



CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL VEHÍCULO DEL FUTURO PARA RENAULT, Valladolid

Alumna: Helia Del Olmo García

Tutores: Salvador Mata Pérez, Federico Rodríguez Cerro

Memoria Proyecto Fin de Grado. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid. Abril, 2019

## **ÍNDICE:**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.
  - Reseña histórica del entorno.
  - Relación ciudad-empresa.
  - Análisis de la parcela.
  - Idea de proyecto.
  - Configuración del proyecto.
  - Cuadro de superficies.
  
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.
  - Replanteo e implantación de edificio.
  - Sustentación del edificio.
  - Sistema estructural.
  - Sistema envolvente.
  - Sistema de compartimentación y acabados.
  
3. SISTEMA DE INSTALACIONES.
  - Instalación de saneamiento y fontanería.
  - Instalación de acondicionamiento y ventilación.
  - Instalación de electricidad e iluminación.
  
4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI.
  - Sección SI 1. Propagación interior.
  - Sección SI 2. Propagación exterior.
  - Sección SI 3. Evacuación de ocupantes.
  - Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.
  - Sección SI 5. Intervención de los bomberos.
  - Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.
  
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

## 1.MEMORIA DESCRIPTIVA.

### ▪ RESEÑA HISTÓRICA DEL ENTORNO:

El proyecto que se describe a continuación se ubica en la ciudad de Valladolid, concretamente en la periferia sur, zona de carácter industrial.

La ciudad se articula en torno a un centro histórico rodeado de barrios residenciales, contruidos a medida que el desarrollo industrial de la capital fue atrayendo trabajadores. Las principales arterias de comunicación de la ciudad como el Paseo Zorrilla, la Avenida Salamanca o la Avenida Madrid, así como la vía férrea discurren paralelas al río Pisuerga. Otras vías se disponen de forma radial conectadas por rondas concéntricas como la Av. de Zamora y la ronda exterior sur.

### ▪ RELACIÓN CIUDAD-EMPRESA:

La empresa para la que se realiza este proyecto es Renault España. Esta marca comercial automovilística mantiene una estrecha relación con la ciudad a lo largo de los años.

FASA (Fabricación de Automóviles S.A.) se constituye en 1951 en Valladolid como sociedad dedicada a procesos industriales para la fabricación de automóviles de Renault en nuestra ciudad. La primera factoría se construye en el actual Paseo del Arco de Ladrillo. En 1969 se incluye a Valladolid en los planes que se conocieron como <<polos de desarrollo industrial>>. Esto conlleva una reducción de impuestos y una concesión de subvenciones a la industria, que genera un atractivo mayor de la ciudad para la marca.

En 1965 se inauguran dos nuevas fábricas, situadas ambas en la Avenida de Madrid. La ubicación se decidió por la gran cantidad de terreno disponible en la zona, pero sobre todo por la cercanía de los solares a la línea férrea Valladolid\_Ariza. Esta circunstancia favorecía el transporte directo por tren de los vehículos fabricados desde Valladolid hacia Europa. La implantación de las dos factorías con la consiguiente contratación de mano de obra supuso un amplio crecimiento demográfico, creándose barrios nuevos para el asentamiento de los obreros cercanos al lugar de trabajo, como muestra el llamado <<poblado de Fasa>>. Posteriormente, la empresa ha seguido ampliando sus instalaciones en dirección sur, llegando a implantarse en los límites entre Valladolid y Laguna de Duero.

### ▪ ANÁLISIS DE LA PARCELA:

Para iniciar el proyecto realizamos un análisis previo del solar y la zona en que se encuentra. De esta forma obtenemos información de ocupación, usos, movilidad y conexiones de los elementos existentes en el entorno para poder adecuarnos a las necesidades y características del mismo.

Nuestra parcela, con referencia catastral 6891652UM5069B0001WQ y con una extensión de 140000m<sup>2</sup>, se encuentra ubicada en la intersección de la Avenida de Zamora y la carretera Madrid, dos vías rápidas con enlaces a distintos niveles de gran impacto espacial. Este solar cuenta con una gran superficie prácticamente sin desnivel. Se trata de una zona predominantemente industrial, de hecho, el terreno fue ocupado por la antigua fábrica de Uralita. Está flanqueada por los polígonos industriales de Argales al oeste y de San Cristóbal al este. Al sur conecta con otras parcelas de Renault por carretera y por un tramo de vía férrea propio de la empresa, circunstancia que tendremos en cuenta en nuestro proyecto potenciando la conexión de la factoría y oficinas con el nuevo edificio. También al sur se encuentra el Pinar de Jalón, extensa zona verde. La amplitud de la parcela nos permite reservar zonas para arbolado que conecten con este espacio natural y contribuyan a remarcar el carácter museístico y cultural del edificio dentro de un entorno industrial. En su linde norte está proyectado un plan parcial (*P.P. La Florida*) que pretende regenerar el entorno con un uso principalmente residencial.



La parcela se encuentra, pues, en el límite entre el uso residencial e industrial de la zona, rodeada de buenas vías de comunicación que nos permitirán abrir el espacio a la ciudad y con la posibilidad de integrarse en la zona natural de Pinar de Jalón, sirviendo de nexo entre diferentes zonas urbanísticas.

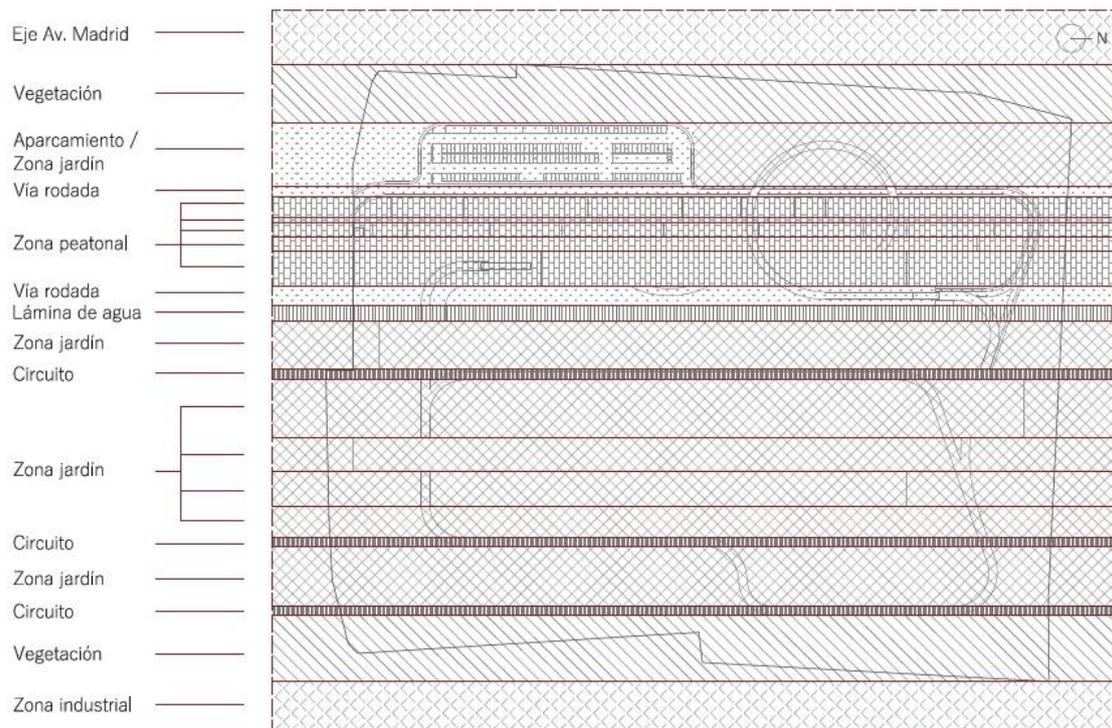
- IDEA DE PROYECTO:

La idea generatriz del proyecto se articula en torno a dos ejes complementarios, el espacial y el histórico, buscando una arquitectura que se integre en el entorno urbano más próximo y que se haga eco de la huella de la empresa en la ciudad.

Las factorías de Renault España en Valladolid se encuentran formando un eje norte-sur desde el centro de la ciudad hasta los polígonos industriales y la zona de pinares. La parcela donde se prevé ubicar el Centro de promoción y desarrollo del vehículo se encuentra ubicada en este eje. El proyecto le dará continuidad y completará el tejido urbano de la ciudad.

Por ello las líneas directoras que organizan la parcela, y por tanto el complejo automovilístico, son bandas paralelas a la Avenida Madrid y a la línea férrea Valladolid\_Ariza. Son bandas de diferentes dimensiones y características según el programa que vayan a albergar: vía de circulación rodada o peatonal, vegetación, edificio de exposición, taller de mantenimiento, cafetería, sala de eventos, zona de administración o circuito. Para el diseño del complejo automovilístico se ha intentado implementar en la arquitectura conceptos propios del mundo industrial y automovilístico en cuanto a formas, dimensiones o materiales. La velocidad y el movimiento propios del mundo del motor se introducen de manera real en el diseño arquitectónico. El circuito en forma de anillo elevado por encima de los edificios, genera una imagen emblemática del complejo, reconocible como seña de identidad de la zona,

así como reclamo publicitario no explícito de la marca Renault y de la ciudad de Valladolid.



El edificio se encuentra en la parte oeste de la parcela, dejando la zona restante de la misma como espacio verde con vegetación, por donde se extenderá la parte exterior de la pista de pruebas. Esta zona de jardín, cerrada lateralmente por vegetación de mayor altura, permite que el proyecto dé continuidad al pinar de Jalón con el proyectado Plan Parcial "La Florida", a la vez que cierra la parcela a la contaminación visual y acústica que producen las vías rodadas y férrea y los polígonos industriales que la rodean por el este y oeste.

El acceso rodado y peatonal al complejo se realiza a través de la Avenida Zamora. El nudo de infraestructuras que se produce en la esquina suroeste de la parcela obliga a desviar el acceso rodado a la vía de servicio por la calle Peñarroya (paralela a la Av. Zamora).

En el interior del recinto, encontramos varios paseos peatonales que permiten llegar hasta los diferentes edificios que componen el complejo. La vía de servicio da acceso al aparcamiento, al taller de mantenimiento y a la zona de carga y descarga para la cafetería y el auditorio. De esta forma, los recintos que ofrecen servicios al público pueden funcionar de manera independiente y sin necesidad de que el complejo automovilístico esté trabajando en su totalidad.

La pista de pruebas discurre por toda la parcela, convirtiéndose en el elemento alrededor del cual se generan los demás espacios. Este circuito está conectado con el taller mediante una vía de servicio por si fuera necesario realizar labores de mantenimiento en los vehículos. Se proyecta un circuito secundario con el objetivo de dar la opción de tener un recorrido más sencillo en caso de que no se quiera atravesar el edificio museo, como ocurre en el circuito principal.

- CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO:

La superficie edificada del proyecto se divide en cinco recintos rectangulares, forma geométrica que es consecuencia de la organización en bandas de la totalidad de la parcela. Siguiendo este esquema, los edificios, de diferentes dimensiones, se reparten en tres bandas: taller de mantenimiento, cafetería y auditorio en el oeste; zona administrativa en el centro y el edificio principal museo, al este.

Todos ellos siguen el mismo esquema compositivo: una gran nave diáfana en cuyo interior se alojan cajas de dimensiones más pequeñas para albergar los espacios con usos más privados.

**1. Edificio de exposición (museo):** pabellón de 213'40 x 21m con estructura metálica vista, cerramiento de vidrio y piel metálica translúcida exterior. En el interior alberga cinco cajas: tienda, taquillas, sala de proyección de vídeo y dos módulos de aseos.

**2. Zona de administración:** recinto de 54'40 x 8m con estructura metálica vista y cerramiento de vidrio. En su interior se ubican tres cajas: despacho de dirección, sala de reuniones y un módulo de aseos.

**3. Sala de eventos (auditorio):** edificio de 32'40 x 12m con estructura metálica revestida con cerramiento formado por una fachada ligera de paneles fenólicos anclados en bloques de hormigón ligero. El interior diáfano se ve interrumpido por la sala de control de luces y sonido.

**4. Cafetería / Restaurante:** nave de 30'60 x 12m con estructura metálica vista y cerramiento de vidrio en la zona pública; y revestida con fachada ligera en la zona privada. Entre ambas zonas se encuentra una caja aislada que alberga la cocina y los correspondientes cuartos de almacén y limpieza.

**5. Taller de mantenimiento:** pabellón de 54'00 x 12m con cerramiento opaco que oculta la estructura metálica. En su interior se diferencian dos partes: una zona diáfana para la actividad automovilística y una zona de recepción y aseos.

Los diferentes edificios están relacionados entre sí gracias a la pista de pruebas. Este circuito ondulante pasa por debajo y atraviesa el museo y cruza por encima de la zona administrativa, el auditorio y la cafetería.

Las cotas, tanto de la zona ajardinada como del interior del museo, se modifican tallando el terreno de manera que se crean ondulaciones en las diferentes bandas que, al superponerse, evitan la sensación visual de extensa llanura que caracteriza a la parcela en su estado actual.

- CUADRO DE SUPERFICIES:

<b>EDIFICIO DE EXPOSICIÓN</b>	<i>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Acceso / Vestíbulo.....	306,60 m <sup>2</sup> .....	295,90m <sup>2</sup>
Taquillas.....	39,34m <sup>2</sup> .....	35,12m <sup>2</sup>
Zona interactiva.....	323,17 m <sup>2</sup> .....	304,91m <sup>2</sup>
Tienda.....	283,54 m <sup>2</sup> .....	265,35m <sup>2</sup>
Aseos.....	93,88 m <sup>2</sup> .....	81,82m <sup>2</sup>
Exposición modelos antiguos.....	1749,02 m <sup>2</sup> .....	1719,84m <sup>2</sup>
Sala de proyección de vídeo.....	40,19 m <sup>2</sup> .....	36,55m <sup>2</sup>
Exposición prototipos futuros.....	1591,57 m <sup>2</sup> .....	1350,44m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>4427,31 m<sup>2</sup>.....</b>	<b>4089,93 m<sup>2</sup></b>

<b>ZONA DE ADMINISTRACIÓN</b>	<i>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Acceso / Vestíbulo.....	53,68 m <sup>2</sup> .....	50,36m <sup>2</sup>
Archivo.....	22,24m <sup>2</sup> .....	18,75m <sup>2</sup>
Aseos.....	52,10 m <sup>2</sup> .....	43,86m <sup>2</sup>
Despacho de dirección.....	31,87 m <sup>2</sup> .....	28,73m <sup>2</sup>
Sala de reuniones.....	42,27 m <sup>2</sup> .....	38,51m <sup>2</sup>
Área de trabajo.....	158,17 m <sup>2</sup> .....	149,45m <sup>2</sup>
Zona estancial.....	76,76 m <sup>2</sup> .....	70,06m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>437,09m<sup>2</sup>.....</b>	<b>399,72m<sup>2</sup></b>

<b>SALA DE EVENTOS</b>	<i>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Acceso / Vestíbulo.....	62,94m <sup>2</sup> .....	56,33m <sup>2</sup>
Aseos.....	67,40m <sup>2</sup> .....	57,53m <sup>2</sup>
Sala de butacas.....	164,51m <sup>2</sup> .....	153,29m <sup>2</sup>
Escenario / backstage.....	97,20m <sup>2</sup> .....	88,75m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>392,05m<sup>2</sup>.....</b>	<b>355,90m<sup>2</sup></b>

<b>CAFETERÍA / RESTAURANTE</b>	<i>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Zona pública.....	212,45m <sup>2</sup> .....	203,74m <sup>2</sup>
Cocina / almacén.....	55,36m <sup>2</sup> .....	49,96m <sup>2</sup>
Aseos.....	60,61m <sup>2</sup> .....	50,91m <sup>2</sup>
Aseos / vestuarios del personal.....	23,15m <sup>2</sup> .....	19,25m <sup>2</sup>
Almacenamiento de residuos.....	18,56m <sup>2</sup> .....	15,83m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>370,13 m<sup>2</sup>.....</b>	<b>339,69 m<sup>2</sup></b>

<b>TALLER DE MANTENIMIENTO</b>	<i>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Acceso / vestíbulo.....	89,57m <sup>2</sup> .....	70,23m <sup>2</sup>
Aseos.....	25,34m <sup>2</sup> .....	22,62m <sup>2</sup>
Taller de mantenimiento.....	539,35m <sup>2</sup> .....	490,91m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>654,26 m<sup>2</sup>.....</b>	<b>583,76m<sup>2</sup></b>

<b>PISTA DE PRUEBAS</b>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Superficie (m<sup>2</sup>)</i>
Pista interior.....	206,52m .....	2214,95m <sup>2</sup>
Pista exterior.....	1411,94m .....	5419,52m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>1618,46m.....</b>	<b>7634,47m<sup>2</sup></b>

<b>APARCAMIENTO</b>	<i>Nº de plazas</i>	<i>Superficie (m<sup>2</sup>)</i>
Vehículo individual.....	158 .....	1975,00m <sup>2</sup>
Minusválidos.....	5 .....	100,00m <sup>2</sup>
Motos.....	6 .....	18,75m <sup>2</sup>
Autobuses.....	4 .....	300,00m <sup>2</sup>
Circulación.....		3338,35m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>173.....</b>	<b>5732,10m<sup>2</sup></b>

## 2.MEMORIA CONSTRUCTIVA.

### ▪ REPLANTEO E IMPLANTACIÓN DEL EDIFICIO:

El estudio geotécnico previo al inicio de la obra y que nos proporciona los datos necesarios para llevar a cabo el proyecto deberá realizarse según los parámetros establecidos en el artículo 3 del *documento básico SE-C del CTE*.

Conforme a las características que plantea el proyecto y su disposición únicamente en planta baja, no se requiere realizar grandes movimientos de tierra en la parcela. El único punto donde se intervendrá será en la parte de la pista de pruebas que pasa por debajo del edificio de exposición. Se llevará a cabo una extracción de tierra, que se desplazará a la zona ajardinada del solar y se utilizará para crear los desniveles que forman las gradas de espectadores. El replanteo de la pista de pruebas de vehículos se realizará mediante la fijación de puntos georreferenciados.

A pesar de que el solar, antiguamente ocupado por la fábrica de Uralita, se encuentra descontaminado desde 2014 (según *Estudio de Seguridad y Salud y Estudio de gestión de Residuos relativo a la demolición de naves en Av. Zamora 67. Ejercicio 2014*), dichas intervenciones de movimientos de tierras se realizarán con precauciones y procedimientos de limpieza según lo constatado en el *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo*, por las que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

### ▪ SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO:

Para el cálculo del sistema de cimentación del edificio se considera una resistencia del terreno admisible de 20 T/m<sup>2</sup> y un módulo de elasticidad de 4000 T/m<sup>2</sup>.

El sistema estructural utilizado en el proyecto hace que las cargas que llegan a la cimentación sean cargas puntuales, por lo que el sistema de cimentación empleado son zapatas aisladas de diferentes dimensiones, cuadradas o rectangulares, dependiendo de la posición. (Ver plano E01)

**1.Edificio de exposición:** Zapatas cuadradas de dimensiones 1,75x1,75m con canto 0,50m y 0,10m de hormigón de limpieza. El hecho de tallar el terreno en el interior del edificio hace que la cota de cimentación varíe según la ubicación (-0,65m, -1,40m o -2,00m).

**2.Zona de administración:** Zapatas cuadradas de dimensiones 1,00x1,00m con canto 0,50m y 0,10m de hormigón de limpieza. Cota de cimentación: -0,65m.

**3.Sala de eventos:** Zapatas cuadradas de dimensiones 1,25x1,25m con canto 0,50m y 0,10m de hormigón de limpieza. Las zapatas de las esquinas son de mayor dimensión (1,50x1,50m). Cota de cimentación: -0,65m excepto Z22 y Z23 que estarán a una cota de -1,15m y -1,65m respectivamente debido a la excavación para realizar el graderío del auditorio.

**4.Cafetería / Restaurante:** Zapatas cuadradas de dimensiones 1,25x1,25m con canto 0,50m y 0,10m de hormigón de limpieza. Cota de cimentación: -0,65m.

**5.Taller de mantenimiento:** Zapatas cuadradas de dimensiones 1,25x1,25m con canto 0,50m y 0,10m de hormigón de limpieza. Las zapatas de las esquinas son de mayor dimensión (1,50x1,50m). Cota de cimentación: -0,65m.

Las zapatas que sustentan los grandes pilares donde apoya la parte elevada de la pista de pruebas son zapatas rectangulares de hormigón armado, de dimensiones 4,00x2,00x1,00m (apoyos interiores) y 5,00x2,50x1,25m (apoyos exteriores).

Los muros de contención que se realizan en la excavación del túnel bajo el edificio de exposición apoyan en zapatas corridas de dimensiones 1,00x0,50m.

En los cinco edificios se emplea forjado sanitario tipo *Cavity C-45* con capa de compresión y mallazo electrosoldado.

#### ▪ SISTEMA ESTRUCTURAL:

El sistema estructural está basado en vigas y pilares metálicos, de diferentes tamaños y diseños, que se sueldan o atornillan entre sí. Estos pórticos se repiten de manera modular en los cinco recintos, variando la distancia en función de la luz que se vaya a cubrir. (*Ver plano E01*)

Se plantea utilizar vigas alveolares de acero IPE800 en el edificio de exposición, IPE500 en el taller de mantenimiento, cafetería y sala de eventos y vigas IPE300 en la zona de exposición. Respecto a los pilares utilizados, se proyectan pilares rectangulares huecos para los recintos donde la estructura va a quedar vista: edificio de exposición y zona de administración, de dimensiones 0,30x0,24m y de 0,20x0,15m respectivamente. En los pabellones donde la estructura está revestida, se plantean pilares HEB300. En todos ellos se emplea forjado de chapa colaborante (7+14) sobre el que se apoya la cubierta plana.

En el caso de las cajas interiores, se construyen de manera similar, pero a escala menor. El sistema de perfiles rectangulares huecos, verticales (0,10x0,10m) y horizontales (0,20x0,10m), se anclan entre sí. Los pilares se apoyan en los zunchos del forjado a través de una placa metálica con pernos.

- **La pasarela:** Se denomina así a la parte de la pista de pruebas que está cubierta y que discurre por debajo, por encima o a través de los edificios del centro automovilístico. La estructura sigue el esquema utilizado en el resto del complejo. Se basa en perfiles metálicos rectangulares huecos de sección 0,20x0,20m, que se unen entre sí formando "anillos" cuadrados que se repiten cada cuatro metros. Estos pórticos se unen entre sí a través de perfiles horizontales y diagonales creando así una cercha tridimensional. La pasarela se apoya en el terreno a través de pilares de hormigón armado o metálicos y en la cubierta del museo a través de unas piezas especiales (silentblocks) que conectan la estructura de la cercha con la estructura del edificio.

- SISTEMA ENVOLVENTE:

Dentro del sistema envolvente podemos encontrar tres tipos de fachada: fachada opaca, transparente o translúcida.

**1.El edificio principal (museo):** presenta una fachada de varias capas, cuya superposición genera una fachada translúcida. Estas capas se anclan a la estructura o están fijadas entre sí. El cerramiento del edificio consiste un muro cortina tipo Cortizo "Fachada TP52", formado por montantes y travesaños de 52mm de espesor. Los montantes se disponen cada 3m, coincidiendo, así, con el módulo de distribución de la estructura principal (3-6m). En sección vertical, la fachada se divide en 5 vanos. De esta forma se crean paños de vidrio rectangulares horizontales de dimensiones 1,75x2,90m. Para evitar el excesivo soleamiento en el interior del edificio se crea una piel metálica exterior que se ancla a la estructura de muro cortina gracias a las cartelas salientes de los montantes. Esta estructura metálica de la piel también está formada por montantes y travesaños. El ritmo de división vertical es menor que el del muro cortina (cada metro), dividiendo así, cada vano en 3 partes iguales. Finalmente se atornillan los rombos o semi rombos a esta estructura auxiliar. Este sistema constructivo permite variar la distribución de las piezas de forma rápida y fácil, en función de la mayor o menor luminosidad que precisen las diferentes exposiciones interiores en cada momento. (Ver plano E03)

**2.La zona de administración:** se considera un espacio diáfano abierto, por lo que se ha buscado proyectar un sistema envolvente que interrumpa la continuidad visual en la menor medida posible. Para ello, se proyecta un muro cortina tipo Cortizo "Fachada TP52" con huecos practicables. Esto permite una gran entrada de luz a un espacio situado entre otros edificios de mayor altura, a la vez que se genera una sensación de mayor amplitud en un espacio de 8m de ancho y una gran dimensión longitudinal. La estructura formada por pórticos y perfiles diagonales queda vista.

**3.El taller de mantenimiento y la sala de eventos:** la estructura que sustenta los edificios queda oculta en el sistema de fachada ventilada compuesta por varias capas: bloques de hormigón aligerado en los que se anclan los montantes y travesaños que soportan los paneles fenólicos exteriores. El aislamiento térmico y acústico se consigue gracias a la colocación de paneles rígidos de Poliestireno Extruido tipo URSA XPS de 7cm de espesor entre ambas capas.

**4.El pabellón de cafetería / restaurante:** combina dos de los anteriores tipos de fachada. En la parte pública del recinto se coloca una fachada transparente formada por un muro cortina mientras que en la parte privada del mismo se plantea una fachada ventilada opaca.

Respecto a las cajas interiores que se disponen en los pabellones, se emplea un sistema envolvente formado por paneles de policarbonato alveolar panel multicelda tipo RODECA de espesor 16mm. Estos paneles serán translúcidos u opacos dependiendo del programa que haya en el interior de la caja.

**5.La pasarela:** el cerramiento de la pasarela sigue el esquema anterior. Se compone de paneles de policarbonato alveolar, translúcidos o transparentes dependiendo de la ubicación (con airogel en el interior para aislar térmicamente). El objetivo que se persigue al colocar este tipo de cerramiento es permitir la entrada de luz y, de esta forma, continuar el contacto visual que se crea desde el interior de la pasarela hacia el complejo automovilístico y el entorno próximo de la ciudad. Teniendo en cuenta los factores que pueden influir en el material debido a su ubicación, se ha optado por colocar paneles de policarbonato alveolar panel multicelda ya que tienen gran resistencia a impactos, permiten la entrada de luz, son ligeros y cuentan con buenas características de aislamiento frente al ruido y a las temperaturas.

En la parte superior de la pasarela se colocarán paneles LED con un objetivo publicitario. Estos paneles consisten en una malla metálica con sistema de iluminación LED IMAGIC WEAVE TRANSPARENT cuyas características permiten un diseño flexible, capaz de adaptarse a las condiciones de luz tanto diurnas como nocturnas. Esta tecnología LED crea un infinito número de colores individualmente programables que crean efectos de iluminación incluso en vídeo. El amplio ángulo de visión logra que se adapte de manera perfecta a la forma curva de la pasarela.

- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS:

La organización espacial del proyecto genera espacios diáfanos, libres de cualquier tipo de estructura o compartimentación. Las cajas interiores, que se disponen a lo largo de la planta, junto con los elementos expositivos o elementos de trabajo son los que configuran el espacio creando recorridos. En zonas donde se necesita compartimentación para albergar espacios privados, como aseos o almacén, en el taller de mantenimiento, cafetería o sala de eventos se utilizará tabiquería de placa de yeso laminado tipo Pladur con perfilera de aluminio y aislamiento acústico y térmico en el interior.

La variedad de acabados en los diferentes recintos hace que cada pabellón adquiera unas características propias y se distinga del resto de zonas acondicionadas para otros usos.

**1.Edificio de exposición:** el pavimento que se ha colocado por encima del forjado de Cavity es un suelo técnico compacto (STC) con acabado modular sobre paneles rígidos de aislamiento de Poliéstireno Extruido URSA XPS de 5 cm de espesor. Este tipo de acabado nos permite distribuir algunas de las instalaciones por el suelo y así se evita la necesidad de colocar falso techo. La chapa del forjado colaborante queda vista. Respecto al acabado vertical, gran parte del edificio se cierra con el sistema de fachada multicapa explicado anteriormente. En los alzados norte y sur del pabellón se realiza un acabado de hormigón pulido. Finalmente, la cubierta plana que cubre todo el recinto está formada por grava sobre diversas capas de aislamiento térmico y acústico.

- **Cajas interiores:** la cubierta que cierra estas cajas está formada por bandejas de zinc engatilladas tipo BEMO50, ancladas entre sí, que se apoyan sobre una chapa perfilada Hiansa tipo MT-68 DECK. Entre estas dos capas se colocan paneles rígidos de aislamiento. En este caso sí que habrá falso techo, formado por placas de yeso laminado con perfilera de aluminio. En cuanto a los pavimentos, las

cajas que se vayan a destinar a usos de cocina o aseos tendrán un acabado de baldosa cerámica mientras que el resto de las cajas seguirán con el pavimento de STC que hay en el exterior de las mismas.

**2.Zona de administración:** este recinto sigue las mismas características que el edificio de exposición: cerramiento de vidrio en gran parte de la fachada con pavimento de suelo técnico compacto y ausencia de falso techo. Tanto las cajas interiores como la parte privada del archivo sí tendrán falso techo de placa de yeso laminado con perfilería de aluminio.

**3.Sala de eventos:** este edificio se caracteriza por el acabado de madera tanto vertical como en el falso techo del auditorio, que proporciona las características acústicas necesarias en una sala de este tipo. La parte de vestíbulo, recepción y aseos también disponen de falso techo, pero en este caso es de placas de yeso laminado con perfilería de aluminio. Tanto el acabado vertical como el pavimento de la zona de servicio consiste en un revestimiento de baldosa cerámica Porcelanosa tipo XLIGHT Lush White Polished y tipo XLIGHT Savage Dark Nature, respectivamente.

**4.Cafetería / Restaurante:** este recinto aúna los dos tipos de sistema de acabado que existen en el complejo automovilístico. Por un lado, la parte pública sigue el esquema del edificio de exposición o la zona de administración (cerramiento de vidrio y ausencia de falso techo) mientras que la parte privada tiene las características propias de las zonas de servicio (falso techo de placas de yeso laminado y acabado vertical de baldosa cerámica o revestimiento tipo Pladur, dependiendo de la ubicación).

**5.Taller de mantenimiento:** teniendo en cuenta las acciones a las que van a estar sometidos los materiales empleados en la zona de trabajo, se ha optado por colocar un pavimento STC con acabado de PVC FORTELOCK y falso techo de placas de yeso laminado con perfilería de aluminio que oculte y proteja las instalaciones. En cuanto al acabado vertical, la zona de trabajo se termina con microcemento Topciment tipo MICROFINO. La zona de vestíbulo y aseos sigue las características de las zonas de servicio de los otros edificios.

Las cubiertas de todos los edificios, excepto el edificio de exposición, son planas con acabado continuo bicapa tipo TECHNICAL-FLOOR de mortero autonivelante con resina epoxi y aditivos impermeabilizantes y malla de refuerzo antifisuras con juntas de resina elástica.

**6.La pasarela:** como se ha explicado anteriormente, el cerramiento vertical de esta parte de la pista de pruebas está formado por paneles de policarbonato. La cubierta de la pasarela está compuesta por bandejas de zinc engatilladas tipo BEMO50, ancladas entre sí, que se apoyan sobre una chapa perfilada Hiansa tipo MT-68 DECK. Entre estas dos capas se colocan paneles rígidos de aislamiento. La chapa perfilada queda vista desde el interior. En cuanto al pavimento, se coloca un acabado continuo bicapa tipo TECHNICAL-FLOOR de mortero autonivelante con resina epoxi y aditivos impermeabilizantes y malla de refuerzo antifisuras con juntas de resina elástica, sobre una capa de hormigón de formación de pendiente con mallazo de reparto.

### 3.SISTEMA DE INSTALACIONES.

#### ▪ INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA:

En un proyecto de estas características donde el abastecimiento de agua se precisa para usos diversos y simultáneos, se mantiene como principio básico la optimización de recursos para garantizar en todo momento el suministro a la totalidad de puntos de la instalación. Para lograrlo se ha dotado a la instalación de tres mecanismos proyectuales que, funcionando de forma simultánea, dotan al sistema de ciertas características:

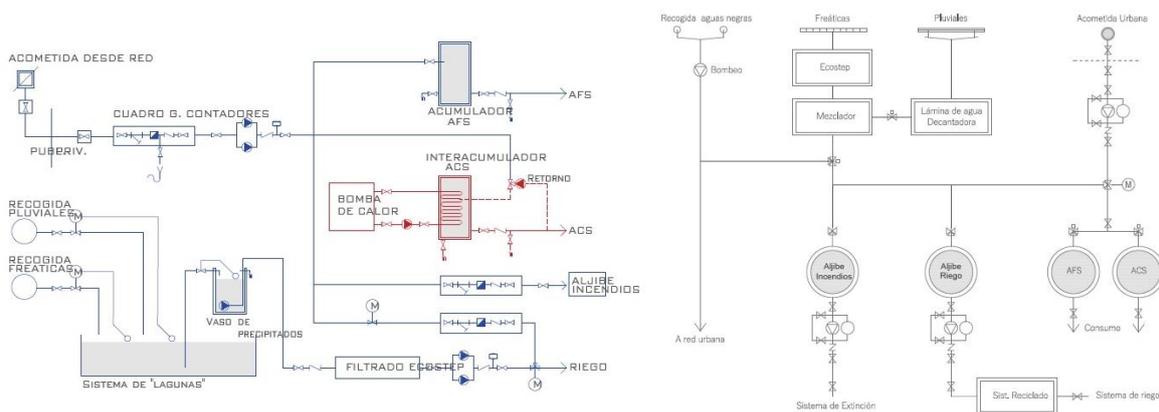
- Tres tipos de consumo: abastecimiento de consumo, abastecimiento de seguridad (incendios) y de mantenimiento (riego). Teniendo en cuenta la idea base que guía el proyecto de sostenibilidad, se plantea un sistema de reciclado de aguas pluviales que dará respuesta a la necesidad de mantenimiento pudiendo a su vez alimentar alternativamente los sistemas de descarga de inodoros en caso de plantearse el reaprovechamiento de aguas grises.
- Grupo de presión: Para reducir costes y minimizar los gastos de mantenimiento y conservación de elementos mecánicos, se instala en la red de suministro de la totalidad del proyecto un único grupo de presión que proporcionará la presión necesaria al suministro para garantizar que todos y cada uno de los elementos hidráulicos que integran el proyecto funcionen con total normalidad. Debido a la composición mecánica de este elemento de la red, el suministro de agua queda garantizado ya que el grupo de presión está dotado de una bomba eléctrica y una diésel de reserva, que salta en caso de fallo de la primera, por lo que el abastecimiento de agua a presión hasta este punto está asegurado.
- Consumo controlado de agua: Una vez garantizado el suministro de agua fría sanitaria (AFS) a una presión adecuada al proyecto, es necesario controlar su distribución. Uno de los problemas a los que se enfrenta el abastecimiento de agua en proyectos en los que se plantean varios usos, es el exceso de control mediante la integración de un elevado número de contadores, lo que posibilita la aparición de averías debido a la relativa delicadeza de este tipo de elementos a heladas o excesos de flujo puntuales por golpes de ariete. Para evitarlo, se instalan únicamente dos sistemas de control de consumo, uno a la entrada de agua al proyecto desde el que se controlará el consumo total desde la acometida y otro en el arranque de la red de consumo de agua sanitaria, resultando el control de agua utilizada para los sistemas de mantenimiento y emergencias la diferencia de los dos consumos mencionados anteriormente.

Como se puede observar en el plano IN02, se plantea una instalación siguiendo las líneas generadoras del proyecto. A partir de la acometida en la Avenida Zamora se distribuye la instalación de fontanería a los cinco edificios.

A pesar de la inexistencia de red urbana separativa de saneamiento en la zona de la ciudad en la que nos encontramos, el edificio plantea una red diferenciada de recogida de aguas pluviales y residuales, fruto de la utilización del inmueble integrado por los distintos usos.

La red de pluviales planteada engloba tanto la recogida de agua de las cubiertas como de los drenajes perimetrales y del pie de los muros cortina que cierran los elementos estructurales verticales que sustentan los edificios. Para ello se utiliza una red de colectores enterrados y el sistema por gravedad de la red de pluviales que alimentan un sistema de almacenaje formado por un aljibe de fibra armada enterrado, que abastecerán de agua al sistema de riego de la parcela para mantener las zonas verdes anexas o el posible abastecimiento que se podría plantear, si se desease, del sistema de fluxores de los inodoros y urinarios de los aseos.

La recogida y conducción de aguas residuales se divide en dos partes. Por un lado, el saneamiento de los baños del proyecto y sus correspondientes colectores, que conducirán a evacuación fuera del proyecto y, por otro lado, la red de recogida de sumideros de los cuartos de instalaciones y talleres. Este último sistema consta de una red de sumideros sifónicos conectados entre sí y conducidos a un separador de grasas (que eliminará los residuos que pudieran afectar al correcto funcionamiento del sistema). Mediante un sistema de extracción en paralelo, evacuará al colector enterrado el agua que pudiese surgir del uso de estas estancias.

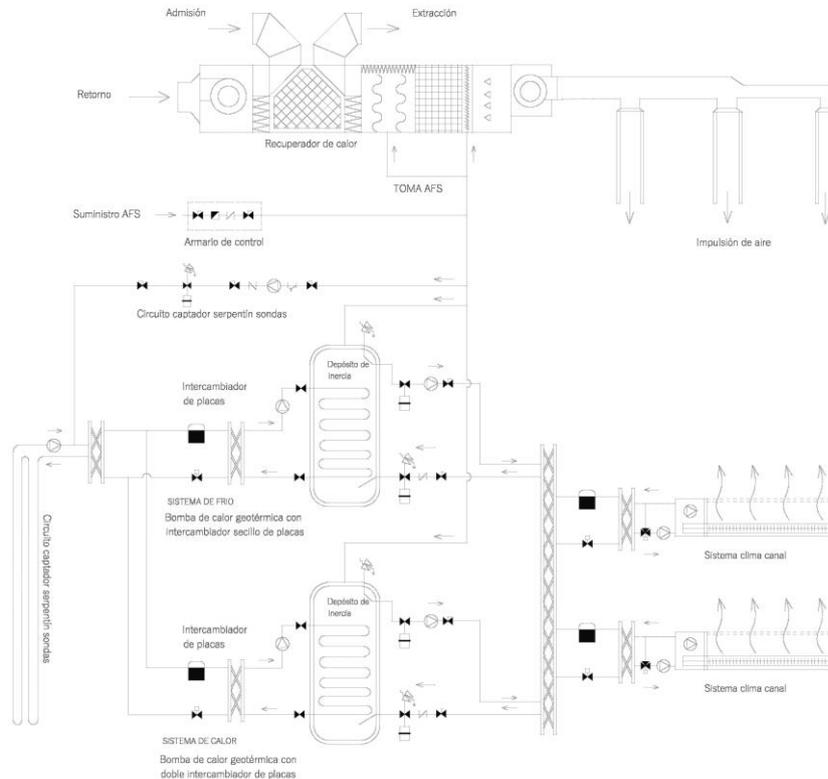


▪ **INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN:**

La optimización de recursos en materia de acondicionamiento interior y salubridad se fundamenta en la diferenciación de dos sistemas: la renovación de aire con preacondicionamiento en su admisión al edificio y alta eficiencia energética mediante la inserción en el sistema de un recuperador de calor estanco y el mantenimiento del confort interior mediante la instalación de sistemas clima canal (en funcionamiento casi todo el año) que inciden energéticamente en las pérdidas de calor o ganancias de los cerramientos ejecutados con muros cortina en todo el perímetro del edificio alimentados con geotermia.

- Sistema de renovación de aire y acondicionamiento con clima canal: las renovaciones de aire para garantizar la salubridad de espacios interiores de las diferentes estancias se encomiendan a un sistema de renovación con recuperador de calor que toma la admisión de aire a través de cubierta en el perímetro del volumen situado sobre los edificios (una UTA en cada cubierta excepto en el museo que habrá dos). Gracias al sistema de geotermia, que toma

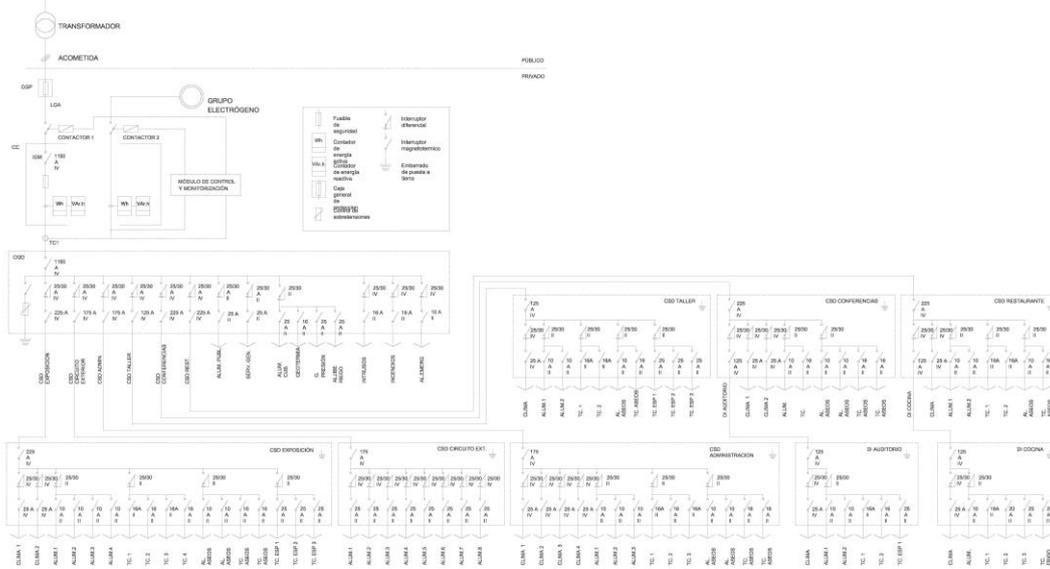
el agua a través de un circuito de sondeos situados a lo largo del edificio a unos 14°C, se hace pasar por un sistema de interacumuladores de agua asistido por una bomba de calor mixta frío-calor que únicamente tiene que elevar el agua a unos 21°C en invierno o reducirlo lo mínimo posible en verano a unos 12°C.



#### ■ INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN:

*-Base conceptual del trazado de circuitería eléctrica:* al tratarse de un proyecto distribuido exclusivamente en planta baja y siguiendo un discurso diáfano, se ha seguido este concepto para el desarrollo de la instalación eléctrica. En principio, al disponerse de una zona marcada para cada uso, parecería evidente la atomización de la instalación eléctrica en una serie de subinstalaciones dependientes de un mismo punto de acometida. Sin embargo, para mantener el concepto de multiplicidad de usos con envolvente única, se ha decidido centralizar el control de los mismos desde un solo punto, optando por instalar en el mismo cuarto el Cuadro General de Distribución y derivar la colocación del grupo electrógeno al espacio en cubierta.

El suministro a la totalidad de zonas se realizará desde este punto hasta los puntos de control de cada uno de ellos, a través de derivaciones independientes (Cuadros Secundarios de Distribución) que cumplirán la función de Cuadros Generales a efectos prácticos en cada uno de los espacios. Desde estos se derivará el abastecimiento eléctrico a cuadros específicos, en caso de que fuesen necesarios, con la figura técnica de Derivaciones Individuales. Esta distribución del sistema se puede observar en el plano IN03 y en el esquema que parece a continuación:



El trazado de la instalación se establece a través de las líneas directoras que generan el proyecto: bandas paralelas que dividen el complejo en cinco edificios. De esta forma, la instalación se distribuye en seis circuitos: los de los cinco edificios más la instalación que abastece la pista de pruebas.

Esto deriva directamente en la organización del propio esquema unifilar, en el que se puede observar fácilmente cómo se distribuyen y compartimentan los distintos usos que componen el complejo, partiendo de un grupo electrógeno de emergencias y aunando en el mismo punto la totalidad de los sistemas de control de la red eléctrica.

La centralización del control de la totalidad de la instalación eléctrica se ha previsto desde el cuarto de instalaciones situado en el pabellón de exposiciones. Es allí donde se produce tanto el control del consumo como el manejo de los sistemas DALI que optimizan el funcionamiento del complejo. También se encuentra ubicado allí el cuadro secundario de distribución de zonas comunes que deriva el suministro eléctrico a los distintos sistemas o cuadros de derivación individual dispuestos en cada una de los espacios del edificio para sectorizar el funcionamiento práctico de la instalación que estamos tratando.

Como se observa en el plano IN03, se plantea una solución de iluminación donde se proponen las siguientes luminarias:



**LAMP "MUN LIGHT 780 SUSPENDED"**

Características: LED 60W

4000K - 6994lm

Downlight tipo plato para suspender con difusor opal. Utilizada para iluminación general en zonas específicas de exposición.



*ERCO "FLOOR WASHLIGHTS ROUND"*

Características: LED 3 a 6W

3000K - 345lm a 825lm

Bañadores de suelo empotrados en pared para iluminación atmosférica general.



*LUXINTEC "GRAFIX MS"*

Características: LED 2 a 38W

3000K - 210lm a 4920lm

Proyector sobre raíles con un haz intenso utilizada para iluminación puntual y enfatizar zonas específicas de exposición.



*LUXINTEC "DOWNLIT R"*

Características: LED 8 a 28W

3000K - 840lm a 3690lm

Downlight empotrado con difusor opalescente. Utilizada para iluminación general en salas cerradas.

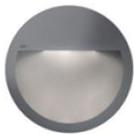


*ERCO "JILLY LINEAR"*

Características: LED 24W

4000K - 3840lm

Downlight pendular lineal utilizada para iluminación específica en el taller.



*ERCO "VISOR"*

Características: LED 6W

3000K - 630lm a 825lm

Bañadores de suelo empotrado para iluminación de caminos y superficies exteriores.

## 4.CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI.

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 del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (*Artículo 11 de la Parte I de CTE*). Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción, si los hubiese) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma *UNE 23033-1* que regula también su dimensión dependiendo de la distancia de visualización de las mismas, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar.

Debido a las condiciones del edificio proyectado, este goza de ciertas características que lo dotan de flexibilidad en la fase proyectual más básica. Una de esas características es la ampliación de la superficie máxima del sector principal de incendios. En el caso que nos atañe, enmarcado como edificio de Pública Concurrencia, la máxima superficie por sector es de 2500m<sup>2</sup> pero, al encontrarse en su totalidad desarrollado en una única planta a nivel de calle y con un cerramiento de más del 75% de fachada, la exigencia nos permite ampliar la superficie dentro de los límites que imponen las longitudes de recorridos de evacuación, estando limitada a 25m en caso de disponer de una sola salida o a 50m en caso de disponer de dos o más, como es nuestro caso.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características y posición se describen en el *Apartado SU 4 de Seguridad de utilización en la Memoria de Cumplimiento del CTE*. Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites de secciones de acero sometidas a carga de fuego: Estado Límite Último (se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la flexión y el cortante) y Estado Límite de Servicio (Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio tales como la flecha).

Para lograr lo anteriormente mencionado y garantizar al máximo la seguridad de los usuarios se dota a los distintos sectores que integran el proyecto de sistemas de compartimentación, tales como puertas cortafuegos, cortinas cortafuegos en los puntos en los que separar sectores resulta imposible mediante la instalación de puertas y además, un sistema de extinción automática en los sectores que necesitan mejorar su comportamiento al fuego (último recurso en caso de comprobarse en la fase de ejecución la existencia de problemas que puedan generar riesgo a la evacuación de los usuarios, no previstas en la presente propuesta de cumplimiento de requisitos de seguridad en caso de incendio).

SECTOR	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CONTENIDO	IND. OCUP. (m <sup>2</sup> /p)	OCUPACIÓN	EVACUACIÓN (m)
S1	4427,31	EXPOSICIÓN	2	2213,66	39,70
S2	437,10	ADMINISTRACIÓN	1	437,10	23,54
S3	117,81	OFICINA TALLER	1	117,81	8,18
SRE1	540,39	TALLER	20	27,02	28,87
SRE2	72,81	COCINA	-	10,00	16,66
S4	299,47	CAFETERIA-RTE.	2	149,74	19,66
SRMIN	132,07	HALL AUDITORIO	2	66,04	5,54
S5	264,57	AUDITORIO	1,5	176,38	21,18

SECTOR	CARÁCTER	RF (PROY)	RF (CTE)
S1	GENERAL	90	90
S2	GENERAL	90	90
S3	GENERAL	90	90
SRE1	R. ALTO	180	180
SRE2	R. BAJO	120	120
S4	GENERAL	90	90
SRMIN	R. MINIMO	120	120
S5	GENERAL	90	90

Tabla 01

El cumplimiento del *Documento Básico de "Seguridad en caso de Incendio"* en edificios se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI.

▪ 1. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR:

a) Compartimentación en sectores de incendio:

El edificio se compartimenta en sectores de incendios según las condiciones que se establecen en la tabla 01 de esta Sección.

De acuerdo con el *Anejo SI A Terminología* el uso del edificio, a efectos de Seguridad en caso de incendios, se asimila a Pública concurrencia.

De acuerdo con la Tabla 01:

- Uso Pública concurrencia: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.
- El edificio principal puede constituir un sector de incendio de superficie mayor de 2.500m<sup>2</sup> siempre que se den las condiciones establecidas en la tabla 01 y mencionadas con anterioridad. **Cumple**

No se da el *Uso Aparcamiento* ya que, aunque se trata de una zona accesoria del uso principal, se encuentra abierto al aire libre.

De acuerdo con las condiciones anteriores, el edificio se compartimenta en cinco sectores de incendios, dos sectores de riesgo especial y un sector de riesgo mínimo. (*Ver plano IN01*)

Los espacios están compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; la evacuación está resuelta mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo, o bien mediante salidas de edificio; los materiales de revestimiento del edificio son B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos; la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no excede de 200 MJ/m<sup>2</sup> y no existe sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

**b) 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 y bajo según los criterios que se establecen anteriormente. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 02.

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. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecida en este DB.

En función del tipo de riesgo deben cumplirse unas condiciones para asegurar la seguridad en caso de incendio. *Tabla 02*

<b>Locales de riesgo bajo</b>	<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>	
Resistencia al fuego de la estructura	R 90	R 120	<b>Cumple</b>
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 90	EI 120	<b>Cumple</b>
Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	<b>Cumple</b>
Máximo recorrido hasta salida local	< 25m	< 25m	<b>Cumple</b>
<b>Locales de riesgo alto</b>	<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>	
Resistencia al fuego de la estructura	R 180	R 180	<b>Cumple</b>
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 180	EI 180	<b>Cumple</b>
Puertas	2x EI <sub>2</sub> 45-C5	2x EI <sub>2</sub> 45-C5	<b>Cumple</b>
Máximo recorrido hasta salida local	< 25m	< 25m	<b>Cumple</b>

c) Espacios ocultos. Pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios:

-Compartimentación contra incendios tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc. **Cumple**

-Limitación a 10 metros de altura de las cámaras no estancas en las que existan elementos con clase de reacción al fuego menor a B-s3, d2. **No aplica**

-La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por instalaciones mediante elementos de obturación o con elementos pasantes que aporten la resistencia requerida. **Cumple**

d) Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario:

<b>Techos</b>	<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>	
Zonas ocupables	C-s2, d0	B-s1, d0	<b>Cumple</b>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	B-s1, d1	<b>Cumple</b>
Aparcamiento y recinto de riesgo especial	B-s1, d0	B-s1, d2	<b>Cumple</b>
<b>Paredes</b>	<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>	
Zonas ocupables	C-s2, d0	B-s1, d0	<b>Cumple</b>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	B-s1, d1	<b>Cumple</b>
Aparcamiento y recinto de riesgo especial	B-s1, d0	B-s1, d2	<b>Cumple</b>
<b>Suelos</b>	<b>Norma</b>	<b>Proyecto</b>	
Zonas ocupables	EFL	BFL-s1	<b>Cumple</b>
Pasillos y escaleras protegidos	CFL-s1	BFL-s1	<b>Cumple</b>
Aparcamiento y recinto de riesgo especial	CFL-s1	BFL-s1	<b>Cumple</b>

▪2.SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR:

a) Medianeras y fachadas:

-Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. **No aplica**

-Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados 3 metros en proyección horizontal, como mínimo. **Cumple**

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

-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. **Cumple**

b) 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 0,50m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60m por encima del acabado de la cubierta. **No aplica**

-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. **No aplica**

-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 BROOF (t1). **Cumple**

▪ 3.SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES:

a) Compatibilidad de los elementos de evacuación:

Al destinarse el edificio a uso exclusivo de Pública Concurrencia no se produce ninguna compatibilidad en los elementos de evacuación.

b) Cálculo de la ocupación:

El punto *Cálculo de la Ocupación*, apartado 2, dice textualmente:

*“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.”*

De acuerdo también con el mismo punto, apartado 2, a efectos de determinar la ocupación se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio. (Ver tabla de ocupación en plano IN01)

c) Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación:

El número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación vienen regulados por la tabla de la sección *SI-3 del DB-SI del CTE*. Debido a la ocupación calculada, el proyecto dispone de más de una salida de planta cumpliendo con una longitud de evacuación inferior a 50 metros.

-Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente: la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. **Cumple**

d) Dimensionado de los medios de evacuación:

En caso de existir más de una salida, la distribución de ocupantes debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas bajo la hipótesis más desfavorable.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo indicado en la tabla 4.1. de la sección SI-3 del *Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio de la parte I del Código Técnico de la Edificación*.

-Puertas y pasos:  $A > P/200 > 0,80$  metros. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor de 0,60 metros, ni exceder de 1,23 metros. **Cumple**

-Pasillos y rampas:  $A > P/200 > 1,00$  metro. **Cumple**

-Pasos entre filas de asientos fijos: en filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos  $A > 30$  cm y 2,50 cm por cada asiento adicional. **No aplica**

-En filas con salida a pasillo por sus dos extremos: se requiere  $A > 30$  cm y 1,25 cm más por asiento adicional a partir del asiento 14º. **No aplica**

-Pasillos protegidos: **Cumple**

-Pasos, pasillos y rampas al aire libre:  $A > P/600$ . **Cumple**

e) Protección de las escaleras:

El proyecto se realiza en su totalidad en planta baja por lo que no hay necesidad de escaleras.

f) 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 cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. **Cumple**

-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 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma *UNE EN 1125:2009*. **Cumple**

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

- 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. **Cumple**
- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. **Cumple**

-Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas. **No aplica**

-Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia permitirá su utilización de manera manual. **Cumple**

g) Señalización de 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", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. **Cumple**
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. **Cumple**

- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. **Cumple**
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc. **Cumple**
- 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. **Cumple**
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. **Cumple**
- Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) 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 señalizarán 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”. **No aplica**
- La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona. **No aplica**

-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*. **Cumple**

#### h) Control de humo de incendio:

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

-Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto. **No aplica**

-Establecimientos cerrados de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas. **Cumple**

-Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas. **No aplica**

i) Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio:

Este apartado no requiere aplicación por tratarse de un edificio de uso público con altura de evacuación inferior a 14m.

▪ 4.SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

a) Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

El edificio estará equipado con la siguiente dotación de protección contra incendios:

- *Extintores portátiles:* tendrán una eficacia 21A - 113B, y se colocarán de tal forma que el recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación sea 15 m.
- *Bocas de Incendio:* al ser la superficie construida  $6280,84\text{m}^2 > 2000 \text{ m}^2$  se instalarán Bocas de Incendios Equipadas. Los equipos serán del tipo 25mm. Para su alimentación se instalará un depósito de 12000 litros de capacidad y un grupo de incendios mixto (eléctrico – diesel).
- *Columna seca:* no procede por ser la altura de evacuación menor de 24m.
- *Sistema de alarma:* al ser la superficie construida  $6280,84\text{m}^2 > 1000\text{m}^2$  se dotará al edificio de esta instalación.
- *Sistema de detección y de alarma de incendio:* según DB-SI, si la superficie construida excede de  $2000\text{m}^2$ , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de  $5000\text{m}^2$ , en todo el edificio. Al ser la superficie construida del edificio  $6280,84\text{m}^2 > 5000\text{m}^2$ , se instalará este sistema en todo el edificio.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de estas 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 sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones de protección contra incendios 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. El número y posición de estos elementos de protección contra incendios se definen en los planos correspondientes del proyecto (*ver plano IN01*), y su posición no puede ser modificada sin afectar a las exigencias reglamentarias de seguridad contra incendios.

b) Señalización de las instalaciones manuales de protección:

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 señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m. **Cumple**
- 420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.

**Cumple**

- 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m. **No aplica**

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*. **Cumple**

▪ 5.SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS:

a) Condiciones de aproximación y entorno:

1. *Aproximación a los edificios:*

- Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 2, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) anchura mínima libre 3,5m. **Cumple**

b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m. **Cumple**

c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>. **Cumple**

- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30m y 12,50m, con una anchura libre para circulación de 7,20m. **Cumple**

2. *Entorno de los edificios:*

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos. **No aplica**

- La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma *UNE-EN124:1995*. **No aplica**

- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc. **Cumple**

- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo. **No aplica**

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

-En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales. **No aplica**

b) Accesibilidad por fachada:

1. Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado anterior deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. **No aplica**
2. Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora. **No aplica**

- 6.SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura:
  - Pública Concurrencia (altura de evacuación <15 metros): R90. **Cumple**
  - Aparcamiento (altura de evacuación <15 metros): R120. **Cumple**
- b) si el elemento se encuentra en una zona de riesgo especial debe cumplir:
  - Riesgo especial bajo: R90. **Cumple**
  - Riesgo especial alto: R180. **Cumple**

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30. **Cumple**

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R30. **Cumple**

- *Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio:*

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio se obtendrán del *Documento Básico DB-SE*. Se tomará como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

- *Determinación de la resistencia al fuego:*

La resistencia al fuego de un elemento se establecerá obteniendo su resistencia por los métodos simplificados explicados en los anejos C a F del *DB-SI* o mediante la realización de los ensayos establecidos en el *Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo*.

- *Espacio exterior seguro:*

El hecho de ser un proyecto exclusivamente en planta baja y estar rodeado de una amplia zona exterior libre considerado como espacio exterior seguro, se da por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio una vez llegados a dicho espacio, ya que cumple las siguientes condiciones establecidas en el *Documento de Apoyo referente a "salida de edificio y espacio exterior seguro" del 13 de julio de 2016:*

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos  $0,5Pm^2$  dentro de la zona delimitada con un radio  $0,1Pm$  de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.
- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

## 5.RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

	CAPÍTULO	TOTAL CAPÍTULO	%
<b>Capítulo 01</b>	<b>Movimiento de tierras</b>	<b>59.810,45 €</b>	<b>0,97</b>
Capítulo 02	Saneamiento y puesta a tierra	47.478,40 €	0,78
<b>Capítulo 03</b>	<b>Cimentación</b>	<b>315.700,54 €</b>	<b>5,13</b>
Capítulo 04	Estructura	1.148.730,68 €	18,64
<b>Capítulo 05</b>	<b>Cerramiento</b>	<b>98.039,81 €</b>	<b>1,59</b>
Capítulo 06	Albañilería	21.581,09 €	0,36
<b>Capítulo 07</b>	<b>Cubiertas</b>	<b>467.384,78 €</b>	<b>7,58</b>
Capítulo 08	Impermeabilización y aislamientos	95.573,40 €	1,55
<b>Capítulo 09</b>	<b>Carpintería exterior</b>	<b>806.516,23 €</b>	<b>13,08</b>
Capítulo 10	Carpintería interior	130.719,75 €	2,12
<b>Capítulo 11</b>	<b>Cerrajería</b>	<b>775.069,49 €</b>	<b>12,58</b>
Capítulo 12	Revestimientos	53.027,82 €	0,86
<b>Capítulo 13</b>	<b>Pavimentos</b>	<b>337.281,63 €</b>	<b>5,48</b>
Capítulo 14	Pintura y varios	67.826,28 €	1,10
<b>Capítulo 15</b>	<b>Instalación de abastecimiento</b>	<b>12.948,65 €</b>	<b>0,22</b>
Capítulo 16	Instalación de fontanería	85.707,76 €	1,40
<b>Capítulo 17</b>	<b>Instalación de acondicionamiento</b>	<b>492.665,49 €</b>	<b>7,99</b>
Capítulo 18	Instalación de electricidad	328.032,59 €	5,32
<b>Capítulo 19</b>	<b>Instalación contra incendios</b>	<b>146.134,82 €</b>	<b>2,37</b>
Capítulo 20	Instalación de elevación	11.098,84 €	0,18
<b>Capítulo 21</b>	<b>Urbanización</b>	<b>387.226,44 €</b>	<b>6,28</b>
Capítulo 22	Seguridad y salud	215.810,91 €	3,50
<b>Capítulo 23</b>	<b>Gestión de residuos</b>	<b>61.660,26 €</b>	<b>1,00</b>
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>6.166.026,24 €</b>	<b>100,00</b>
	16 % Gastos Generales	986.564,19 €	
	6 % Beneficio Industrial	369.961,57 €	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>7.522.552,01 €</b>	
	21 % IVA	1.579.735,92 €	
	<b>TOTAL</b>	<b>9.102.287,94 €</b>	

El importe total del Presupuesto de Contrata asciende a *NUEVE MILLONES CIENTO DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.*

### COSTE ESTIMADO DE LA ACTUACIÓN POR M<sup>2</sup>

Superficie Total	6280,84m <sup>2</sup>
<b>Precio €/m<sup>2</sup></b>	<b>981,72 €/m<sup>2</sup></b>