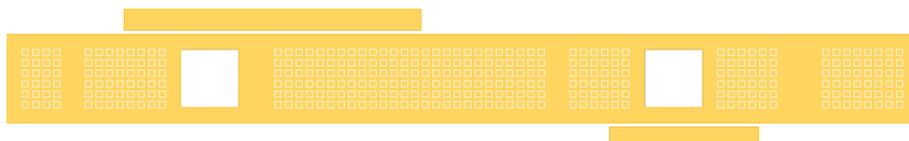


CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL AUTOMÓVIL RENAULT

Alumno: **Luis** Matas Royo
Tutores: **Noelia** Galván Desvaux / **Álvaro** Moral García
Escuela **T**écnica **S**uperior de **A**rquitectura de **V**alladolid
Proyecto **F**in de **G**rado. 12 de Abril de 2019



INTRODUCCIÓN

La ejecución de este proyecto surge de la voluntad de los propietarios de Renault de exhibir los modelos históricos almacenados en el Centro Patrimonial. Aunque dicha nave se puede visitar y los vehículos se exponen puntualmente, sigue siendo un patrimonio desperdiciado por parte de la empresa. En este sentido, la creación de un espacio centrado en ellos supone una gran oportunidad tanto para la empresa como para la ciudad.

El proyecto desarrolla un centro expositivo en el que exhibir modelos antiguos, actuales y futuros de la compañía Renault, tanto a nivel de diseño como en pleno funcionamiento. Por su condición museística, el edificio debe servir como nexo entre la zona industrial en la que se encuentra (incluyendo toda la Renault) y el centro histórico de la ciudad, que actualmente absorbe toda la carga turística.

El programa se compone de tres partes claramente diferenciadas: las salas de exposición, donde los automóviles son mostrados al público; la sala de conferencias, en la que se presentan nuevos modelos y se realizan exposiciones; y, por último, el circuito de pruebas, como nexo de unión para los dos elementos anteriormente citados, siendo la atracción principal del proyecto. Estos tres elementos se encontrarán relacionados mediante elementos programáticos de carácter intermedio, generándose un espacio continuo de relación, donde los tres mundos se vinculan tanto visual como funcionalmente.

El Centro Patrimonial.

El Centro Patrimonial, situado en una nave del icónico Taller de Alpine, en las direcciones centrales de Renault en Valladolid, acoge actualmente una gran cantidad de vehículos antiguos y contemporáneos, así como piezas aisladas (motores, distribuciones y cajas de cambios, principalmente) y toda la documentación histórica existente. Este espacio se habilitó con la intención principal de comunicar y poner en valor la memoria histórica de Renault en España, pero en la actualidad todos estos bienes se encuentran muy aislados con respecto a la población, que en su gran mayoría no llega a ver nada de ello por desconocimiento y falta de promoción.

Por esto, se puede concluir que este proyecto no está cumpliendo su función, y el patrimonio que acoge no está siendo disfrutado como debería, siendo claramente necesaria una reinterpretación al respecto.

Estado histórico y actual de la parcela.

La parcela, ubicada en un punto principal de acceso a la ciudad, en el nudo formado por la Avenida de Madrid y la Avenida de Zamora, ha tenido una gran importancia histórica en la ciudad. Ocupada desde 1.966 hasta el año 2.009 por la fábrica de Uralita, las trazas de las antiguas construcciones aún son claramente apreciables incluso desde el exterior, siendo lo más destacado el depósito de agua. Aparte de este, cabe destacar la retícula marcada en el pavimento y los restos de las antiguas construcciones, ya sean elevados o excavados, e independientemente de su estado.

De este modo, nos encontramos con una parcela destruida, maltratada y muy condicionada por su propia historia, cuestiones muy importantes a la hora de intervenir en ella. Al mismo tiempo, se trata de una parcela con un gran potencial, ya que por su ubicación y dimensiones es un espacio crucial para mejorar el acceso a la ciudad y la relación con el centro, así como para revitalizar todo su entorno próximo.

IMPLANTACIÓN, ANÁLISIS E IDEA

El proyecto se desarrolla en la gran parcela descrita anteriormente, situada en la Avenida de Zamora nº 67, con referencia catastral 6891652UM5069B0001WQ y una superficie de 139.714 m².

El entorno del proyecto constituye un gran sector industrial dentro de la ciudad, marcado sobre todo por las infraestructuras de Renault, que marcan el desarrollo de todo el entorno. Debido a la distancia que separa el sector del centro de la ciudad, acentuada además por el hecho de encontrarse al otro lado de las vías del tren, esta zona se encuentra muy desligada del resto de Valladolid.

En cuanto a la relación del entorno con la propia parcela, lo más importante son los límites y las relaciones visuales próximas. A continuación, se procede a definir pormenorizadamente cada margen:

- _ El flanco este está marcado por la relación con las naves industriales existentes, además de las futuras, que solo conceden un pequeño espacio para una posible entrada secundaria. A pesar de esto, también es muy importante la visual del Cerro de San Cristóbal, que por sus dimensiones se aprecia sobre estas construcciones y desde toda la parcela.
- _ Hacia el norte, se produce un drástico encuentro con una zona residencial emergente, que condicionará la relación entre ambos espacios.
- _ Por el oeste, la vía de ferrocarril flanquea completamente el sector, cortando casi por completo la visual entre el interior y la Avenida de Madrid. Por esto, el paso de los trenes se puede concebir como un alzado de fondo de la parcela.
- _ Por último, el sur de la parcela es el lugar ideal para resolver los accesos principales, por ser el único punto abierto completamente al exterior sin ningún condicionante. Además, es imprescindible estudiar y potenciar la relación visual con el Pinar de Jalón, situado al otro lado de la Avenida de Zamora.

Una vez explicada la situación en la que se encuentra la parcela y sus límites, el enunciado propone un elemento que no solo solucione el programa, sino que además contribuya a revitalizar el entorno. Actualmente, una de las entradas históricas de la ciudad (sigue siendo un acceso muy importante, pero con la llegada de las autovías ha perdido fuerza) ha perdido completamente su atractivo, y nuestro sector, debido a su tamaño y su ubicación, puede llegar a ser determinante para resolver el problema.

La estrategia arquitectónica y urbanística procede del análisis del entorno próximo, así como de las referencias existentes en la propia parcela. Una vez definidos los límites y los elementos externos, es el momento de definir pormenorizadamente el estado interior. En este sentido, la referencia fundamental dentro de la parcela es, sin ninguna duda, el depósito de agua ubicado al fondo de la misma. Por sus dimensiones (casi 40 m.), materialidad y ubicación, se convierte en un hito no solo a nivel interno, sino para todo el entorno próximo, siendo un objeto muy reconocible cuando se llega desde el centro de la ciudad.

Por otro lado, toda la parcela está “marcada” por la huella de su uso histórico, reflejado tanto en la trama generada por el pavimento como por los restos de construcciones, sea cual sea su estado de conservación. En cuanto a la trama, destaca un eje principal muy marcado desde el acceso hasta el depósito, cruzado por líneas perpendiculares entre las cuáles destacan por su

importancia la primera y segunda (observando desde el acceso). Por tanto, se generan dos nodos muy importantes. En lo referente a las construcciones, existen desde restos de cimentaciones hasta vías de ferrocarril, pasando por elementos inundados y construcciones que se mantienen en pie, a modo de pabellones.

Con una memoria tan marcada e importante en la historia de la ciudad, es imposible no considerarla como parte integradora de un proyecto que pretende poner en valor la historia.

Idea.

Teniendo en cuenta todo lo analizado anteriormente, el proyecto se concibe como un “muro” hacia el sur del sector, con la intención de conseguir aislar completamente el interior, huyendo de un mundo exterior industrial, ruidoso, marcado por el gran caudal de tráfico en las avenidas de Madrid y Zamora, para generar un espacio interior más tranquilo y controlado, un espacio de descanso dentro de un entorno frenético, impaciente y ruidoso. Lo único que siempre será visible del interior será el depósito como punto articulador entre interior y exterior. Para conseguirlo, el edificio se implanta teniendo en cuenta la trama existente en la parcela, y colocando al depósito como foco de atención principal en todo momento, potenciando su condición de hito. Para ello, el eje que une el acceso con el depósito se convierte en el eje articulador del proyecto, y la edificación se sitúa en uno de los ejes perpendiculares, siempre permitiendo la continuidad del primero. Así, el acceso al edificio se produce por un patio situado en la unión entre ambos ejes. Una vez ubicados estos ejes.

Pero, además de todo esto, el proyecto se plantea desde su concepción como un proyecto de dualidades, interferencias y coexistencias, siendo fundamental resolver estos aspectos a todas las escalas:

- La propia idea del proyecto, por el programa del mismo, ya juega con la convivencia de pasado, presente y futuro, así como con la interrelación entre persona y máquina.
- A nivel urbanístico, esta dualidad se aprecia claramente en dos aspectos diferentes. Por un lado, el edificio muro sirve para dividir la parcela en dos mundos diferentes: un ámbito de acceso más estructurado y organizado en relación con el propio edificio, y un interior de la parcela más libre, donde la topografía se adapta a las necesidades del circuito. La propia edificación sirve como eje de relación entre ambos sectores, generándose zonas de interrelación en la vía de boxes y el eje principal, que atraviesan los patios y unen ambos mundos.
Aparte de esto, también es importante la convivencia de las circulaciones peatonales y rodadas, así como la forma de interpretar cada una de ellas. El acceso peatonal se produce por el eje principal, una línea recta que une el acceso a la parcela con el patio de acceso al edificio y con el depósito de agua. Por el otro lado, el circuito se desarrolla como una cinta con una forma curva muy libre, y el acceso al edificio se produce por el otro patio.
- En cuanto a la materialidad, el proyecto juega con lo estereotómico y lo tectónico. Una planta baja pesada, muy compartimentada y estanca, sirve para sostener sobre ella una planta superior que flota sobre el terreno, mucho más diáfana y con luz cenital continua.
- Por último, el desarrollo y funcionamiento interior del edificio está basado en las diferentes circulaciones de personas y vehículos y en los puntos de interferencia entre ambas. La intención es que los visitantes tengan una circulación perimetral continua a lo largo de todo el museo, mientras que todos los usos se desarrollan en el interior de este recorrido.

En definitiva, el proyecto se resuelve con un hito (el depósito preexistente), dos ejes principales, a modo de cardo y decumanus (el eje principal y el edificio, muy longitudinal) y un muro (el propio edificio, con unos alzados muy estancos), elementos a los cuales se vincula la pista como un plano curvo de forma libre. Todos estos elementos tratan de resolver funcionalmente la convivencia entre el mundo del hombre y el mundo de la máquina, generando al mismo tiempo un proyecto revitalizador para su entorno, para la ciudad de Valladolid y para el grupo Renault, tanto a nivel local como nacional.

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto plantea una intervención respetuosa tanto con el entorno como con la historia y las preexistencias de la propia parcela. La construcción busca una imagen sencilla y sobria, que destaque principalmente por la limpieza de sus volúmenes. Al mismo tiempo, la intención es resolver el proyecto generando una intervención mínima a nivel de edificación para liberar el máximo espacio posible para el circuito y los espacios libres. A continuación, se explica cómo la solución proyectual adoptada permite resolver todos los problemas de emplazamiento, acceso, escala, materialidad y funcionalidad.

Emplazamiento

Visualmente, la ubicación del proyecto permite entender en todo momento la relación del eje principal norte-sur con el edificio y el depósito de agua, puesto que este está presente en todo momento como fondo del eje.

Precisamente por esta disposición, el proyecto propone la división del sector en dos espacios mediante la ubicación del edificio en un eje este-oeste. Por un lado, aparece un espacio hacia la Avenida de Zamora que funciona como zona de acceso y presentación del edificio del edificio. En este punto, el eje norte-sur principal dirige al visitante hasta el edificio y, tras él, aparece un espacio mucho más libre, marcado por este recorrido y el circuito, que se relacionan principalmente a través de la topografía.

La parcela se transforma topográficamente por dos motivos. En primer lugar, se consigue generar una continuidad tanto física como visual a lo largo de toda la parcela. Para ello, la planta baja se sitúa a una cota de -2,50 m, accediendo por un patio desde el cuál el usuario puede decidir si entrar a la edificación o continuar hacia el espacio libre posterior. En este momento, el eje de recorrido vuelve a ascender a la cota 0, tras pasar por debajo del circuito para situarse en una posición dominante con respecto a la mayoría del circuito, lo cual permite al visitante observar la circulación a la vez que pasear. Además, se realiza un gran graderío a lo largo del trayecto, en el que sentarse a ver el circuito.

Acceso

Por la ubicación del proyecto con respecto al centro de la ciudad, lugar dónde se encuentran los espacios de una función similar, el acceso rodado se convierte en el principal modo de llegada al edificio. En un principio, se planteó la posibilidad de acceder directamente por la Avenida de Zamora, mediante un carril de incorporación, pero es un punto de conflicto demasiado importante para una avenida que ya está muy saturada por el tráfico. Por este motivo, el acceso principal al recinto se mantiene en el mismo punto por el que históricamente se ha realizado, accediendo a través de la calle de Peñarroya, ubicada en el vértice sureste de la parcela. Siguiendo con la intención de maximizar el área de circuito y espacios libres, la zona de aparcamiento se resuelve en este vértice. Dentro de ella se genera una zona dedicada a aparcamiento personal, y otra dedicada a acoger el transporte público, que se pretende que tenga más importancia que el vehículo privado. Además de esta entrada, la parcela dispone de otro acceso a través de la calle Annapurna, que funcionará como acceso secundario, destinado por ejemplo a la entrada de los vehículos de exposición.

Por otro lado, el acceso peatonal se realiza a lo largo del límite sur de la parcela, por la Avenida de Zamora, y siempre se realizará a través del eje principal ya definido.

Escala

Las diferentes escalas del proyecto están directamente relacionadas con la función de los espacios, así como con la escala del hombre y de los vehículos que se van a exponer. Además, el edificio se resuelve con una altura relativamente baja para enfatizar más aún su dimensión longitudinal (idea de eje) y permitir la visualización del depósito de agua sobre él. Por todo ello, el proyecto huye de las grandes alturas libres, al menos de las que no están justificadas, buscando generar un espacio equilibrado, armónico, en el que los visitantes y, sobre todo, los objetos expuestos, no pierdan su importancia frente a un espacio sobredimensionado.

Para conseguirlo, todas las estancias situadas en planta baja poseen una altura libre de 3,5 m, salvo la sala de conferencias, que se excava para lograr una sala más focalizada. Esta altura es la mínima necesaria para poder trabajar con los coches en el taller sin problema de altura. En cuanto al piso principal, se resuelve con una altura libre de 4 m. que parece mayor por la configuración e iluminación de la cubierta. La zona administrativa y los elementos de servicio reducen su altura hasta 3 m. mediante la utilización de falsos techos.

Hacia el exterior, todo esto unido a la excavación para entrar a cota -2,50 m. permite que el edificio solo se eleve 8 m. con respecto a la cota de acceso a la parcela, generándose en la distancia una idea de "línea" que flota sobre el terreno.

En definitiva, lo fundamental a nivel de escala es potenciar la idea de ejes cruzados en la parcela y centrar toda la atención en los visitantes y el objeto expuesto.

Materialidad

Materialmente, el proyecto trabaja con volúmenes limpios de texturas muy diferenciadas, en los que la luz y las sombras juegan un papel fundamental para comprender tanto su relación como su funcionamiento como conjunto.

La idea principal es generar un volumen abstracto y puro que aparezca flotando sobre el terreno. Este se resolverá como una caja de hormigón blanco, mediante unas placas de GRC tipo Stud-Frame. Para lograr la sensación de ingravidez en el volumen principal, se excava la planta baja como se ha explicado anteriormente, permitiendo que el volumen inferior sobresalga 50 cm. sobre el nivel inicial del terreno. De este modo, la percepción del conjunto será la de un prisma blanco flotando sobre una línea de sombra.

Esta planta baja se resuelve con un sistema de doble muro de hormigón visto, permitiendo que el material se presente tanto hacia el interior como hacia el exterior del edificio. Esto genera una continuidad entre exterior e interior, así como el contraste necesario para permitir destacar al volumen principal.

Por otro lado, aparecen dos volúmenes externos, anexos al cuerpo principal, que actúan como parásitos de este. Estos elementos sirven para enfocar puntos interesantes del entorno próximo o la parcela, para marcar los accesos al edificio (tanto rodado como peatonal) y para resolver las principales comunicaciones verticales dentro del edificio (de nuevo, tanto rodadas como peatonales). Materialmente, estos cuerpos aparecen como elementos de metal y cristal, destacando por su gran apertura al exterior frente al espacio central, más cerrado.

De este modo, vuelve a aparecer la dualidad, la relación entre metal y hormigón, entre el hormigón bruto visto de la planta inferior y el hormigón (GRC) blanco y limpio de la planta superior y entre espacios cerrados y espacios abiertos.

Funcionalidad

El edificio se concibe a partir de un concepto puramente funcional, como son los recorridos y las circulaciones tanto exteriores como interiores, y se desarrolla siguiendo esta idea hasta las últimas consecuencias, sin renunciar en ningún momento a los recorridos planteados en el primer momento. Sin embargo, esto no quiere decir que estos recorridos sean la única problemática a resolver.

Programa principal

En este punto, se va a tratar de definir pormenorizadamente la interpretación que se hace de los espacios principales del programa, un punto imprescindible a la hora de comprender la decisión adoptada. Así, el edificio se puede entender funcionalmente según dos tipos de uso: el expositivo y museístico, y las reuniones y conferencias. En este sentido, parece interesante actuar tratando de independizar estos usos en la medida de lo posible, pero siempre manteniendo su relación. Concretamente, se unifica el acceso por un mismo patio y un mismo vestíbulo, pero el espacio de conferencias permanece cerrado e independizado siempre que sea necesario.

La sala de conferencias, para un público de 200 personas, se plantea como un espacio de uso dinámico y moderno, en el que ya no es necesaria la existencia previa de salas desde las que manejar la imagen o el sonido, porque todo esto se puede controlar desde un ordenador personal. Del mismo modo y en relación con el uso habitual de las salas de este tamaño, no parece necesaria la existencia de camerinos, ya que el conferenciante en cuestión suele llegar preparado, acompañado de los asistentes al evento y directamente a la sala, sin necesidad de ninguna preparación previa.

En cuanto al espacio del restaurante-cafetería, se propone acentuar el uso de cafetería y no tanto el de restaurante. Teniendo en cuenta la ubicación del museo y el entorno del mismo, no parece probable que el visitante decida comer en el lugar, sino que la visita al museo sería algo de un tiempo muy concreto. Esta decisión condiciona el espacio y la forma de amueblarlo, así como la disposición de la cocina y sus cámaras.

Por otro lado, en lo referente al espacio de exposición propiamente dicho, para comprenderlo hay que abordar las salas de manera independizada:

- La zona de simuladores sirve como espacio de introducción, un primer lugar donde entrar en contacto con el mundo del móvil de una manera completamente diferente. Se disponen perimetralmente los simuladores, ubicando un espacio de sofás en el centro desde el que poder observar en el caso de competiciones casuales, por ejemplo.
- La exposición de vehículos antiguos y presentes es el espacio central de todo el proyecto y el que determina la estructura de este. Los vehículos se colocan estacionados en proximidad, fomentando la comparación entre los modelos mediante la observación cercana. Se adopta esta resolución por pensar que el hecho de acercar los vehículos entre sí facilita observar la evolución de los mismos con el tiempo.
- La exposición de vehículos locales y prototipos es un espacio donde observar la evolución de la marca, en general, y de la marca en su trabajo en Valladolid, en particular. Los vehículos aquí expuestos pueden llegar a ser los más buscados por los visitantes que no sean tan aficionados a los coches, ya que se trata de un mundo más cercano, y de un futuro muy atractivo, en el caso de los prototipos. Por esto, se genera una estancia especial, con una doble altura que permite entender estos vehículos como

fin de un recorrido, y no tanto como parte del mismo, por la necesidad de descender para acercarse a observarlos.

- La exposición de piezas aprovecha todos los elementos almacenados en la propia nave Alpine para generar una sala de menor dimensión, en la que apreciar el desarrollo de partes del coche tales como motores o cajas de cambios. Este espacio se convierte en el final del recorrido, el punto en el que se decide si bajar a solicitar un coche o volver al inicio.
- Una vez se desciende a la exposición de vehículos locales y prototipos, se genera una sala tras esta en la que solicitar un coche para conducir. En el final del recorrido en esta planta, una exposición dedicada a Fernando Alonso sirve como zona de espera tras haber solicitado un vehículo.
- La zona central de la planta baja se dedica a elementos más privados, como son administración, taller, vestuarios, almacenes o cuartos de instalaciones. El taller se plantea como un espacio privado, ya que una comunicación directa con el museo podría ser peligrosa, además de generar un ambiente de fondo nada agradable. En este volumen central se coloca también la tienda, como elemento final del recorrido del museo, con acceso desde el patio principal.
Aparte de esto, también es importante la convivencia de las circulaciones peatonales y rodadas, así como la forma de interpretar cada una de ellas. El acceso peatonal se produce por el eje principal, una línea recta que une el acceso a la parcela con el patio de acceso al edificio y con el depósito de agua. Por el otro lado, el circuito se desarrolla como una cinta con una forma curva muy libre, y el acceso al edificio se produce por el otro patio.
- En cuanto a la materialidad, el proyecto juega con lo estereotómico y lo tectónico. Una planta baja pesada, muy compartimentada y estanca, sirve para sostener sobre ella una planta superior que flota sobre el terreno, mucho más diáfana y con luz cenital continua.
- Por último, el desarrollo y funcionamiento interior del edificio está basado en las diferentes circulaciones de personas y vehículos y en los puntos de interferencia entre ambas. La intención es que los visitantes tengan una circulación perimetral continua a lo largo de todo el museo, mientras que todos los usos se desarrollan en el interior de este recorrido.

Todo esto se refiere al edificio en sí mismo, pero lo principal en este proyecto es la pista, siendo el factor diferencial con respecto a cualquier otro espacio de exposición, el hecho de poder utilizar y conducir el vehículo expuesto. Esta pista se desarrolla como un viaje que, partiendo del patio del edificio destinado específicamente al uso de vehículos, circula adaptando su trazada al edificio, al eje principal de circulación, a las masas de vegetación y a las preexistencias de la parcela, generando un recorrido heterogéneo, cambiante y entretenido, algo muy importante para compensar el escaso recorrido de la pista. Y es que hay que tener en cuenta que las dimensiones del circuito, directamente proporcionales a las de la parcela, son muy inferiores a las habituales en una pista, aunque se de ocio. Solo es necesario observar el tamaño de la propia pista de Renault ubicada al sur. Por esto, la pista nunca se utilizará como circuito de velocidad, debiendo compensar esto con la generación de una vía atractiva.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La cota de cimentación se establece en -4,20 m. Ante la ausencia de un estudio geotécnico, no se conocen las características del terreno en lo referente a estrato prevista para cimentar, nivel freático, tensión admisible y ángulo de rozamiento interno del terreno.

En cuanto a los movimientos de tierras, son precedidos por las operaciones de desmontaje necesarias dentro de la zona de intervención. Esta tarea es muy importante dentro una parcela tan destruida, pero con tantos restos a eliminar antes de poder volver a construir. La tierra desplazada para rebajar la cota de unas zonas es reutilizada para resolver el ascenso en otros puntos, tratando de equilibrar en la medida de lo posible el volumen de movimiento.

Una vez realizado el movimiento de tierras se procede al replanteo comprobando todas las dimensiones, retiros y linderos. Tras realizar este paso, se procede a la ejecución de la cimentación mediante zapatas corridas, a partir de las cuáles se resolverá el resto del proyecto.

La cota 0,00 m. de referencia en el proyecto, se corresponde con la cota de acceso actual, con el nivel de la calle. El resto de las alturas se medirán tomando esta como referencia en todo caso, tal y como está representado en la documentación gráfica.

SANEAMIENTO HORIZONTAL

Alrededor de los muros de hormigón se realiza un sistema exterior de drenaje mediante grava que permite evacuar el agua procedente del terreno hacia un tubo dren perimetral y conducirla al depósito de protección contra incendios (P.C.I.).

Los colectores horizontales se encuentran enterrados, destinando alguno a recoger el agua existente bajo la solera de la sala de conferencias. Como medida de protección frente a la corrosión, los conductos no deben ser instalados directamente en contacto con el terreno, sino que debe poseer revestimiento para su protección.

SISTEMA ESTRUCTURAL

Antes de definir el sistema estructural en cuestión, es necesario especificar que este se desarrolla de manera diferente en el cuerpo principal y en los volúmenes exteriores, por lo que se definen las variantes en cada caso.

Cimentación

La cimentación del edificio se resuelve mediante zapatas de hormigón armado corridas de 2,00 m. de ancho y 0,80 m. de profundidad, sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m. Este sistema sirve para resolver todo el proyecto, y solo se varía en el caso de la cimentación de la rampa, en cuyo caso el ancho de la zapata es de 3,50 m., para ayudar a compensar la luz de la misma.

Aparte de cimentación principal, se colocan fosos en el caso de los ascensores y arranques para las escaleras.

Debido a la ausencia de datos en lo referido al nivel freático, el forjado de planta baja se resuelve mediante un forjado sanitario resuelto a base de piezas de polipropileno prefabricadas no recuperables (tipo Cáviti) con el fin de garantizar la protección contra la humedad en planta baja, donde todos los espacios son vivideros. En el caso de la solera

utilizada para resolver el desnivel de la sala de conferencias, se resuelve mediante el sistema de drenaje expuesto anteriormente.

Estructura portante

En cuanto a la estructura portante, se utilizan dos sistemas diferentes, uno para el volumen principal del edificio y otro para los dos volúmenes exteriores. A continuación, se definen ambos pormenorizadamente:

- En el caso del edificio principal, en la planta baja, unos muros de carga de hormigón armado de 4,30 m. de altura y 40 cm. de espesor se utilizan para soportar la carga de la parte superior. La luz entre los muros principales (longitudinales) es de 15,00 m., consiguiendo generar un gran espacio diáfano. Por otro lado, en la planta principal, se sitúan dos líneas de pilares de hormigón armado sobre estos muros. Los pilares, de 40 x 40 cm. y 4,15 m. de altura, cubren la misma luz de 15,00 m.
- En cuanto a los volúmenes exteriores, se conciben de tal forma que parezcan "volar" sobre el terreno. Para ello, en el caso de la pieza sur, la estructura en planta baja consiste en dos grandes piezas que conectan con el terreno y sostienen la parte superior. Ambas están formadas por muros de hormigón armado de 30 cm. de espesor. Con ellos, se resuelven el volumen de las comunicaciones verticales, mediante muros ortogonales, y una "pata" de grandes dimensiones resuelta con muros inclinados. En el caso de la pieza norte, se añade la rampa como tercer elemento de conexión con el terreno, el que permite resolver la comunicación vertical de los vehículos antiguos y del presente. En la planta superior, la estructura se resuelve mediante los mismos muros de hormigón en las caras que se enfrentan al volumen principal, mientras que en las caras abiertas al exterior se colocan unos pilares metálicos formados por dos perfiles UPN 120 con las alas hacia dentro.

Estructura horizontal

La estructura horizontal se resuelve mediante cinco sistemas diferentes, en función de las necesidades tanto funcionales como estéticas de los diferentes espacios y forjados:

- En la planta baja, en contacto con el terreno, se utiliza un sistema de forjado sanitario tipo Caviti (modelo C-40), situando sobre las cúpulas aligerantes una capa de compresión de hormigón armado de 10 cm. de espesor mínimo. El desnivel en la sala de conferencias se resuelve mediante una solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor.
- El forjado de la planta principal se resuelve mediante una losa de hormigón aligerada de 50 cm. de espesor con nervios armados de 15 cm. La losa se aligera mediante bloques de poliestileno expandido de 70 x 70 x 30 cm, resultando un forjado formado por dos losas de hormigón armado de 10 cm. de espesor en las caras superior e inferior, con una sección intermedia de 30 cm. en la que se disponen los nervios y los bloques de aligerante. Esta losa es unidireccional en la mayor parte del proyecto, y se concibe como tal, haciéndose bidireccional en determinados puntos, con la intención de reforzarse para sostener el vuelo del forjado en los patios. En las llegadas al muro de carga, la losa aligerada se maciza para evitar el riesgo por punzonamiento, lo cual contribuye positivamente a la resistencia de esta. Este sistema es capaz de cubrir una luz superior a los 15 m. resistiendo una gran carga. Además, los vuelos perimetrales contribuyen positivamente a la resolución de la gran luz del espacio central. En este mismo forjado, las escaleras de los volúmenes exteriores se resuelven mediante una losa maciza de hormigón armado de 30 cm. de espesor en el tramo inclinado y 50 cm. de espesor en las mesetas, una losa de hormigón de un gran espesor

que es capaz de transmitir la carga de la escalera y la cubierta al muro de carga de hormigón armado.

- En cubierta, se puede hablar de tres sistemas diferentes. El edificio principal se resuelve mediante un sistema reticular de vigas de 1,20 x 0,40 m., que se cruzan entre sí generando unos vacíos cuadrados de 2,10 x 2,10 m. Este forjado no se maciza en su llegada a los pilares por ser vigas y no una simple losa. La retícula permite a la cubierta actuar de forma unitaria a la hora de repartir los esfuerzos y resolver vuelos como los de los patios. En los elementos de servicio, se sustituye este sistema reticular por una losa de 30 cm. de espesor entre las vigas principales (situadas entre pilares, con luces entre ellas de 5 m.) Por otro lado, en las piezas de comunicación exteriores la cubierta se resuelve con el mismo sistema que la planta principal, mediante la losa aligerada de 50 cm. de espesor. Estas losas cubren una luz de 4,50 m., además del vuelo de 15 m. en la zona de los patios, trasladando todas las cargas a las dos (o tres) piezas de apoyo.

ENVOLVENTE

Fachadas

En el volumen principal, la planta baja se resuelve mediante un muro de hormigón armado de 15 cm. separado 15 cm. del muro de carga, permitiendo situar el aislante (8 cm.) y resolver las bajantes entre ambos muros. Para garantizar la estabilidad estructural del sistema, durante el encofrado del muro de carga se prepara una armadura que relaciona ambos muros y contribuye a sostener el sistema.

En la planta superior, se genera una fachada ventilada resuelta mediante paneles de GRC tipo Stud-frame, de 2,5 x 7,5 m, con un acabado blanco rugoso. Para ello, una subestructura metálica de perfiles huecos cuadrados #100.5 conformados en frío se ancla a la estructura principal mediante perfiles LD 200.100.10. Se dispone un montante cada 1,25 m, montante al que se sueldan posteriormente una serie de perfiles LD 60.30.5 que serán los encargados de recibir el panel. Este tipo de panel posee una subestructura metálica interior formado por una trama de perfiles rectangulares conformados en frío, 80.40.3 y 40.20.3, así como una capa de 4 cm de aislamiento interior (poliestireno expandido 15 kg/m³). Esto unido a una capa de 8 cm. de espesor de aislamiento térmico de lana de vidrio permite aislar perfectamente el interior del edificio.

En los volúmenes exteriores, se genera una envolvente continua de zinc en todas las zonas opacas anclada a los muros mediante perfiles conformados en "Z" ZF 100.3.0, disponiendo una capa interior de 8 cm. de aislamiento térmico que permite aislar el volumen con un sistema de escaso espesor.

Cubiertas

Las cubiertas se resuelven mediante tres sistemas diferentes.

- En el edificio principal, la mayor parte de la cubierta se resuelve mediante una subestructura metálica que permite generar la pendiente de un 5%, para situar después sobre ella una cubierta resuelta mediante un panel sándwich de zinc resuelto con junta plana, de 12 cm. de espesor. Las aberturas se generan mediante paneles translúcidos de policarbonato del mismo espesor. El anclaje entre ambos elementos se realiza mediante un perfil en "C" con rotura de puente térmico. Esta cubierta desagua en dos canalones perimetrales de doble capa de chapa de acero galvanizado, con aislamiento interior.

- Por otro lado, las cubiertas de los elementos de servicio se resuelven mediante un sistema de cubierta plana invertida con acabado de grava. Estas cubiertas alojarán instalaciones como las máquinas de ventilación.

La cubierta de los elementos exteriores se resuelve como una cubierta de zinc con junta realzada, que evacua el agua directamente al exterior. Esta cubierta está sujeta mediante un doble rastrelado compuesto por perfiles huecos rectangulares y perfiles conformados en "Z", concretamente ZF 100.3.0. Esta estructura permite mantener la continuidad material del volumen (con los perfiles en "Z") y generar la pendiente necesaria para una correcta evacuación. Para resolver la cubierta de zinc, se utiliza un tablón de madera de 16 mm. sobre el que se sitúan un filtro separador geotextil y una lámina de polietileno rígido con cubiletes, sobre la cual se sitúa el zinc.

CARPINTERÍAS

En el volumen central, todas las carpinterías exteriores se resuelven mediante una carpintería tipo *Panoramah! ah!38*, en sus variantes corredera (planta baja) y fija (planta principal). En ambos casos, los cristales tienen un ancho máximo de 2,5 m., uniéndose mediante silicona estructural cuando la dimensión de vidrio ha de ser mayor a la indicada.

Por otro lado, las piezas exteriores requieren de un sistema de muro cortina para generar una gran cristalera continua de alturas que llegan hasta un máximo de 8,15 m. (en la cristalera de la rampa). Para resolver esta problemática manteniendo el plano de cristal completo, se opta por un sistema de muro cortina tipo *Cortizo SG52*, con unas dimensiones de montante de 5 x 8 cm, aproximadamente. La cristalera de estas piezas se tinta en color amarillo Renault (Pantone 123 C)

Los lucernarios de la cubierta se resuelven, como se ha mencionado anteriormente, mediante paneles translúcidos de policarbonato de 12 cm. de espesor.

Según la norma UNE 85 205, las características a cumplir serán: -Permeabilidad al aire, según UNE 85 214: Clasificación A3. -Estanqueidad al agua, según UNE 85 206: Clasificación E4. - Resistencia al viento, según UNE 85 204: Clasificación V3.

COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR.

Tabiquería de cartón-yeso

En aseos: Tabique autoportante formado por dos placas de cartón-yeso tipo Pladur de 15 mm. de espesor, de tipo resistente al agua (WA), atornilladas una a cada lado de una estructura central de chapa galvanizada de 70 mm. de ancho, para un espesor total 100 mm. Aislamiento intermedio de panel semirrígido de lana de roca.

En división entre zonas húmedas (aseos y cocinas) las dos placas del lado húmedo serán de tipo resistente al agua (WA).

En zonas secas: Tabique autoportante formado por dos placas de cartón-yeso tipo Pladur de 15 mm. de espesor, de tipo resistente al agua (WA), atornilladas una a cada lado de una estructura central de chapa galvanizada de 70 mm. de ancho, para un espesor total 100 mm. Aislamiento intermedio de panel semirrígido de lana de roca.

ACABADOS

Pavimentos

Todos los pavimentos se resuelven mediante el mismo sistema, utilizando la solera tecnificada de la empresa *Matrics*. Esto es así en todos los espacios salvo en la rampa para vehículos, en cuyo caso se resuelve mediante un pavimento macizo de hormigón.

En cuanto a la solución general adoptada, la solera tecnificada de *Matrics* consiste en un suelo técnico compacto que puede llegar a albergar la climatización, la ventilación y la electricidad en secciones muy reducidas. En el proyecto, en concreto, este sistema se utiliza para resolver el sistema de suelo radiante y el paso de la electricidad, mediante una sección de 15 cm. Para ello, el sistema genera una retícula de canalizaciones de 6 x 13 cm, divididas en tres sectores por los que posteriormente pasará el cableado eléctrico. En los cruces entre las canalizaciones aparecen unos nodos que actúan como puntos de unión entre todo el sistema de cableado y el usuario final. Sobre esta trama de canalizaciones, separados entre sí 1,25 m. en ambas direcciones del espacio, se resuelve un pavimento por capas entre las cuales se incluye el suelo radiante. Para comprender el funcionamiento y la ejecución de este sistema, se explica paso por paso la ejecución del mismo:

- Implantación de los nodos.
Sobre el forjado, se ejecuta el replanteo del sistema para determinar la ubicación de los nodos. Tras el replanteo, se sitúan los nodos en el lugar indicado.
- Implantación de los canales.
Después de colocar los nodos en su posición, se colocan todos los canales a partir de ellos, generando la retícula. Estos canales serán los encargados de recoger el sistema de cableado del edificio.
- Colocación de las tapas superiores.
Una vez situados los canales, es el momento de colocar las tapas de los mismos.
- Nivelación de la estructura base.
Cada nodo se nivela con 4 tornillos de nivelación, mientras que los canales se nivelan con 2 tornillos situados cada 25 cm. Con este procedimiento, se asegura la horizontalidad del sistema, como último paso necesario antes de comenzar a realizar el solado propiamente dicho.
- Rellenado.
Tras haber estabilizado la estructura base del sistema, se realiza un primer relleno hasta una altura de 8 cm., dejando visible el nodo y las tapas superiores de los canales. En este caso, se utiliza mortero convencional para poder soportar el peso de los coches.
- Suelo radiante.
Una vez se dispone de un plano base de solado, se realiza el replanteo del suelo radiante y se colocan unos paneles de XPS de alta densidad inyectado, con 20 mm. de base continua y 18 mm. de altura de los tetones.
Después de haber situado estos, se colocan los tubos de suelo radiante, resueltos mediante tubo multicapa con alma de aluminio, de alta flexibilidad, con barrera anti-oxígeno externa. Estos tubos tienen unas dimensiones de 17x1,5 mm., con 14 mm. de diámetro interior
- Acabado.
Después de haber resuelto todas las capas del suelo técnico, es el momento de resolver el acabado en cada sector y colocar la tapa o accesorio necesario en cada nodo. En las estancias públicas de mayor carácter, el pavimento se resuelve mediante un acabado de hormigón pulido. Para ello, se vierten y nivelan 5 cm. de hormigón sobre el sistema.

Por otro lado, en los elementos de servicio y en otras estancias más privadas, como son la zona administrativa y las instalaciones, se utiliza un pavimento de gres porcelánico tipo *STON-KER de Porcelanosa*, de 50 x 50 x 2cm., situado sobre una capa de 3 cm. de mortero de anhidrita (sulfato cálcico)

Una vez está ejecutado el pavimento en su totalidad, la única parte visible de la estructura inferior son los nodos, que quedan a ras de suelo. La instalación eléctrica se realiza a través de los propios nodos, una vez que el sistema está acabado. El acabado superficial de estos nodos se resuelve mediante una tapa compuesta por un anillo de acero vibrado que enmarca un elemento con el mismo acabado que el pavimento en cuestión. Estos nodos están preparados para recibir diversos accesorios que facilitan la relación entre sistema y usuario, como pueden ser cajas y torres técnicas, conexiones directas suelo mesa, iluminación mediante halo LED, diodos señalizadores o elementos tan útiles como un atril. Cada uno de los nodos se puede controlar individualmente mediante un simple teléfono móvil.

Paramentos

En cuanto a los paramentos verticales, el proyecto se desarrolla de manera muy sencilla, distinguiendo entre paramentos de hormigón visto, y paramentos resueltos en pladur, cuyo acabado dependerá de la estancia en concreto (en baños, el acabado será una continuación del acabado del suelo, mediante azulejo de gres porcelánico en tono gris antracita, de las mismas dimensiones que el pavimento).

Aparte de estos dos acabados, en las piezas exteriores aparece un tercer acabado, un acabado metálico de color amarillo Renault (Pantone 123 C) similar al acabado de los vidrios.

En este punto, cabe destacar la solución adoptada en el perímetro de la planta principal del edificio, donde se duplica el sistema de tabiquería de cartón yeso, generando unos nichos en los que se resolverá todo el tema de cartelería, generando una exposición paralela a la principal

Techos

Dentro de los techos existen seis soluciones diferentes.

En primer lugar, el forjado visto, como es el caso de la retícula de hormigón o del techo de la zona del taller, espacio donde no se dispone un falso techo para poder ganar altura, necesaria para el trabajo en los vehículos.

Por otro lado, el falso techo más determinante y singular del proyecto es el falso techo textil que actúa como filtro de la luz cenital en el espacio principal. Este sistema permite convertir la luz directa en una luz más difusa, dando la sensación de ser un espacio exterior cubierto más que un espacio interior. Para resolver, una subestructura basada en perfiles conformados UF 60.3 permite el descuelgue de un marco metálico compuesto por perfiles conformados L.60.3, que servirán de anclaje para la tela en cuestión. Este sistema integra una solución de rociadores automáticos, apareciendo el rociador en el punto central del elemento. Este falso techo se utiliza en la zona central de la cubierta.

En cuanto al perímetro de la cubierta, se resuelve mediante una rejilla metálica emparrillada, tipo Trámex, de 5 cm. de espesor, que permite el paso del aire del sistema de ventilación, al mismo tiempo que lo oculta y enfatiza y diferencia la zona de uso y la zona de recorrido perimetral.

En los espacios de carácter público que requieren un falso techo de carácter más convencional, se utiliza un falso techo metálico a base de perfiles metálicos longitudinales que permiten la

integración de la iluminación y el apoyo de bandejas de chapa perforada. Este tipo de acabado puede realizarse en color blanco o en color amarillo Renault (de nuevo, en el caso de las piezas exteriores)

Por último, en los elementos de servicio de carácter más privado, el acabado de techo se resuelve mediante un falso techo de cartón-yeso tipo *Pladur*, de doble capa, sujetado por un sistema bidireccional de perfiles metálicos colgados del forjado.

RESUMEN DE ACABADOS

Pavimentos

- A. Acabado de hormigón pulido.
- B. Pavimento de gres porcelánico de 50 x 50 x 2 cm. Tono gris antracita.

Paramentos

- A. Acabado de hormigón visto.
- B. Acabado de pintura blanca.
- C. Acabado metálico, en tono amarillo.
- D. Gres porcelánico en tono gris antracita, con el mismo despiece que el pavimento del mismo orden.

Techos

- A. Forjado visto
- B. Filtro de luz textil.
- C. Falso techo de trámex metálico.
- D. Falso techo de chapa perforada, en acabados blanco o amarillo.
- E. Falso techo de placa de yeso.

CTE DB-SUA

ACCESIBILIDAD A LA PARCELA

Como se especifica en la normativa vigente, al menos uno de los itinerarios de acceso al edificio desde la vía pública deberá ser accesible en lo referente a escaleras, rampas, mobiliario urbano, vados... En este caso, todos los accesos son accesibles, ya que tanto el acceso público como el acceso de trabajadores se realiza por la misma rampa, siendo esta la encargada de resolver los problemas de accesibilidad.

Una vez se ha llegado al momento de entrar a la edificación propiamente dicha, al menos una de las entradas deberá ser accesible, debiendo ser cumplida esta condición por el acceso principal (por tratarse de un edificio de nueva planta). Con este fin, el espacio adyacente a la puerta, tanto interior como exterior, será horizontal y permitirá inscribir una circunferencia de \emptyset 1,20 m. sin ser barrida por la hoja de la puerta, que tendrá un hueco libre de paso mayor o igual que 0,80 m.

Por último, las dimensiones de los vestíbulos adaptados permitirán inscribir una circunferencia de \emptyset 1,50 m., sin que interfiera con el área de barrido de las puertas o con cualquier otro elemento, ya sea fijo o móvil. Esta circunferencia puede reducirse hasta 1,20 m. en caso de tratarse de vehículos practicables.

En cualquier caso, el único problema de accesibilidad entre el exterior y el interior es el desnivel inicial entre la vía pública y el punto de acceso. Una vez solucionado esto, las puertas y vestíbulos son de grandes dimensiones, por lo que no existe ningún problema de accesibilidad.

APARCAMIENTO

Se reservarán plazas de aparcamiento para minusválidos tan cerca del acceso peatonal como es posible.

El número de plazas reservadas será, al menos, de una por cada cuarenta o fracción adicional. Cuando el número de plazas total alcance las diez, se reservará al menos una plaza. Teniendo un total de 150 plazas, el número de plazas reservadas debería ser de 4. Sin embargo, se decide duplicar este número por considerar que es inferior al necesario para satisfacer las necesidades del edificio.

Las plazas de aparcamiento reservadas se componen de un área de plaza de 4,50 m x 2,2 m y una banda lateral de acercamiento de 1,20 m. de ancho. Cada banda de aparcamiento sirve para dar servicio a dos plazas de aparcamiento. Estas bandas estarán grafiadas con bandas de color contrastado de entre 0,50 m y 0,60 m de anchura y ángulo de 45º

Número total de plazas de aparcamiento.

150

Número de plazas de aparcamiento accesibles.

8

Para señalar la plaza accesible, se grafiará el Símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A) en blanco con el fondo en color PANTONE Dark Blue C.

ITINERARIOS

Itinerarios horizontales

En primer lugar, es necesario definir el concepto de itinerario horizontal. Se considera itinerario horizontal aquel cuyo trazado no supera en ningún punto del recorrido el 6% de pendiente en la dirección del desplazamiento. Al menos uno de los itinerarios que comunique

horizontalmente todas las áreas y dependencias de uso público del edificio entre sí y con el exterior deberá ser accesible.

En el edificio que nos ocupa, todos los accesos (tanto públicos como privados) son accesibles, y todos los espacios de uso público están unidos por un recorrido accesible desde el acceso principal. En lo referente a este recorrido interior, es horizontal en prácticamente toda su extensión, salvo en el desnivel de la sala de conferencias. Este plano no se concibe como accesible, sino que se ha habilitado un espacio previo a las butacas pensado para la estancia de personas con movilidad reducida.

En cuanto a las características de estos itinerarios, deberán cumplir con una serie de parámetros en las áreas de uso público. Los suelos no serán deslizantes, y las puertas deberán disponer de un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir un círculo de 1,20 m diámetro sin ser barrido por la hoja de la puerta. En este sentido, el proyecto no tiene problema de accesibilidad en ningún punto.

Itinerarios verticales

El itinerario vertical accesible entre áreas de uso público deberá contar con escalera y rampa o algún elemento mecánico de elevación, accesible y utilizable por personas con movilidad reducida. La aplicación de la norma se cumplirá en los elementos de comunicación vertical en las zonas de uso público. Estas zonas son los sectores este y oeste de la planta baja, así como toda la planta principal. A continuación se definen las soluciones adoptadas en los ascensores y las escaleras no mecánicas, con el fin de aplicar y cumplir la norma.

Ascensores

Es importante destacar que el proyecto trata de resolverse con el mínimo número de ascensores, tratando de guiar al público por un recorrido visual determinado por las escaleras y limitando el uso de los ascensores, dentro de lo posible, a las personas con movilidad reducida. En este sentido, y tras una investigación de diversas normas técnicas, se llega a la conclusión de que un ascensor de grandes dimensiones en cada una de las piezas exteriores es capaz de resolver las necesidades del proyecto. Se trata de un edificio de dos únicas alturas, lo cual contribuye a disminuir el número de ascensores necesarios para resolver el proyecto. Para determinar el número de ascensores mínimo exigible, se atiende a una fórmula extraída de diversas normativas técnicas que, aunque sin ser exactamente la misma, sí que suele derivar en un resultado similar, habiendo escogido la que parece la fórmula más clara. De este modo:

$$n = \frac{0,0015 \times h \times N}{v \times p}$$

Siendo n el número de ascensores, que deberá redondearse por exceso; h el recorrido en metros del ascensor; v su velocidad en m/s; p la capacidad del ascensor; y N el total de personas que se presume que ocuparán el edificio.

En el caso del presente proyecto, el ascensor a instalar es del tipo *Schindler 3300*, con una capacidad para 15 personas (p) extrapolando datos y una velocidad (v) de 1,6 m/s. El recorrido en metros (h) es de 4,15 m. La ocupación total del edificio es de 2.457 personas, pero solo interesa la ocupación en la planta principal, de 1.666 personas. En cualquier caso, la ocupación real nunca va a ser tan alta, por lo que el resultado será muy al alza. Con todos estos datos:

$$n = \frac{0,0015 \times 4,15 \times 1.666}{1,6 \times 15}$$

El resultado final es de 0,43 ascensores, lo cual demuestra que un ascensor puede absorber las necesidades del edificio perfectamente.

El área de acceso al ascensor tendrá unas dimensiones mínimas tales que en ella pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro libre de obstáculos. En este espacio, frente a la puerta del ascensor, se colocará en el suelo una franja de textura y color contrastada, con unas dimensiones de anchura igual a la de la puerta y de longitud 1m. El pavimento será no deslizante, duro y fijo.

Escaleras no mecánicas

En este punto, las escaleras a definir son las principales, las dos ubicadas en los volúmenes exteriores. De acuerdo a la norma, la dimensión de la huella no será inferior a 0,28m ni superior a 0,34m., medida en su proyección horizontal, mientras que la contrahuella deberá ser inferior a 0,175 m. En el proyecto, la dimensión de la huella es de 0,30 m. y la de la contrahuella de 0,173 m., cumpliendo ambos parámetros.

Por otro lado, la anchura libre mínima será de 1,20 m y el nº máximo de escalones seguidos sin meseta intermedia será de 12. Estas mesetas serán continuas y tendrán unas dimensiones que permitan insertar un círculo de $\varnothing 1,20$ m. En el proyecto, la anchura libre es de 2,05 m. y las mesetas poseen unas dimensiones de 2,05 m. x 4,40 m.

Por último, las escaleras dispondrán de un área de desembarco de 0,50 m de largo y el mismo ancho que la escalera, cuestión que se cumple de manera muy clara dentro del proyecto que nos ocupa.

Aseos adaptados

Siempre que sea exigible la existencia de aseos, existirá al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. En este sentido, se disponen aseos adaptados en las diferentes zonas del edificio, en función de su uso. Los aseos adaptados cumplen las características recogidas en el documento básico DB-SUA, que se definen a continuación:

- _ Está comunicado con un itinerario accesible.
- _ Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos
- _ Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- _ Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen en el documento DB-SUA, Anejo A, entre las que se encuentran las siguientes:

_ Lavabo.

Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal.
Altura de la cara superior ≤ 85 cm.

_ Inodoro.

Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm. y ≥ 75 .cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados.
Altura del asiento entre 45 – 50 cm.

_ Barras de apoyo.

Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm. Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección.

Barras horizontales. Se sitúan a una altura entre 70-75 cm. De longitud ≥ 70 cm. Son abatibles las del lado de la transferencia. En inodoros, una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm.

_Mecanismos y accesorios.

Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.

Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm.

Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical.

Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m.

Dentro del edificio, existen los siguientes aseos accesibles, entre los cuales se toma como ejemplo uno de los aseos adaptados de la zona de exposición para explicar el cumplimiento de la norma:

_Sala de conferencias: 1 aseo adaptado.

_Cafetería: 1 aseo adaptado.

_Zona de exposición: 2 aseos adaptados.

_Vestuarios: 1 vestuario adaptado.

CTE DB-SI

ITINERARIOS

Condiciones para la delimitación de sectores

A efectos del cumplimiento de esta normativa, el uso principal del edificio es pública concurrencia. La zona de administración se contabiliza como uso administrativo, mientras que tanto el taller como los cuartos de instalaciones se tratan como sector industrial, regulados por una normativa propia y considerados sectores de riesgo especial.

La superficie máxima de cada sector debe ser $\leq 2.500 \text{ m}^2$. Para determinar la resistencia al fuego de paredes, puertas y techos se consideran las condiciones establecidas para un edificio de uso pública concurrencia, con sectores sobre rasante que no superan los 15 m. de altura.

Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas: El 60 o 90 (pública concurrencia)

Resistencia al fuego de las puertas: El 30-CS.

En los locales y zonas de riesgo, la resistencia de paredes y techos será El 120.

Por otro lado, está la cuestión de como delimitar sectores en doble altura. En este caso, el problema se resuelve mediante una barrera textil cortafuegos horizontal. El CTE no define por completo las características a cumplir por parte de este sistema, dependiendo la idoneidad de su uso tanto del material aislante en sí mismo como del mecanismo de apertura y cierre. En este sentido, y por tratarse de un elemento novedoso no resuelto por ahora en el CTE, será necesaria la realización de un estudio e informe técnico que acrediten el correcto funcionamiento del sistema. En el caso actual, este sistema se incorporará en los falsos techos, escondiéndose tanto el motor como la propia barrera textil en el interior del mismo, aislando correctamente la abertura realizada para la extracción de la tela

Longitud de los recorridos de evacuación

Todos los sectores en los que se divide el edificio constan de más de una salida de planta, lo cual determina las siguientes longitudes de los recorridos de evacuación.

En principio, la longitud de los recorridos hasta una salida de planta no puede exceder de 50 m. Sin embargo, toda la planta principal está protegida con una instalación automática de extinción mediante rociadores, por lo que esta longitud se puede aumentar en un 25 %, hasta una longitud total de 62,5 m.

En el caso de situarnos en el extremo del edificio, donde en principio solo habría un recorrido de evacuación, es de aplicación el siguiente punto de DB-SI, SI3.3, tabla 3.1: "La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos." En el caso que nos ocupa, esta máxima longitud admisible es de, por lo que el recorrido hasta un segundo punto de evacuación (en caso de bloqueo del primero) puede tener una longitud máxima de $62,5 + 25 = 87,5 \text{ m}$.

Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los medios de evacuación se realiza analizando cada espacio y las salidas por las que puede realizarse la evacuación. Por ejemplo, en el caso de la zona de simuladores, el usuario tiene la posibilidad de realizar la evacuación por la rampa de vehículos, por el elemento de servicio situado a su izquierda o por la pieza exterior ubicada al sur. De este modo, aunque se encuentra dentro de un sector, tiene la posibilidad de realizar la evacuación por otro sector. Todo esto es tenido en cuenta a la hora de comprobar el cumplimiento de la norma por parte de cada puerta, paso y escalera. Por tanto, no se reduce simplemente a buscar la ocupación del sector y el número de salidas, sino que se comprueban y contabilizan todos los

recorridos posibles. Una vez tenido en cuenta todo esto, todos los recorridos han sido comprobados según el DB-SI.

Teniendo en cuenta todo esto, así como la gran cantidad de salidas disponibles en la planta principal y, por tanto, las variables en caso de evacuación, se han comprobado todos los recorridos según el DB-SI, llegando a la conclusión de que el proyecto cumple con todos los parámetros exigidos.

ITINERARIOS

Sistema de alarma

Es necesario instalar un sistema de alarma, dado que la ocupación es superior a las 500 personas. Este sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

Detección de incendios

Es necesario instalar un sistema de detección de incendios en cualquier espacio de uso pública concurrencia con una superficie mayor de 1.000 m². En este caso, el sistema de detección se ha sustituido por un sistema de extinción automático mediante rociadores, que al mismo tiempo hace las veces de detector de incendios.

Extintores portátiles

Se dispondrán extintores portátiles de eficacia 21A - 113B. Se colocan a 15 m. de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB-SI.

Bocas de Incendio Equipadas (BIEs)

Se dispondrán Bocas de Incendio Equipadas para la extinción de incendios, ya que la superficie total construida excede de 500 m². Estas BIEs serán de tipo 25 mm., con 5 m. de longitud de manguera, y se dispondrán a una distancia máxima de 50 m. entre ellas, de tal manera que ninguna zona del edificio quede desprotegida.

Señalización de evacuación en caso de incendio y protección contra incendios

En todo caso, se señalar correctamente ambos elementos, de acuerdo a lo establecido en el CTE DB-SI.

CUADROS DE SECTORIZACIÓN Y OCUPACIÓN

SECTOR 1. Acceso y conferencias	Superficie (m ²)	Ocupantes (px)
Vestíbulo principal	212,56	106
Guardarropa	22,88	11
Acceso a planta superior	23,01	11
Acceso a conferencias	52	26
Aseo masculino	15,71	1
Aseo adaptado	10,44	1
Aseo femenino	15,71	1
Distribuidor baños	5,1	2
Distribuidor	4,84	2
Cuarto de limpieza	4,42	1
Escaleras de emergencia	11,16	0
Sala de conferencias	290,1	200
Ocupación total sector 1		362

SECTOR 2. Tienda.	Superficie (m ²)	Ocupantes (px)
Tienda	215,26	107
Almacén tienda	25,22	1
Archivo tienda	27,16	1
Distribuidor	7	1
Cuarto de limpieza	5,27	1
Escalera de emergencia	11,16	0
Ocupación total sector 2		111

SECTOR 3. Instalaciones	Superficie (m ²)	Ocupantes (px)
Cuarto de instalaciones 1	46,33	0
Cuarto de instalaciones 2	46,33	0
Cuarto de instalaciones 3	46,33	0
Espacio de distribución	66,97	6
Ocupación total sector 3		6

SECTOR 4. Administración	Superficie (m ²)	Ocupantes (px)
Acceso	26,22	13
Almacén de administración	26,27	1
Archivo de administración	26,27	1
Administración	73,65	7
Dirección y sala de reuniones	134,16	13
Acceso	26,22	13
Taquillas	9,95	5
Vestuario masculino	17,25	1
Vestuario femenino	17,23	1
Vestuario adaptado	6,59	1
Ocupación total sector 4		56

SECTOR 5. Taller	Superficie (m²)	Ocupantes (px)
Taller	383,01	20
Almacén del taller	23,35	1
Distribuidor	7	3
Cuarto de limpieza	4,03	1
Escalera de emergencia	11,16	0
Ocupación total sector 5		25

SECTOR 6. Exposición zona baja	Superficie (m²)	Ocupantes (px)
Acceso a la sala	23,01	11
Exposición de prototipos	283,56	141
Punto de recogida de llaves	54,22	27
Distribuidor	4,84	2
Cuarto de limpieza	4,42	1
Escalera de emergencia	11,16	0
Exposición de Fernando Alonso	138,26	69
Ocupación total sector 6		251
OCUPACIÓN P. BAJA		791

SECTOR 7. Cafetería	Superficie (m²)	Ocupantes (px)
Cafetería	477,34	200
Cocina	29,1	3
Almacén de cocina	4,44	1
Cámara de cocina	4,44	1
Escalera de emergencia	12,77	0
Pasillo de distribución	22,78	11
Vestuario de personal	24,38	2
Aseo adaptado	10,95	1
Aseo masculino	17,55	1
Aseo femenino	17,39	1
Zona de descanso y exposición	152,23	76
Circulación perimetral patio	171	85
Vestíbulo de acceso	145,93	73
Ocupación total sector 7		455

SECTOR 8. Espacio central	Superficie (m²)	Ocupantes (px)
Zona de simuladores	312,8	156
Pasillo de distribución	22,78	1
Escalera de emergencia	12,77	6
Aseo adaptado	8,49	1
Aseo masculino	13,61	1
Aseo femenino	13,45/	1
Exposición de vehículos	1.279,54	639
Pasillo de distribución	22,78	11
Escalera de emergencia	12,77	6
Aseo adaptado	8,49	1
Aseo masculino	13,61	1
Aseo femenino	13,45	1
Circulación perimetral patio	46,45	23
Ocupación total sector 8		848

SECTOR 9. Exposición oeste	Superficie (m²)	Ocupantes (px)
Circulación perimetral patio	124,55	62
Vestíbulo de descenso	146,42	73
Zona de descanso y exposición	176,91	88
Pasillo de distribución	22,78	11
Almacén	38,6	1
Escalera de emergencia	12,77	0
Exposición de piezas	256,28	128
Ocupación total sector 9		363
OCUPACIÓN P. PRINCIPAL		1.666
OCUPACIÓN TOTAL		2457

ANEXO I. INSTALACIONES

GEOTERMIA

La calefacción de los sistemas del edificio, tanto los destinados a climatización como a A.C.S., se ha resuelto mediante pozos de geotermia. La geotermia es un sistema de captación de energía que aprovecha la diferencia de temperatura entre el interior de la tierra y su superficie para obtener energía que se utiliza posteriormente en los circuitos ya mencionados. Se trata de un sistema con un gran rendimiento, puesto que el terreno ofrece una gran estabilidad de temperaturas a partir de cierta profundidad. Se ha decidido realizar pozos de captación verticales. Su coste es mayor, pero ocupan un espacio menor y su rendimiento es bastante superior, ya que la estabilidad de temperatura del terreno aumenta con la profundidad, así como la propia temperatura. En concreto, se van a realizar 12 perforaciones de 100 m. de profundidad, con colectores en forma de "U" doble. Estas perforaciones obtendrán la energía necesaria para alimentar 7 bombas de calor con un doble intercambiador de calor en su interior. Cuatro de ellas sirven al sistema de climatización mediante suelo radiante, mientras que las tres restantes se utilizan para el sistema de abastecimiento de A.C.S.

CLIMATIZACIÓN

El sistema de climatización del edificio se resuelve mediante suelo radiante. Debido al gran tamaño del edificio, se ha seguido un plan similar al utilizado en la ventilación, dividiendo las plantas en cuatro sectores para que funcionarán de manera independiente. Concretamente, la planta se divide en sector oeste, sector central-oeste (incluyendo la pieza exterior norte), sector central-este (incluyendo la pieza exterior sur) y sector este. Dentro de cada sector, se emplean dos colectores, uno para la planta baja y otro para la planta principal. A su vez, cada colector sirve a un determinado número de circuitos según las necesidades de la zona. Estos circuitos se distribuyen partiendo de la lógica constructiva del edificio y de la distribución en planta. En la planta principal los espacios diáfanos se dividen generando un circuito entre cada línea de pilares (en dirección transversal), mientras que en los elementos de servicio se genera un circuito para cada estancia. En la planta baja se sigue el mismo método, para generar un sistema coherente en ambas plantas.

VENTILACIÓN

La ventilación y la climatización del edificio se resuelven de manera independiente. En el caso de la ventilación, se utiliza un sistema descentralizado de ventilación en cubierta mediante recuperadores de calor. Esta descentralización permite resolver el caudal de ventilación necesario mediante conductos de un sección controlada y adecuada al proyecto.

A continuación, se define el modo de adaptación del sistema al proyecto, para posteriormente pasar a definir el esquema de uso del sistema en cuestión:

- En primer lugar, se sitúan los recuperadores de calor en el espacio de cubierta de los elementos de servicio, lugar donde la cubierta se ha resuelto con otro carácter a tal efecto. Estos recuperadores disponen en su interior de un intercambiador de calor de flujo paralelo, con el que se puede lograr una eficiencia de hasta un 95% (suele estar en torno al 85%). El aire pasa de estos recuperadores a una unidad de tratamiento de aire, como paso previo a su utilización para la ventilación del edificio. Los dos recuperadores situados sobre el sector central serán los que permitan llevar el aire para su ventilación en planta baja, mientras los dos recuperadores "extremos" solo ventilan la planta principal.
- En cuanto a la ventilación de la planta principal, el problema a resolver es la ventilación perimetral de los espacios de uso, ya que todo el espacio central está iluminado cenitalmente. Para ello, se disponen unos grandes conductos de 80 x 30 cm a lo largo

de todo el perímetro cubierto por trámex, produciéndose la ventilación a lo largo de todo el falso techo de trámex. Esta ventilación está dividida en cuatro circuitos ligados a los cuatro recuperadores de calor, disponiéndose los conductos de admisión en la cara sur del edificio y los conductos de extracción en la cara norte. Del mismo modo, el giro de estos conductos permite resolver la ventilación en el perímetro del patio y en los testereros de la planta. Los conductos de ventilación de los elementos de servicio se resuelven mediante secciones menores.

- Una vez explicada la planta principal, es el momento de explicar la planta baja. Los conductos de ventilación de los recuperadores centrales descienden a la planta baja, resolviendo cada uno una mitad de la planta. Se considera suficiente con estas dos redes, ya que las necesidades de la planta baja son bastante inferiores, y posee una mayor ventilación natural. Para resolver el cruce de los patios, teniendo en cuenta que la sección de estos tubos es inferior, los tubos pasan por el espacio entre el GRC y el muro de hormigón, por el falso techo.
- Por otro lado, la ventilación de las piezas exteriores se produce de manera natural, mediante abertura de paso ubicadas en las carpinterías tanto de la pieza como de los patios (generándose así una ventilación cruzada). Además, la ventilación del espacio principal también contribuye a este efecto.

FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Suministro de agua

El sistema de suministro de agua al interior del edificio está compuesto por una acometida, la instalación general y diversas derivaciones particulares.

En primer lugar, el abastecimiento general de agua se realiza a través de la red municipal de agua potable existente, mediante la acometida. Esta se realiza a una profundidad superior a 1,5 metros con el fin de evitar posibles daños por heladas, disponiendo de una llave de toma o collarín (que abrirá el paso a la acometida), un tubo de acometida y la llave de corte en el exterior del edificio. El acceso al edificio se realiza a través de un pasamuros de fibrocemento sellado con una junta elástica. Una vez dentro del edificio, se encuentra una llave de corte general y un filtro que retenga los residuos del agua. Al entrar al edificio, en la zona de instalaciones, se encuentra el armario con el contador general, que después se segrega en diversos contadores telemáticos según las diferentes zonas y usos. De este modo, el tubo de alimentación continua hasta el cuarto de instalaciones correspondiente, donde están los siguientes elementos:

- En primer lugar, un depósito de almacenamiento de agua para el suministro general. Se encuentra conectado con un grupo de presión formado por un captador y dos bombas conectadas en paralelo que proporciona la presión necesaria a toda la instalación. Mediante estos elementos se proporciona suministro de agua fría a todo el edificio.

- Por otro lado, tres bombas de calor con doble intercambiador interior sirven para calentar el agua de sendos acumuladores de agua caliente sanitaria. Cada uno de estos acumuladores sirve a un sector diferente del proyecto, siendo estos: el sector este, la planta baja del sector central, y la planta principal del sector central. Estos acumuladores están interconectados para asegurar el funcionamiento del sistema en caso de avería o fallo de alguno de ellos. Aparte de esto, un grupo de presión similar al anterior dota a la red de A.C.S. de la presión necesaria.

Una vez el agua sale del cuarto de instalaciones, discurre por el falso techo de la planta baja abasteciendo a todas las estancias necesarias, o subiendo hacia el falso techo de la planta principal, según el caso.

En el presente proyecto es de aplicación la sección HE-4 del DB-HE, en lo referente a la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente. Sin embargo, este

aporte de energía puede disminuirse o no aplicarse *"cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables..."*. En este caso en concreto, al sistema de calefacción mediante pozos verticales de geotermia asegura sobradamente la contribución energética renovable, permitiendo que no sea necesaria la utilización de energía solar.

Instalación de saneamiento

La evacuación de las aguas del edificio se resuelve mediante una red separativa donde las aguas pluviales, fecales y de drenaje se recogen y conducen de manera independiente. En los dos primeros casos, la evacuación del agua se realizará por gravedad, mediante un sistema de bajantes independientes tradicionales. Las aguas fecales son llevadas hasta una arqueta que desagua en la red urbana, mientras que las aguas pluviales se conducen hasta el terreno, donde son recogidas por el sistema de drenaje y conducidas conjuntamente hasta el depósito de incendios.

El depósito de incendios, de 160 m³/ de capacidad, se encuentra enterrado a una profundidad de 2 m. bajo los cuartos de instalaciones, utilizándose para alimentar al sistema de rociadores automáticos y a las BIEs.

Red de aguas pluviales

El agua de lluvia se recoge mediante dos sistemas diferentes, ambos tradicionales por gravedad. En el caso de la cubierta inclinada principal, el agua se lleva hasta dos grandes canalones perimetrales, desde los cuales se colocan bajantes cada 10 m. que descienden ocultas por el interior de la fachada hasta dirigir el agua al terreno. Por otro lado, los elementos de servicio se resuelven con cubiertas planas, dirigiendo el agua hacia una serie de bajantes ocultas. Las aguas se conducen hasta el sistema de drenaje, desde donde ambas aguas se conducen y almacenan en el depósito de incendios. En el caso de excedente de aguas, será derivado hacia la red urbana.

Red de aguas fecales

El sistema de recogida de aguas fecales se resuelve conduciendo el agua recogida hasta un pozo de hombre situado en la zona de instalaciones, desde donde se deriva a la red general. En cualquier caso, todas las bajantes de fecales quedarán ventiladas por su extremo superior.

Drenaje del terreno

El perímetro de la planta baja en contacto con el terreno posee un sistema de drenaje y recogida del agua del terreno. Para ello, se dispondrá un tubo de drenaje perimetral que recoge el agua drenada por la cuña de grava que contiene el muro. En el caso de las zonas en contacto con los patios, un sistema de desagüe ubicado en las puertas de acceso sirve para recoger el agua y guiarla hasta las conducciones anteriormente descritas. Este sistema, como ya se ha dicho, también recoge el agua de lluvia, para en última instancia guiar toda el agua hacia el depósito de incendios, previo filtrado de la misma.

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAP. I	ACTUACIONES PREVIAS	173.330,95 €
CAP. II	JARDINERIA Y URBANIZACION	828.817,99 €
CAP. III	RED DE SANEAMIENTO	42.040,86 €
CAP. IV	CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS	911.060,42 €
CAP. V	ESTRUCTURAS	1.130.373,56 €
CAP. VI	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	904.841,87 €
CAP. VIII	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	385.024,19 €
CAP. IX	CUBIERTAS	724.066,19 €
CAP. XI	PAVIMENTOS	644.889,24 €
CAP. XII	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS	230.348,87 €
CAP. XV	CERRAJERIA	78.213,51 €
CAP. XVI	VIDRIERIA Y TRASLUCIDOS	834.511,02 €
CAP. XVII	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DOMOTICA	509.920,57 €
CAP. XXII	INSTALACION AIRE ACONDICIONADO	1.166.984,14 €
CAP. XXIII	INSTALACION DE GAS	8.758,51 €
CAP. XXV	INSTALACIONES DE PROTECCION	28.465,16 €
CAP. XXVII	PINTURA Y DECORACION	156.864,95 €

TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA 8.758.512,00 €

CAP.
XXVIII SEGURIDAD Y SALUD 262.755,36 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL 9.021.267,36 €

GASTOS GENERALES 13% 1.172.764,76 €

BENEFICIO INDUSTRIAL 6% 541.276,04 €

SUMA 10.735.308,16 €

IVA 21% 2.254.414,71 €

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 12.989.722,87 €

m2 Parcela 139.714

TOTAL m2 Construidos 7.298,76

TOTAL €/m2 Obra 1200