	2160		
€/m2	1767,491938		

1.3 Organización del proyecto

Como ya se ha dicho, el programa se divide en dos volúmenes unidos por un elemento de pasarela que ata ambos edificios. En el primero de ellos, con puerta de acceso dedicada al público general, se desarrolla parte del programa público, contando con una zona de cafetería y un gran foro multiusos.

El otro edificio accede a través de la pasarela del otro edificio o a través de acceso en el patio interior. En el interior, en ambos edificios el interior siempre está libre permitiendo un espacio completamente fluido. Así, el programa público se mezcla con parte del programa dedicado a fundaciones y convive con él a través de zonas de exposiciones y otras conveniencias públicas que pudieran darse.

3. Memoria Constructiva

3.1 Sistema Estructural

3.1.1 Cimentación

Previo a cualquier cálculo referente a la cimentación se habría de efectuar un estudio geotécnico para conocer la naturaleza del terreno, la profundidad a la que se encuentra el firme y la profundidad del nivel freático. Además, tener en cuenta la existencia de restos históricos en el lugar.

La cimentación se ha dimensionado para satisfacer las solicitaciones que genera el edificio. En todos los casos la cimentación es de hormigón armado, cumpliendo el documento EHE-08, en cimentación será HA-25/B/20/IIA. El acero corrugado será B-500-S.

se ha dispuesto de un forjado sanitario para cada uno de los edificios, mientras q las plantas poseen losas que lo sostienen. Las zapatas correspondientes a los pilares metálicos irán atadas entre si.

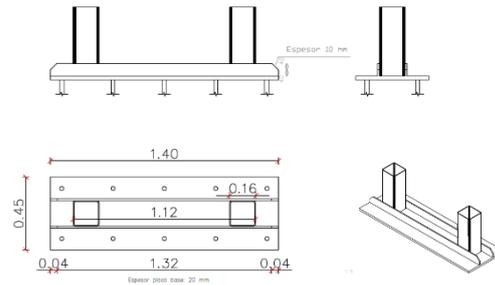
3.1.2. Estructura portante

Estructura portante vertical

Existen dos tipos de estructura vertical:

Muro de hormigón de 20 cm con junta horizontal. Estos muros de carga serán de dos alturas: 8 metros de altura sin encuentros para los talleres grandes y 8 metros con un encuentro a cota 4.20 metros con el forjado de planta primera.

Pórtico metálico: Este pórtico cuenta con pilares formados por UPN de 200. Entre los pilares existe una distancia de 40 metros. Se anclan al suelo con una placa base reforzada de 10mm de espesor atornillada mediante pernos a las zapatas aisladas y pilotadas según el caso.



Siguiendo con la estructura metálica, se ha diseñado una cercha metálica tipo Warren para salvar los 12 metros sin necesidad de apoyos intermedios. Esto ha supuesto un canto importante de 3.00m conformado por:

- Barras verticales de 140x140x X mm donde X es el espesor entre 6 y 4mm, para optimizar el material al máximo en función de los esfuerzos que tiene que soportar.
- Barras diagonales de 90x90xX donde X es el espesor de igual manera entre 6 y 4mm.
- Cordón superior e inferior de 40.72m y una sección de 200x150x8mm.

Debido a la gran longitud que presentan estos dos últimos y en menor medida los tubos del pilar se han dividido en varios tramos que irán unidos entre sí con placas atornilladas. De este modo el pórtico podrá montarse in situ sin generar desplazamientos difíciles y muy costosos.

Además el edificio contará con IPE 240 para la sujeción de los pares de cubierta, con correas IPE 120, y pilares semiempotrados HEB de 120.

Estructura portante horizontal

Para la estructura principal en contacto con el terreno se ha utilizado el sistema CAVITI sobre zahorra y tierra compactada. En los casos en los que, debido a la retícula y la cercanía al muro es necesario macizar parte del forjado, este contará con una lámina impermeabilizante para evitar la entrada de agua por ese punto.

Para el forjado que conforma el techo del sótano y los forjados de planta primera se ha diseñado un sistema de losa de hormigón de 20 cm.

3.2 Envoltente

3.2.1 Sistemas de Fachada

Todo el proyecto se ha diseñado con el mismo cerramiento, un sistema “sunspace” en el que se colocan dos muros cortina paralelos generando una cámara. Esta cámara que simula el funcionamiento de un muro trombe ayuda a garantizar las condiciones de confort en el interior sin generar un consumo innecesario. En este caso, el sistema consta de (de interior a exterior):

- Muro cortina CORTIZO FACHADA TP52 con subestructura de montantes y travesaños de aluminio con rotura de puente térmico; vidrio doble con cámara de aire (6/12/6-6).
- Espacio interior de 75cm entre sistemas de vidrio, con rejillas cada tres metros de altura para labores de limpieza y mantenimiento.
- Muro cortina CORTIZO FACHADA ST52, con subestructura de montantes y travesaños de aluminio con rotura de puente térmico; vidrio doble con cámara de aire (6/12/6-6). Este último será un vidrio tipo “espejo”.
 - o Para permitir la entrada y salida del aire por la cámara se ha dejado una abertura de 5cm en la parte superior e inferior del sistema a lo largo de todo el cerramiento.

Para controlar la incidencia interior de la radiación solar se ha dispuesto en los frentes sur, suroeste y noreste un sistema de chapas metálicas perforadas que filtran un porcentaje significativo de radiación. Los vidrios también absorben parte de esa radiación.

3.2.2 Sistemas de Cubiertas

Debido a su condición de “perímetro libre” la cubierta sustentada por los pórticos metálicos termina de envolver el gran espacio interior de ambos edificios. Colocada sobre los pórticos con perfiles tipo Z metálicos, se ha diseñado una cubierta de:

- madera contralaminada EGOIN tipo CLT-MIX (viga-cajón) de 30 cm de canto. Estos paneles de sandwich de 30 cm de espesor contienen en sus huecos hasta 20 cm de aislamiento de fibra de madera. Solo este elemento ya reduce la transmitancia térmica U (W/m^2K) a 0.19.
- Filtro transpirable 135 gr/m² difusor del vapor.
- Chapa de zinc con solución de engatillado plano de 0.8mm de espesor. (revestid de panel sándwich, y que esta oculto bajo las chapas metálicas perforadas.)

3.3 Compartimentación

- Sistema de muro cortina compuesto por vidrio doble con cámara de aire (6/12/6-6) y subestructura de aluminio con rotura de puente térmico. Solución localizada en talleres y aulas.
- Sistema de paneles ventilado compuesto por: trasdosado de doble placa de yeso laminado con subestructura de aluminio 71mm rellena de aislamiento de lana de roca mineral (acústico); escuadría de madera de 4x4cm sobre soporte resistente cada 60 cm. Entre escuadrías se dispondrá lana de roca mineral. Solución localizada en talleres, cafetería, salón de actos y muro de servicio.
- Sistema de paneles ventilado compuesto por: trasdosado de doble placa de yeso laminado con subestructura de aluminio de 71mm rellena de aislamiento de lana de roca mineral; muro de hormigón de 20 cm de espesor; trasdosado de doble placa de yeso laminado con subestructura de aluminio de 71 mm rellena de aislamiento de lana de roca mineral. Solución localizada en muros de sótano.

3.4 Carpinterías

- Acristalamiento fijo, vidrio doble con cámara de aire 6/16/6. Zonas acristaladas entre biblioteca y administración con zonas comunes.
- Vidrio resistente al fuego EI 120 e=62 mm. Cortavientos de acceso a ambos edificios.

3.5 Acabados

3.5.1 Solados

- Lámina anti impacto; 80mm paneles rígidos de poliestireno extruido XPS de densidad 35 Kg/m³. Conductividad térmica $\lambda= 0.034$ W/ mK; Suelo radiante-refrigerante SCHLUTER – BEKOTEC – EN 23F con placa aislante de polietileno con nódulos y tubos calefactores de 16 mm de diámetro; Capa de recrecido de mortero; pavimento de gres porcelánico acabado liso PAR-KER 59.6x59.6. Solución escogida para talleres.
- Lámina anti impacto; 80mm paneles rígidos de poliestireno extruido XPS de densidad 35 Kg/m³. Conductividad térmica $\lambda= 0.034$ W/ mK; Suelo radiante-refrigerante SCHLUTER – BEKOTEC – EN 23F con placa aislante de polietileno con nódulos y tubos calefactores de 16 mm de diámetro; Capa de recrecido de mortero; pavimento de gres porcelánico acabado imitación en madera PAR-KER 59.6x59.6. Solución escogida para aulas y salón de actos.
- Lámina anti impacto; 80mm paneles rígidos de poliestireno extruido XPS de densidad 35 Kg/m³. Conductividad térmica $\lambda= 0.034$ W/ mK; Suelo radiante-refrigerante SCHLUTER – BEKOTEC – EN 23F con placa aislante de polietileno con nódulos y tubos calefactores de 16 mm de diámetro; Capa de recrecido de mortero; pavimento de gres porcelánico acabado con piezas de mediano formato PAR-KER. Solución escogida para aseos

- Lámina anti impacto; paneles rígidos de poliestireno extruido XPS de densidad 35 Kg/m³. Conductividad térmica $\lambda = 0.034$ W/ mK; Capa de recocado de mortero; pavimento continuo de microcemento de 3 mm de espesor. Solución escogida para circulación. La misma solución se dispone en el sótano sin el acabado pulido.

3.5.2 Falsos Techos

- Techo suspendido continuo de placa de yeso laminado (Aquapanel para exterior); Aislamiento térmico de lana de roca; perfil de acero galvanizado en forma de "C" en ambas direcciones; Horquilla de cuelgue; Varilla roscada.

En el foro multiusos se han dispuesto a mayores del falso techo islas acústicas tipo Optima Canopy, paneles de fibra mineral cuadrado de dimensiones 1170x1170x30mm.

3.6 Instalaciones

3.6.1 Fontanería

3.6.1.1 Abastecimiento

La acometida de abastecimiento se realizará por medio de un collarín que abrirá el paso a la tubería general, seguida de un tubo de acometida y una llave de con el mismo uso que se situará dentro de la parcela lo más cercana posible al punto de enlace con la red de abastecimiento de la ciudad. Desde allí se canalizará el agua hasta el cuarto de instalaciones de agua potable que estará situado en el sótano del edificio.

En el sótano se dispondrá una sala donde se localizará una llave de corte general y un contador general, así como el contador de consumo del edificio. Se dispondrán en dicha sala dos depósitos, uno para el abastecimiento de AFS y uno segundo reservado, en caso de incendio abastecer a las BIEs y sprinkler.

Para el sistema de abastecimiento se ha escogido polietileno reticulado con en la instalación interior y polietileno de alta densidad para las situaciones de exterior. El primero se forrará con espuma para minimizar las pérdidas de temperatura.

La instalación interior de abastecimiento será de polietileno reticulado con forro de espuma para minimizar la pérdida de temperatura y de energía. Por ser un material ligero con baja pérdida de carga no se considera que pueda haber corrosiones ni incrustaciones.

En el exterior, formando parte de otro circuito, se utilizará polietileno de alta densidad para los sistemas de riego. Este polietileno, más resistente a ataques de carácter físico, térmico y químico es más adecuado para esta situación en contacto con el terreno.

Dentro del sistema de agua se utilizará tuberías de polietileno aislado para el ACS, incluyendo circuitos de ida y retorno. El aislamiento de nuevo será una coquilla flexible de espuma.

Para cumplir el apartado HE-4 del DB de ahorro de energía, se contará con una instalación de apoyo de paneles solares al sistema de calefacción. Estos paneles se colocarán en la cubierta de la torre, a la que la instalación podrá acceder a través de patinillos.

3.6.2 Saneamiento

Para llevar a cabo la evacuación de las aguas residuales del conjunto se dispondrá una red separativa de tal manera que se recojan de forma diferenciada las aguas pluviales de las residuales y de las provenientes de los sistemas de drenaje de ciertas zonas ajardinadas de la parcela.

Esto se debe a que, aunque en la actualidad no existe en la ciudad un sistema separativo de recogida de aguas general, en el caso de que en un futuro se disponga, la parcela ya estaría preparada para ello.

Empezando por las aguas residuales fecales, se conducen por medio de gravedad hasta arquetas localizadas junto a los edificios para ser transportadas a lo largo de la parcela por medio de un sistema de arquetas registrables hasta las acometidas de residuales de la red pública.

En cuanto a las aguas de pluviales éstas se aprovecharán para apoyar los sistemas de riego, previo filtrado y tratamiento, necesario debido a la extensión de la parcela.

Para la recogida de pluviales se utilizará el sistema GEBERIT PLUVIA: Este sistema de aguas se caracteriza por crear el vacío en la tubería funcionando por succión al romperse dicho vacío.

Gracias a ello se consigue:

- Una disposición horizontal de los colectores, no perdiendo altura en ninguna parte de la sala. Esto es especialmente indicado para el presente proyecto, ya que las distancias son muy superiores a las de un edificio convencional y obligaría a grandes descuelgues.
- Un mejor mantenimiento: el agua se mueve a una velocidad suficiente para que no se generen depósitos dentro de la sección, siendo auto-limpiable.
- Mayor aprovechamiento de la sección, debido a que, por la velocidad que lleva el agua no es necesario emplear las secciones convencionales.
- Menor número de sumideros. Gracias a este sistema, el agua se evacua más rápidamente siendo necesarios menos sumideros en cubiertas amplias como es el caso de este proyecto.

Por último, existen varias zonas en la parcela que necesitan de un sistema de drenaje para poder mantener unas características y un cuidado adecuado en las zonas ajardinadas de la parcela. Por este motivo, contarán con un sistema de drenaje y recogida de agua propio.

El agua recogida del sistema de pluviales y de saneamiento será almacenado en depósitos y empleado para el riego de los jardines de la parcela, el vergel.

3.6.3 Electricidad e Iluminación

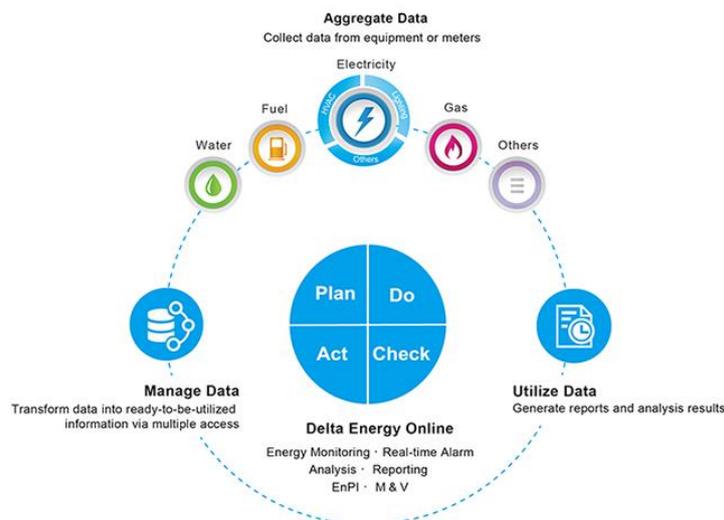
La disposición de las instalaciones de electricidad en la parcela se ha llevado a cabo en función de la necesidad de un centro de transformación, debido a que la demanda de potencia del conjunto es muy elevada. El punto de acometida a la red general se sitúa en la calle expósitos.

Tras el centro de transformación se dispondrá de una base tripolar vertical (base BTV) a la que se enlazarán las líneas generales. Habrá un único contador individual para todo el conjunto. Desde este centro se podrá monitorizar todo el conjunto, controlando funcionamiento y consumo. De este modo se minimizan los usos innecesarios en una zona u otra y se reduce por tanto el mantenimiento necesario.

Las diferentes cajas secundarias de derivación corresponden con cada una de las zonas de programa del proyecto, añadiendo además las diferentes zonas de instalaciones e iluminación exterior. Los diferentes circuitos del conjunto se han equilibrado para permitir el funcionamiento de un sistema trifásico.

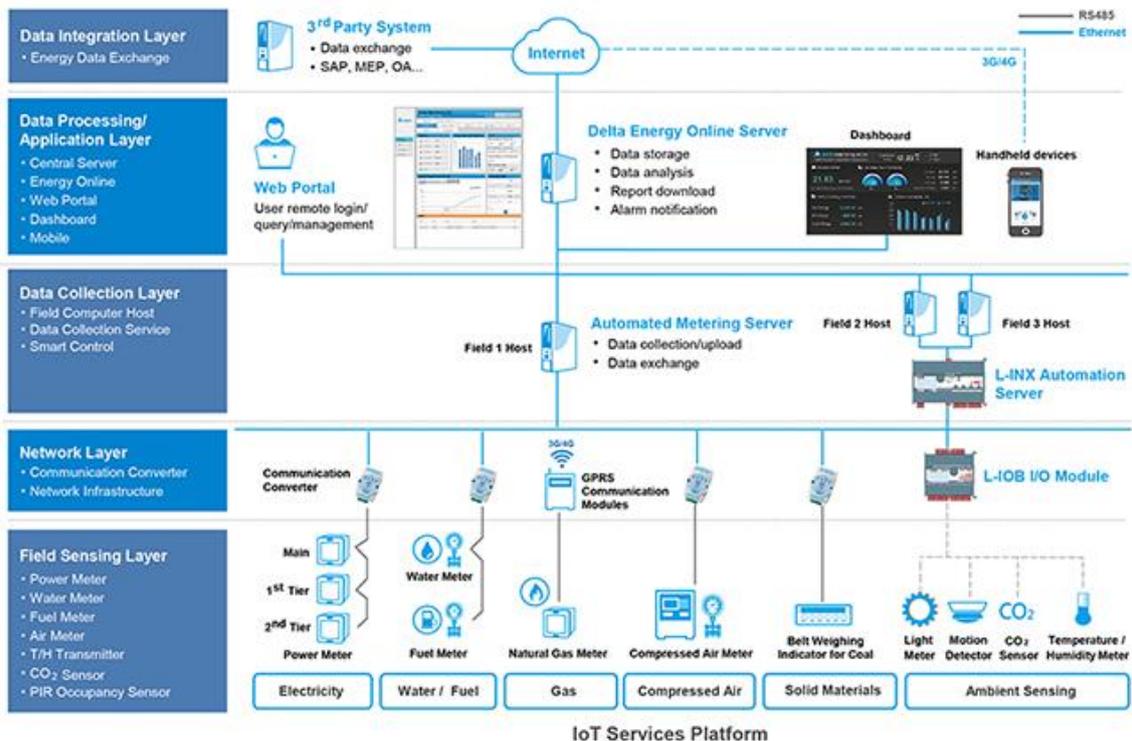
En este apartado de electricidad se quiere mencionar el papel de los paneles fotovoltaicos como fuente de energía renovable. Estos paneles colocados en la cubierta plana del edificio principal recogen la energía de la radiación solar y la aprovechan para reducir el consumo desde la red general, cumpliendo así uno de los requisitos indispensables para un edificio de Consumo Casi Nulo.

Para la monitorización de todas las instalaciones se ha instalado el sistema Delta Energy Online (DEO). Este sistema de gestión energética genera informes gráficos y estadísticos que envía al personal técnico y personas autorizadas. El objetivo del sistema es mantener un control exhaustivo de cada instalación y optimizarla al máximo. De este modo se garantiza un alto rendimiento de las instalaciones y se evitan problemas puntuales como fugas o cortes de agua perdidos.



El sistema es inteligente y conforme se usa va guardando en la base de datos la utilización de cada zona, sus horas de máxima y nula intensidad y la necesidad de consumo en cada. De este modo es el propio sistema el que evita consumos innecesarios o descuidos humanos cuando una zona se queda vacía.

Para ser lo más accesible posible a cualquiera de los usuarios autorizados este sistema tiene como puntos de accesos los localizados en el edificio y cualquier dispositivo móvil con los permisos necesarios para ellos. Así los gestores pueden controlar cada instalación en todo momento sin necesidad de encontrarse cerca del edificio.



3.6.4 Climatización y ventilación

Para la climatización se ha dispuesto un sistema de suelo radiante – refrescante, ya que lo más efectivo es aclimatar la zona de uso directo del edificio y no todo su volumen de aire.

Ligado a la ventilación se ha colocado un sistema de renovación de aire controlada mediante la gama ComfoAir XL de la empresa Zehnder. Con este sistema se consigue una recuperación del calor de hasta el 84 %, lo que reduce notablemente el salto térmico del aire interior con respecto al exterior, reduciendo el consumo del edificio.

4. Justificación y Cumplimiento del CTE – Seguridad contra Incendios DB SI

Para el cumplimiento de este documento se han de satisfacer lo referente a los siguientes capítulos:

- 1.1 SI 1: Propagación interior.
- 1.2 SI 2: Propagación exterior.
- 1.3 SI 3: Evacuación de ocupantes.
- 1.4 SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

- 1.5 SI 5: Intervención de bomberos
- 1.6 SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

4.1 Propagación interior – SI 1

La exigencia de este capítulo es limitar el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Toda la estructura metálica del edificio posee al menos una capa de pintura intumescente para evitar peligro público

4.1.1 Compartimentación en sectores de incendios

Para este edificio se proyectan varios sectores atendiendo a la organización del programa:

- Sector 1: Edificio Principal – Planta Sótano, Planta baja y Planta primera
- Sector 2: Edificio Principal – Planta de Baja hasta la Planta cuarta.

Todos los sectores son de uso principal “Pública Concurrencia” por lo que habrán de cumplir los siguientes requisitos según la tabla 1.1 de este apartado:

Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none">- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:<ul style="list-style-type: none">a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestibulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>;c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos;d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
	<hr/> <ul style="list-style-type: none">e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.
	<ul style="list-style-type: none">- Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.

El proyecto cuenta con instalación automático de extinción por medio rociadores, por lo que puede exceder los 2.500 metros cuadrados de sector de incendio hasta llegar a 5.000.

Según lo dispuesto en la tabla 1.2, la resistencia al fuego de las paredes techos y puertas delimitadores de sectores de infierno será de EI 120 para el sector 2, situado en el sótano y de EI 90 para los sectores 1 y 3, situados sobre rasante y con una altura de evacuación menor a 15 metros.

4.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican en grados de riesgo según la tabla 2.1 de este apartado. Se definen como tales en la planta de sótano, las dos zonas de instalaciones se consideran

locales de riesgo especial bajo; la cocina, por ser de tamaño y potencia reducida se considera local de riesgo especial bajo.

Una vez definidos los locales de riesgo estos habrán de cumplir las condiciones expuestas en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<i>Resistencia al fuego</i> de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego</i> de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ^{(2),(4)}	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30 -C5	2 x El ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

4.1.3 Espacio ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

En ambos edificios los desarrollos verticales que superen los 10 metros habrán de garantizar que sus elementos tienen una clase de reacción al fuego B-s3,d2, BI-s3, d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios debe estar incluida también en los puntos en los que estos son atravesados por instalaciones, disponiendo un elemento que en caso de incendio tapone automáticamente la sección de paso y garantice una resistencia al fuego, como mínimo, igual a la del elemento atravesado.

4.1.4 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.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2),(3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{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.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

4.2 Propagación exterior – SI 2

La exigencia de este capítulo es limitar el riesgo de propagación del incendio al exterior, tanto por el edificio a considerar como a los colindantes.

4.2.1 Medianerías y fachada

Son dos edificios que chocan directamente con las medianerías. Al estar los sectores organizados como divide el programa y ser todos ellos como mínimo EI 90 se cumple la limitación de propagación exterior horizontal. Del mismo modo se cumple la limitación de propagación vertical.

4.2.2 Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 en una franja de un metro situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio. De nuevo, en cualquier caso, este encuentro será con elementos superiores a EI 60, como mínimo EI 90.

4.3 Evacuación de ocupantes – SI 3

4.3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

No es aplicable en este caso ya que el uso principal previsto no es distinto a “Pública concurrencia”.

4.3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación.

En el edificio principal el número de salidas de planta siempre es mayor de uno, por lo que los recorridos de evacuación siempre cumplen un máximo de 50 metros.

En el edificio la planta primera cuenta con una única escalera como salida de planta, por lo que su recorrido de evacuación no puede exceder de 25 en un caso regular. Sin embargo, como se ha dicho antes, se ha instalado un sistema automático de extinción mediante rociadores, por lo que el recorrido de evacuación puede aumentar un 25%, permitiendo llegar hasta los 32.50 metros como máximo. En este caso el recorrido es de 31.70 m, por lo que está dentro de la normativa.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación (1)

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:

-
- ⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
 - ⁽²⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.
 - ⁽³⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:
 - en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
 - en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.
-

4.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

4.3.3.1 Criterios para la asignación de ocupantes

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponde, a efectos de determinar la anchura de esta.

4.3.3.2 Cálculo

Conforme a lo indicado en la tabla 4.1 los elementos de evacuación se dimensionan de la siguiente manera:

Puertas y pasos: Se cumple la fórmula $A \geq P/200$, siendo en cualquier caso mayor de 0.80m.

Pasillos y rampas: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m. Solo se consideran pasillos el recorrido pasante en la zona de los aseos entre la zona común y la zona de trabajadores, en planta baja.

Escaleras no protegidas: Cumple

Escaleras protegidas: Cumplen.

Las escaleras se han dimensionado en función de la anchura necesaria para evacuar atendiendo a la ocupación por plantas de cada caso. En el edificio principal las escaleras tienen una anchura útil de 1.90 m (escalera no protegida), 1.35m (escalera protegida P1) y 1.30m (escalera protegida a sótano).

4.3.4 Protección de las escaleras

Se cumple lo indicado en la tabla 5.1 para el uso “Pública Concurrencia” en todos los casos.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Comercial, Pública Concurrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	

⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

4.3.5 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

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, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

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 las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) 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. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilobatiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm,

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

4.3.6 Señalización de los medios de evacuación

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

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.

La señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” debe utilizarse para toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Se dispondrán señales indicativas de los recorridos de evacuación, visibles desde todo origen de este recorrido. En los casos en los que el recorrido pueda ser inducido a error también se señalará para que no ocurra tal error. En los casos en los que las puertas no sean de evacuación debe disponerse el rótulo “Sin salida” en un lugar fácilmente visible.

Las señales se dispondrán de forma coherente a la ocupación prevista en la zona conforme a la ocupación antes calculada.

Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores, acompañados del Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA).

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.

4.3.7 Control del humo de incendio

Al ser el un edificio cuya ocupación excede de 1.000 personas se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de ocupantes. (no será necesario en el edificio I+D)

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE-EN 12101-6:2006.

4.3.8 Evacuación de personas con discapacidad

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

4.4 Instalaciones de protección contra incendios – SI 4

4.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Según lo dispuesto en la tabla 1.1 de este apartado, estarán incorporados en cada zona en que sea necesario los siguientes elementos:

En general

- Extintores portátiles de CO₂ de 10kg, válidos para fuegos de tipo A,B,C y F previstos en el proyecto. Este tipo de extintor es especialmente eficaz en este proyecto por ser el que menos daño genera en maquinaria y objetos de valor, como las obras que se estén restaurando. Se dispondrán a 15 metros de recorrido en cada planta. En todos los casos.
- Bocas de Incendio equipadas: BIE de 20x45 mm dispuestas en los tres sectores.
- Instalación automática de extinción: Será necesaria su instalación en la cocina del restaurante, en la planta primera, al contar con una potencia de entre 30 y 50 kW.

Pública Concurrencia

- Sistema de alarma en todos los casos, con capacidad para emitir mensaje por megafonía.
- Sistema de detección de incendio, necesario en ambos edificios al exceder los 1.000 metros cuadrados de superficie construida.
- 4.4.2 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.

4.5 Intervención de los bomberos – SI 5

4.5.1 Condiciones de aproximación y entorno

4.5.1.1 Aproximación de los edificios

Se garantiza una anchura mínima libre de 3.5 metros, un gálibo de 4.5 y una capacidad portante del vial de 20 kN/m² para la aproximación de los bomberos.

4.5.1.2 Entorno de los edificios

Se ha de garantizar la maniobrabilidad de los bomberos en el entorno del edificio, habiéndose de cumplir: anchura mínima de 5 metros, altura libre de todo el edificio, separación máxima de 23 metros para edificios de hasta 15 metros de altura de evacuación, distancia de 30 metros hasta los accesos al edificio necesarios para llegar a todas sus zonas.

El espacio de maniobra se mantendrá libre tanto de mobiliario urbano y arbolado como de cables eléctricos aéreos y cualquier tipo de instalación que pueda entorpecer la aproximación de los bomberos.

4.5.2 Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se ha hecho referencia antes deben disponer de huecos que permitan acceder desde el exterior a los bomberos. Estos huecos han reunir las siguientes condiciones: facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, por lo que la altura del alfeizar respecto el nivel de planta a la que se accede no sea mayor que 1.20.

Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser como mínimo de 0.80 y 1.20 metros respectivamente. La distancia entre dos huecos no podrá ser mayor de 25 metros medida desde fachada.

Por último, no se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

4.6 Resistencia al fuego de la estructura – SI 6

Según el uso principal de los edificios del proyecto, pública concurrencia, y su altura de evacuación, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será: R120 en la planta de sótano y R90 en todos los demás casos.