

CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL AUTOMÓVIL PARA RENAULT VALLADOLID

P R O Y E C T O F I N D E C A R R E R A

Grado en Arquitectura. Septiembre 2018

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid

Alumna _ Esther Yuguero González

Tutor _ Jorge Ramos Jular. Cotutor _ José Antonio Isidro Rodríguez

I. CONTENIDO

II.	Memoria descriptiva	3
a.	Datos de la parcela.....	3
b.	Implantación territorial.....	3
c.	Una correa de distribución.....	3
d.	Geometría del proyecto y relación entre elementos	4
e.	Volumen exterior y plataformas interiores.....	4
f.	Una imagen, una marca, un icono.....	4
g.	Caracterización de los edificios y relación con el suelo.....	5
h.	La huella en la parcela. Accesos y conexiones.....	6
i.	Conexiones y recorridos interiores.....	7
j.	Cuadros de superficies.....	8
III.	Memoria constructiva	9
a.	Sistemas constructivos	9
b.	Sistemas estructurales.....	11
c.	Sistemas de instalaciones.....	13
IV.	Memoria de cumplimiento de cte-db si	16
a.	Propagación interior.....	16
b.	Propagación exterior.....	17
c.	Evacuación de ocupantes.....	17
d.	Instalaciones de protección contra incendios.....	20
e.	Intervención de los bomberos.....	21
f.	Resistencia al fuego de la estructura.....	22
g.	Resumen de superficies útiles por sectores de incendios y cálculo de ocupación..	23
V.	Resumen del presupuesto	24

II. MEMORIA DESCRIPTIVA

a. DATOS DE LA PARCELA

La parcela objeto del proyecto se ubica en la Av Zamora 67 (Valladolid), concretamente, su referencia catastral es 6891652UM5069B0001WQ, clasificada como suelo urbano y con una superficie de 139 714 m². Este espacio estuvo ocupado por la antigua fábrica de Uralita, de la cual todavía se encuentran restos, destacando un gran depósito.

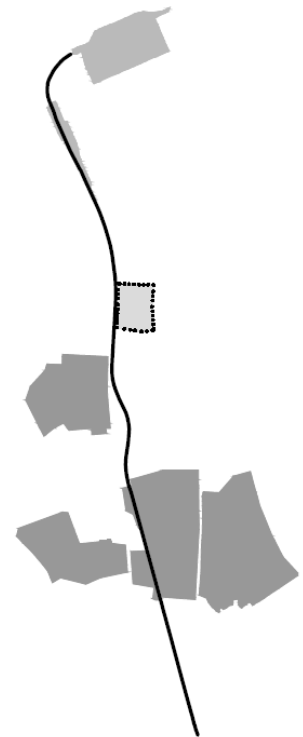
Los límites de la parcela los forman: al sur la Av de Zamora y al oeste Av de Madrid, dos vías urbanas muy importantes en las conexiones de Valladolid. Cabe destacar que en dirección sur se encuentra, en primer término, el pinar de Jalón, un parque urbano de bastante entidad; y más al sur están otras zonas pertenecientes a Renault. En la cara oeste discurre la vía de ferrocarril de Ariza. La zona norte linda con lo que será la futura zona residencial de La Florida, cuyo trazado e intervención se ha tenido en cuenta para la elaboración del proyecto. Al oeste existe una pequeña zona industrial.

b. IMPLANTACIÓN TERRITORIAL

Los inicios de FASA-Renault en Valladolid se remontan al año 1952, cuando se construyeron las primeras naves en el entorno de la estación de Ariza. Las ampliaciones se han ido sucediendo hasta nuestros días, pero siempre se ha mantenido la vinculación con la vía de Ariza como elemento vertebrador de las comunicaciones entre las diferentes áreas que ocupa. La implantación territorial tiene, por lo tanto, una clara organización a lo largo de un eje que llega hasta la estación central de trenes de Valladolid.

El proyecto planteado persigue mantener este elemento como símbolo de la unidad entre los espacios Renault en la actualidad y vinculando un corredor verde equipado siguiendo el mismo recorrido para conectar el interior de la ciudad con los equipamientos y parques situados en la zona sur de Valladolid.

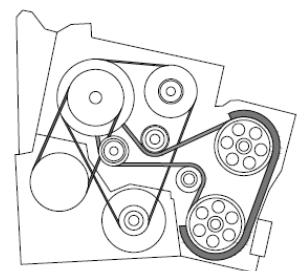
Al igual que en Renault Valladolid se fabrican y distribuyen los motores de los automóviles, también la marca Renault representa el motor de actividad laboral más importante de la ciudad y este proyecto refleja la imagen e iconicidad de este concepto.



c. UNA CORREA DE DISTRIBUCIÓN

El proyecto se gesta partiendo de la idea de una correa de distribución. El sistema organizativo se basa en una serie de edificios conectados por una correa principal (la pista de pruebas) de la que nacen otras conexiones secundarias que establecen relaciones a diferentes escalas.

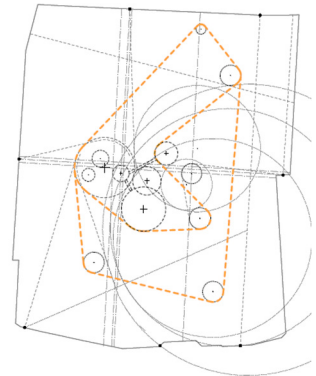
Esta idea de distribución se lleva a la práctica desde la escala urbana y la conexión del proyecto con la ciudad, hasta los recorridos interiores de cada edificio, generando un concepto fractal de la idea que se extiende a todo el proyecto.



d. GEOMETRÍA DEL PROYECTO Y RELACIÓN ENTRE ELEMENTOS

La configuración geométrica y ubicación de los edificios en la parcela responde a un sistema de líneas de referencia que relacionan las preexistencias y caminos trazados con nuevos planteamientos. La primera decisión nace del cruce de dos ejes perpendiculares que comunican ambos extremos de la parcela con el viario existente. En este cruce se dispone la plaza y edificio de acceso.

A partir de esta configuración, se diseña la pista de pruebas para que ate todos los volúmenes dispuestos en la parcela, incluyendo el depósito existente. Finalmente, los edificios entre sí también presentan unas relaciones geométricas y tangencias que hacen que el proyecto sea consistente.



e. VOLUMEN EXTERIOR Y PLATAFORMAS INTERIORES

La dicotomía interior-exterior sirve como argumento para establecer diferencias desde el punto de vista estructural, constructivo y espacial en cada uno de los edificios que componen el proyecto.

El volumen exterior queda configurado en sus paramentos verticales por la fachada perimetral con una estructura tipo diagrid, el cerramiento de vidrio/panel composite y la cortina de malla metálica; y la cubierta se forma con una estructura de cerchas y anillos radiales con un forjado de chapa colaborante y acabado de grava.

Esta levedad y uso de materiales contrasta con la concepción interior que basa su materialidad en el uso del hormigón tanto en la estructura de núcleos, pilares y losas para las plataformas, como en el acabado en gran parte del espacio interior, en el que se deja visto.

Este contraste se lleva hasta sus últimas consecuencias y se trata que las plataformas se distancien del perímetro para marcar esa separación conceptual. Además, los núcleos no sirven de apoyo al sistema de cubierta, pero sí se utilizan como elementos de servicio por los que discurren las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del conjunto.

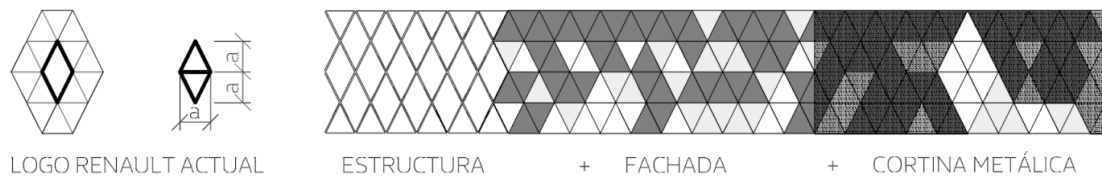
f. UNA IMAGEN, UNA MARCA, UN ICONO

Tomando como referencia la imagen corporativa de Renault, se plantea que la envolvente de los edificios que contienen el programa principal esté formada por una estructura triangular-romboidal siguiendo las mismas proporciones y geometría que el actual logotipo de la compañía. El conjunto de la fachada está compuesto por varias capas que representan esta idea y la matizan siguiendo diferentes filtros.

En primer lugar, el soporte estructural perimetral está formado por una piel en forma de "diagrid" o malla romboidal que asume las cargas por esfuerzos axiales fundamentalmente, lo que supone una mejora en su comportamiento estructural.

En segundo lugar, el cerramiento de fachada se compone de tres piezas tipo (vidrio transparente, vidrio translúcido y panel composite) que se distribuyen de manera estudiada para garantizar un adecuado soleamiento y privacidad de los espacios interiores.

Finalmente, la última capa exterior está formada por una cortina metálica que tamiza la luz y homogeniza la imagen exterior en sus horas diurnas. Esta malla permite que se intuyan las capas interiores de la fachada de manera sutil. Además, no se ocupa la totalidad de superficie de fachada con la malla, de manera que se juegan con diferentes motivos que establecen una relación entre los espacios interiores y exteriores manteniendo la imagen icónica del conjunto.



g. CARACTERIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS Y RELACIÓN CON EL SUELO

La distribución del programa en varios edificios aislados pero conectados permite establecer diferentes maneras de recorrer el espacio y distintas formas de relacionarse con el plano del suelo.

El EDIFICIO A (CLÁSICOS) presenta una concepción tradicional de movimiento de los coches en el interior por medio de rampas que recorren y se apoyan en el perímetro con unas plataformas a diferentes alturas donde se va experimentando de manera continua el espacio. Este edificio se apoya simplemente en el suelo, también de una manera tradicional, respondiendo a los mismos criterios en relación a la tipología de coches que alberga.

En contraposición, el EDIFICIO B (PROTOTIPOS) se erige sobre el plano del suelo sin que el perímetro tenga contacto directo con él. Esta concepción responde a un criterio de mayor levedad, que a su vez se asocia con un elevador de coches y los núcleos de comunicación que sirven de apoyo estructural del primer nivel del edificio. La plataforma intermedia en este edificio también se separa de los bordes para generar la misma sensación de levedad.

Respecto al EDIFICIO C (EVENTOS), la característica que define su configuración es la diversidad espacial y juegos de dobles, triples y cuádruples alturas en su interior. El volumen exterior es más limpio para dejar la riqueza al interior. El edificio se apoya en el plano del suelo con el cual se relaciona de manera directa al poseer un espacio exterior de extensión de los eventos que suceden en el interior.

El edificio D (ACCESO) cumple una función más icónica y de distribución de los recorridos. Por ello, es el volumen de mayor altura y en él se cruzan las dos pasarelas en el interior, generando un juego espacial sobre el vestíbulo principal. Este edificio llega hasta el sótano para cubrir las necesidades del EDIFICIO F (PARKING).

Por último, el EDIFICIO E (TALLER) se entierra en su totalidad para mostrar su carácter utilitario, pero a su vez se integra en el espacio que relaciona el edificio a y b para establecer un vínculo visual entre ellos.

h. LA HUELLA EN LA PARCELA. ACCESOS Y CONEXIONES

ACCESO RODADO

El acceso rodado a la parcela parte de los dos nodos de comunicación global de la ciudad, generando tres puntos de acceso independientes. Dos de ellos se plantean como solución de continuidad a las vías más importantes existentes, prolongándose hacia el interior de la parcela y llegando hasta la plaza principal de acceso bajo la cual se ubica el parking. El tercer acceso rodado se entiende de servicio y se ubica en un lateral, junto a la zona más industrial, y su función principal es la carga y descarga de mercancías. Este acceso de servicio se introduce hasta el interior del conjunto edificado, de manera que se facilita la distribución y maniobra.

Por otro lado, también se respeta la vía férrea existente para mantener la conexión con el área de producción de Renault y facilitar el intercambio y transporte de automóviles de una manera más ágil. Todos los accesos quedan vinculados por la estrategia de correa de distribución.

ACCESO CICLISTA

A partir del carril bici existente, se plantea introducir un sistema complementario que se introduzca en la parcela y forme parte del proyecto a escala urbana. Este sistema presenta dos ejes principales de recorrido norte-sur que genera conexiones transversales al trazado existente en la zona perimetral de la parcela. Uno de estos ejes se interrumpe al llegar al pinar de jalón, mientras que el otro lo atraviesa en paralelo a la vía de Ariza.

Además, se plantea que ciertos tramos de este nuevo sistema sean elevados, de manera que se garantice la convivencia entre los diferentes niveles de comunicación y se genere una mayor riqueza espacial urbana.

Los dos ejes verticales de circulación ciclista se comunican mediante una tercera vía transversal en cuyo punto intermedio se ubica un punto de aparcamiento de bicis y núcleo de comunicación cercano al punto central del proyecto y que se introduce como un punto más de la correa de distribución de conexiones del proyecto.

ACCESO PEATONAL

El acceso peatonal se produce desde múltiples puntos desde todo el perímetro de la parcela. En la zona norte se plantea una conexión en solución de continuidad con la trama viaria planteada para la nueva zona de la florida y que se prolonga desde el barrio de las delicias. Por los laterales este y oeste se generan unos paseos arbolados que se separan de las vías rodadas y la zona industrial, permitiendo el acceso puntualmente.

Finalmente, en la zona sur se proyecta una doble plaza urbana que mira hacia la ronda ofreciendo su cara más visible. Aquí es donde se reserva el espacio de parada de autobuses y aparcamiento público, facilitando una buena conexión con la ciudad. Desde este punto surge un gran camino orientado hacia la plaza central de acceso del proyecto, sobre el parking subterráneo, que es el punto donde se aglutinan varios caminos que nacen desde otros puntos.

PISTA DE PRUEBAS

Para garantizar la convivencia de todos los niveles de comunicación, gran parte de la pista de pruebas se plantea enterrada o semienterrada. La alteración de la topografía genera una delimitación de espacios que favorece la distribución por zonas.

La pista de pruebas es la gran correa de distribución que ata todos los edificios y elementos urbanos planteados en el proyecto, desde la plaza de acceso principal, el conjunto de edificios y los elementos urbanos a modo de hitos como el aparcamiento de bicis, el depósito existente, y dos depósitos de aguas pluviales y de algas para generación de combustible con aguas residuales. La pista tiene dos recorridos alternativos para adaptarse a las necesidades de las pruebas de los coches y ofrecer más posibilidades de actuación. A lo largo del recorrido se plantean una serie de graderíos de observación de las pruebas de los coches y una zona de maniobras y demostraciones más pública y abierta.

ESPACIOS VERDES

Los espacios verdes forman un punto clave en la caracterización de la parcela. En la plaza urbana situada en la parte sur, la distribución de vegetación se plantea de manera más ordenada y selectiva, acorde con un planteamiento de pavimento más duro y arbolado puntual.

En la cara oeste se plantea un paseo arbolado vinculado a la linealidad de la vía de Ariza y con una proyección hacia el interior de la ciudad (la florida y barrio de las delicias). Esta zona ajardinada envuelve la parcela en su parte superior siguiendo el trazado de la pista de pruebas para volver a generar una zona más densa de paseo y vegetación en la zona este. Esto es así para marcar cierta separación con los edificios industriales cercanos y para generar un pulmón que se conecte directamente con el pinar de jalón, situado al sur al otro lado de la ronda.

i. CONEXIONES Y RECORRIDOS INTERIORES

En la parte edificada, el sistema de conexiones y recorridos sigue la misma idea de correa de distribución, conectando los diferentes edificios por medio de pasarelas exteriores elevadas que dialogan con el planteamiento urbano.

Además, en el interior de cada edificio existe un sistema fluido de recorridos por medio de rampas y escaleras para garantizar una experiencia de los usuarios con el espacio que sea realmente interactiva.

j. CUADROS DE SUPERFICIES

PLANTA -6.00m	851	985
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO A (CLÁSICOS)		
A2 Núcleos de comunicación	34	50
EDIFICIO B (PROTOTIPOS)		
B2 Núcleos de comunicación	25	75
EDIFICIO E (TALLER)		
E1 Espacio abierto	704	740
E2 Núcleos de comunicación	38	50
E3 Aseos	30	42
E4 Instalaciones	20	28

PLANTA -3.00m	5739	6118
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO A (CLÁSICOS)		
A1 Espacio abierto	1500	1677
A2 Núcleos de comunicación	34	50
EDIFICIO B (PROTOTIPOS)		
B2 Núcleos de comunicación	29	68
B4 Instalaciones	102	113
EDIFICIO D (ACCESO)		
D1 Espacio abierto	200	217
D2 Núcleos de comunicación	21	33
D3 Aseos	30	40
D4 Instalaciones	32	35
EDIFICIO E (TALLER)		
E2 Núcleos de comunicación	38	50
EDIFICIO F (PARKING)		
F1 Espacio abierto	3720	3791
F2 Núcleos de comunicación	33	44

PLANTA +1.20m	2259	2560
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO A (CLÁSICOS)		
A1 Espacio abierto	1148	1252
A2 Núcleos de comunicación	34	50
EDIFICIO B (PROTOTIPOS)		
B2 Núcleos de comunicación	29	68
B4 Instalaciones	102	113
EDIFICIO C (EVENTOS)		
C1 Espacio abierto	539	593
C2 Núcleos de comunicación	33	42
C3 Instalaciones	31	40
EDIFICIO D (ACCESO)		
D1 Espacio abierto	187	213
D2 Núcleos de comunicación	13	33
D3 Aseos	9	10
D5 Pasarelas	96	96
EDIFICIO E (TALLER)		
E2 Núcleos de comunicación	38	50

PLANTA +5.75m	206	277
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO C (EVENTOS)		
C1 Espacio abierto	141	195
C2 Núcleos de comunicación	33	42
C3 Aseos	32	40

PLANTA +7.50m	2516	2852
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO A (CLÁSICOS)		
A1 Espacio abierto	1207	1295
A2 Núcleos de comunicación	34	50

EDIFICIO B (PROTOTIPOS)		
B1 Espacio abierto	736	800
B2 Núcleos de comunicación	29	68

EDIFICIO C (EVENTOS)		
C6 Cafetería	216	270
C2 Núcleos de comunicación	33	42
C3 Instalaciones	32	40
C5 Cocina	116	129

EDIFICIO D (ACCESO)		
D2 Núcleos de comunicación	13	33
D5 Pasarelas	62	75

EDIFICIO E (TALLER)		
E2 Núcleos de comunicación	38	50

PLANTA +12.75m	829	1048
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO B (PROTOTIPOS)		
B1 Espacio abierto	328	395
B2 Núcleos de comunicación	29	68

EDIFICIO C (EVENTOS)		
C6 Cafetería	281	336
C2 Núcleos de comunicación	33	42
C3 Aseos	32	40
EDIFICIO D (ACCESO)		
D2 Núcleos de comunicación	13	33
D5 Pasarelas	113	134

PLANTA +18.70m	281	334
uso	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
EDIFICIO D (ACCESO)		
D6 Administración	251	277
D2 Núcleos de comunicación	13	33
D3 Aseos	17	24

RESUMEN	12681	14174
	sup. útil [m ²]	sup. const. [m ²]
PLANTA -6.50m	851	985
PLANTA -3.00m	5739	6118
PLANTA +1.20m	2259	2560
PLANTA +5.75m	206	277
PLANTA +7.50m	2516	2852
PLANTA +12.75m	829	1048
PLANTA +18.70m	281	334

III. MEMORIA CONSTRUCTIVA

a. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FACHADA

La fachada de los diferentes volúmenes cilíndricos está formada por una estructura tipo diagrid con una dimensión de sus diagonales de 5250 x 2625mm, formada por perfiles metálicos tubulares de 250x150x10 mm sobre la que se sustentan los perfiles metálicos de la carpintería envolvente, que adoptan, por lo tanto, la misma geometría romboidal.

Para el cerramiento se emplean tres elementos, uno opaco, otro traslúcido y otro transparente, que van variando a lo largo de la envolvente en función del soleamiento de la fachada y de los espacios interiores a los que se asocian. El elemento opaco se forma mediante una placa composite de dos láminas de aluminio con un núcleo de resinas termoplásticas (polietileno), e=3mm, colocada como acabado interior de la fachada, después se coloca una placa de poliestireno extruido (xps), e= 130 mm, y por último se fija con la carpintería otro panel compuesto de dos placas composite como la situada hacia el interior, unidas con un panel de poliestireno extruido (xps), e=24mm.

El elemento traslúcido y el transparente están formados por vidrios con las mismas dimensiones que los paneles composite. Ambos compuestos por tres vidrios, dos de ellos unidos con butiral y una cámara de 16mm, con la diferencia de que, en el traslúcido, el vidrio exterior está sometido a un tratamiento químico con ácido que le confiere un acabado satinado (satenglass).

Por último, en algunas partes de la fachada se coloca una cortina perimetral de malla de acero inoxidable que unifica el conjunto de la fachada y ayuda a su vez a disminuir la incidencia solar sobre esta.

CUBIERTA

La estructura de cubierta se basa en un sistema de cerchas radiales y anillos concéntricos cuya geometría y dimensionado se adaptan a las necesidades específicas de cada volumen. Este sistema se combina con un forjado de chapa colaborante unido mediante conectores en los anillos y cordones superiores para formar un diafragma rígido en el plano de la cubierta.

Sobre el forjado se construye una cubierta plana con acabado de grava, cuyos componentes son: mortero de áridos ligeros para formación de pendiente, barrera de vapor, aislante térmico de poliestireno extruido, lámina impermeable de polietileno, lámina separadora, lámina drenante de nódulos de polietileno, filtro geotextil y capa superior de grava. Además, en el edificio a (clásicos) la parte central se resuelve con un lucernario que ocupa la parte del anillo central, a modo de óculo que ilumina el interior del edificio.

La evacuación de aguas pluviales se resuelve por medio de unos canalones centrales que desembocan en sumideros puntuales desde los que se conduce, a través de la red de colectores ubicados en el entramado de cerchas, hasta los núcleos de comunicación, donde se disponen las bajantes.

PASARELAS

Para conectar los edificios en varios puntos, se disponen dos pasarelas lineales elevadas sobre el terreno. La estructura de las pasarelas se resuelve con vigas en celosía sin diagonales y uniones de nudos rígidos (tipo vierendeel) a modo de contraste con la estructura perimetral de los edificios. Puntualmente se disponen unos pilares en forma de v en la pasarela que salva una mayor luz.

Para los paramentos verticales se utiliza un sistema de acristalamiento transparente que sigue el mismo ritmo de la estructura interior a la cual se ancla. Respecto a las superficies horizontales, la inferior se forma con un forjado de chapa colaborante con acabado de linóleo en la parte superior y falso techo de placas desmontables de metal deployé; mientras que la cubierta de las pasarelas se soluciona con un sistema de panel sándwich con perfil grecado y acabado con chapa revestida en película de PVC, dejando una superficie exterior plana.

NÚCLEOS

Tanto los núcleos de comunicación como los espacios de servicio se plantean como espacios cerrados delimitados por un perímetro formado por un muro de hormigón armado que queda visto en su cara exterior y sirve de apoyo para los forjados intermedios. En los espacios de servicio, el interior se remata con sistema de trasdosado de perfilería de aluminio y placas de yeso laminado con una capa de acabado de microcemento.

FORJADOS Y RAMPAS

Los forjados intermedios y plataformas interiores, se resuelven con losas macizas de hormigón armado que se apoyan en el perímetro de la fachada (dejando cierta distancia), en los núcleos interiores y en algunos pilares puntuales de hormigón armado en los sitios donde la luz que salva la losa es mayor. El acabado en la parte superior varía entre una capa de cemento pulido para las zonas con tránsito de coches, una superficie de linóleo para las zonas públicas de uso peatonal y baldosa de gres porcelánico para los espacios de servicio. En la parte inferior, casi todos los forjados constan de un falso techo continuo formado por placas de yeso laminado por donde discurren las instalaciones de climatización, ventilación, iluminación, etc.

TABIQUERÍA

Se diferencian dos tipos de particiones interiores: una ciega formada por perfilería de aluminio y placas de yeso laminado y otra abierta basado en un acristalamiento de doble vidrio.

ESCALERAS

Las escaleras abiertas en los espacios interiores están formadas por chapas de acero plegadas formando los peldaños y una barandilla de chapa de acero. Estos elementos cumplen la función tanto de estructura como de acabado. Las escaleras que tiene algún elemento de apoyo en uno de sus lados se anclan con placas y funcionan con los peldaños en voladizo, mientras que las que están exentas forman una viga en u entre el peldañado y las dos barandillas laterales.

b. SISTEMAS ESTRUCTURALES

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS UTILIZADOS

El concepto de la estructura exterior se basa en una fachada estructural tipo "diagrid" en forma de rombos formados por triángulos isósceles que rodea todo el perímetro de cada edificio y genera la imagen general del proyecto en armonía con la imagen corporativa del grupo Renault.

Sobre esta fachada se apoya el sistema estructural de cubierta, formado por un conjunto de cerchas radiales y anillos concéntricos cuyo dimensionado se adapta a las luces y necesidades de cada espacio. La configuración de la fachada como un diagrid otorga al conjunto gran rigidez perimetral y permite la optimización en el diseño y dimensionado de los elementos.

Complementariamente a esta envolvente, el interior se resuelve con una estructura de hormigón formada por losas planas para las plataformas y pilares circulares de hormigón armado. Para preservar la imagen exterior de la fachada, la unión prevista entre las plataformas y el diagrid contempla una separación real con anclajes de placas metálicas en cada intersección y un remate perimetral de las losas con un perfil UPN.

PREDIMENSIONADO Y JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

El predimensionado de la estructura se ha realizado por cálculo manual aproximado y se ha verificado su cumplimiento en términos de resistencia y rigidez a través de un modelo de cálculo en 3d. El modelo de cálculo utilizado combina, por un lado, elementos lineales para los elementos metálicos como la fachada y las cubiertas y para los pilares interiores de hormigón; y por el otro, elementos superficiales para los forjados que forman las plataformas intermedias y para los núcleos de comunicación y servicio.

La configuración de la estructura asegura que el comportamiento se basa en esfuerzos axiales en las barras por tratarse de una estructura triangulada tridimensional, tanto en la fachada diagrid como en la cubierta con las cerchas radiales y anillos concéntricos.

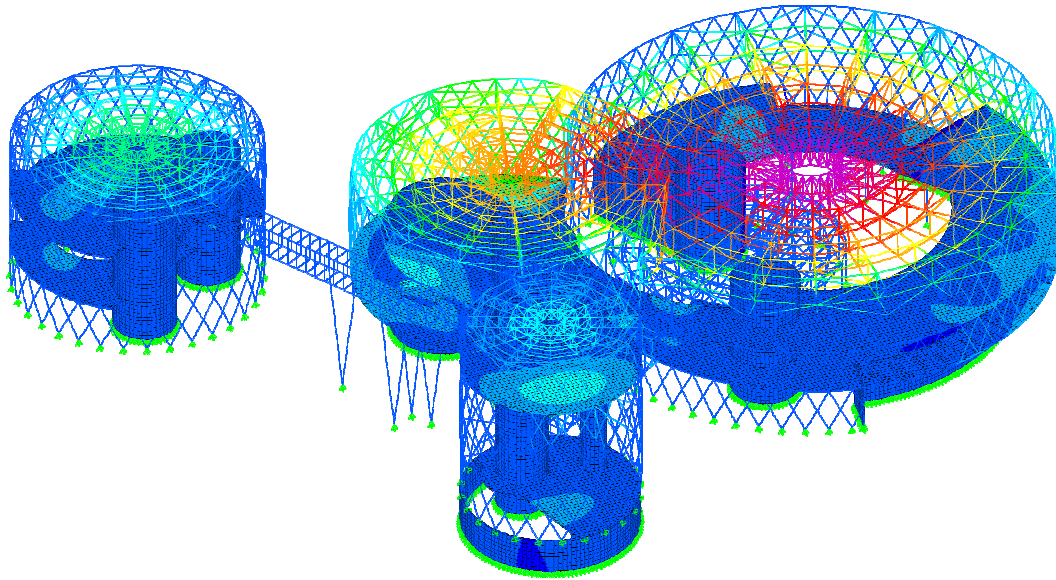
Además, la redundancia existente supone una seguridad adicional en la resistencia de la estructura y su capacidad de redistribuir los esfuerzos por el conjunto de la estructura en función de la sollicitación actuante o ante acciones de carácter variable (viento, nieve asimétrica) y accidental (impactos, explosiones, etc.).

Esta concepción permite la optimización del dimensionado de los perfiles metálicos al estar sometidos a esfuerzos axiales fundamentalmente y los esfuerzos flectores son prácticamente despreciables.

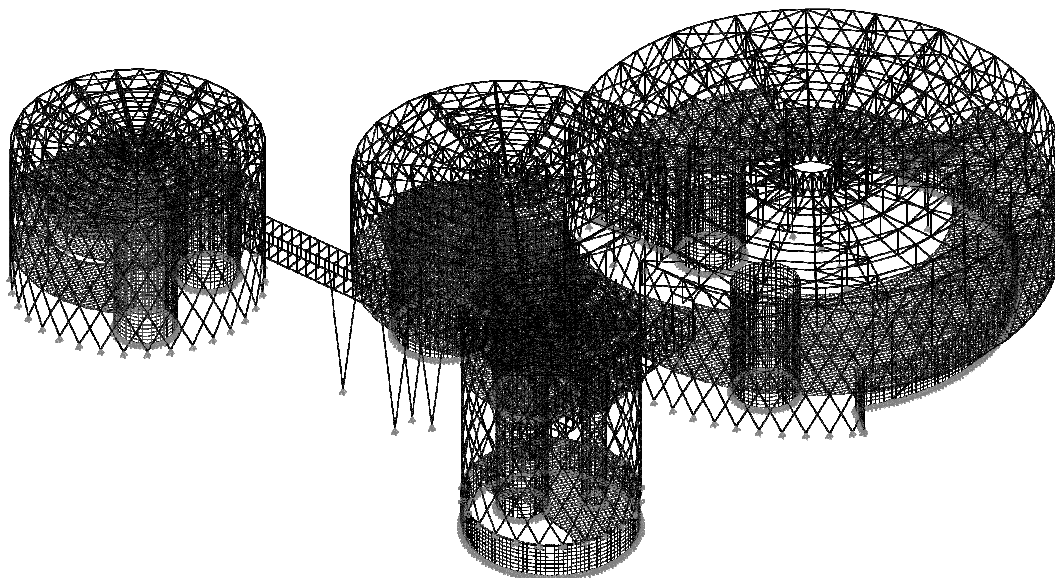
Los esfuerzos de flexión se ven reducidos a los elementos en ménsula dispuestos en zonas específicas, como en el primer forjado del edificio b (prototipos) sobre el que apoya la fachada tipo diagrid de ese edificio.

El retranqueo generado en la base del edificio a (clásicos) se soluciona con la fachada trabajando como una viga de gran canto que salva la luz de lado a lado del retranqueo. En todo caso, se disponen una serie de ménsulas de hormigón armado que ayudan reducir el nivel de esfuerzos en la fachada.

La máxima deformación vertical se encuentra en el centro de la cubierta del edificio de coches clásicos y su valor es de 10cm, lo que se corresponde con un ratio $l/550$. Por lo tanto, la estructura presenta la rigidez suficiente para garantizar un buen comportamiento frente a los estados límite de servicio y que los valores de deformación que se alcanzan a nivel global son compatibles con la funcionalidad y seguridad estructural. En todo caso, se contempla la opción de dar contraflecha a los elementos de cubierta para que la repercusión visual sea menor y no tenga influencia en el resto de elementos constructivos.



Deformada global de la estructura



Modelo de cálculo

C. SISTEMAS DE INSTALACIONES

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para el proyecto en su conjunto se considera un uso contemplado por la normativa CTE-DB SI como "pública concurrencia". Esto supone que la superficie construida de cada sector de incendios no debe exceder los 2500m², excepto en los espacios como los museos donde se puede superar este límite siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120.
- Tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio.
- Los materiales de revestimiento sean b-s1,d0 en paredes y techo y bfl-s1 en suelos.
- La densidad de carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 m/m².
- No exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

El proyecto organiza el programa en varios edificios independientes en función de su uso. Por este motivo, se plantea que la compartimentación en sectores de incendio atienda a esta distribución. En concreto los sectores de incendio contemplados son cinco: antiguos y PROTOTIPOS [S1], TALLER [S2], EVENTOS y CAFETERÍA [S3], ACCESO [S4] y PARKING [S5].

Los sectores [S2], [S3] Y [S4] tienen una superficie construida inferior a 2500m², por lo tanto, se cumplen los requisitos de compartimentación en sectores de incendio. No obstante, en los sectores [S1] y [S5], la superficie construida supera ese límite, por lo que se plantea disponer un sistema de detección y extinción automático (slinkers) como complemento de instalación de protección contra incendios.

Con carácter general en todos los sectores de incendios, las instalaciones de protección proyectadas son:

- Extintores portátiles de polvo con una eficacia 21a-113b y con carga de 6kg. Se sitúa uno cada 15m de recorrido de evacuación como máximo desde el origen de evacuación. Además, se dispone al menos uno en cada zona de riesgo especial. Sobre cada uno se coloca la señal correspondiente adherida a la luminaria de emergencia.
- Distribución de bocas de incendio equipadas de Ø25mm, situadas de forma que desde cualquier punto hay como máximo 25m de recorrido hasta ella. Desde el origen de la evacuación y la separación entre ellas no excede los 50m. En cada zona de riesgo especialmente alto también se dispone una. Se coloca a una altura de 1.5m sobre el suelo y sobre cada una de ellas se dispone la señal correspondiente adherida a la luminaria de emergencia.

- Los medios de protección contra incendios de utilización manual como extintores, bocas de incendio, etc. están señalizados mediante señales definidas en la norma une 23033-1 siendo sus tamaños: 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no excede 10m, 420x240mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20m y 594x594mm cuando la distancia de observación está entre 20 y 30m.

- Las señales utilizadas en el proyecto son visibles incluso en caso de fallo del suministro alumbrado normal. Son de tipo fotoluminiscente y cumplen las normas une 23035-1:2003, une 23035-2:2003 y une 23035-4:2003. Su mantenimiento se realizará conforme a los establecido en la norma une 23035-3:2003.

FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

FONTANERÍA

La acometida general del proyecto se ubica en un cuarto de instalaciones central a partir del cual se distribuye el agua a los diferentes edificios que cuentan con su propia instalación de depósito, grupo de presión y sistema de calentamiento de agua sanitaria.

De esta manera se pretende optimizar los procesos de abastecimiento de agua a cada local donde es necesario. También el sistema de calentamiento del agua queda independizado por estancias para limitar la extensión de la red y optimizar los procesos.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y GENERACIÓN DE COMBUSTIBLE CON MICROALGAS CULTIVO

Al agua residual se añaden nutrientes específicos y se juntan con CO_2 y aire comprimido para circular la mezcla por un circuito por los contenedores de microalgas.

FOTOBIOREACTORES

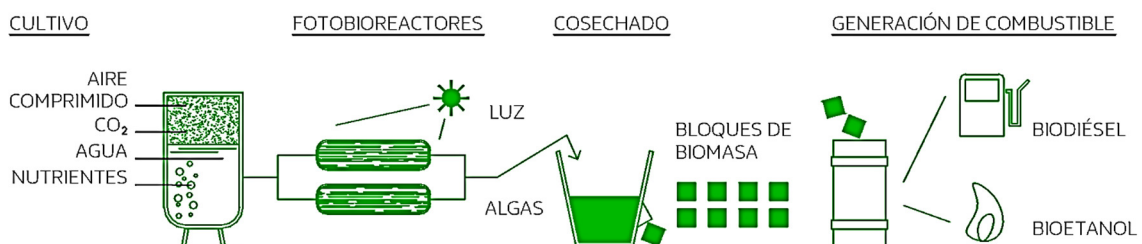
Las algas son organismos foto- sintéticos que fijan el CO_2 por medio de la captación de luz (natural o artificial), impulsado por la mezcla cultivada.

COSECHADO

El producto resultante se centrifuga y se empaca al vacío. Se elimina el agua sobrante (que puede ser reutilizada) y se compacta en bloques de biomasa listos para ser transformados en combustible.

GENERACIÓN DE COMBUSTIBLE

De los bloques de biomasa se pueden obtener muchos derivados. Los principales son combustibles como el biodiésel (algas de alto contenido en grasas por las que se obtiene aceite) o el bioetanol (algas con alto contenido en carbohidratos para fermentar).



CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

El sistema de climatización se basa en una instalación mixta de refrigerante con tubería de líquido y de gas. Para ello se dispone una unidad exterior que tiene la función de compresor y condensador y se comunica con varias unidades interiores que son evaporadores y se ubican en las estancias a climatizar.

Las unidades exteriores quedan distribuidas por edificios y se ubican en espacios donde queda garantizada la adecuada captación de aire exterior. Las unidades interiores se reparten en las estancias de manera uniforme para asegurar una correcta climatización de cada espacio. Todas las unidades interiores quedan ocultas en falsos techos y solo quedan visibles las rejillas de impulsión.

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Para el sistema de iluminación de cada edificio se ha elegido una gama de luminarias que se adaptan a las necesidades de cada espacio. En particular, la mayoría de las luminarias elegidas pertenecen a la casa comercial lumen. La distribución de la iluminación se muestra en los planos y el conjunto de luminarias elegidas se describen brevemente a continuación:

Hola-lumen: luminaria colgante de led con salida de alto lumen y dimensiones variables de Ø1200mm a Ø3000mm.

Bend-guzzini: luminaria led de instalación con perfil (líneas rectas) o con clip (líneas curvas) que se adapta a cualquier geometría.

Atollo-lumen: luminaria colgante o empotrada de led con difusor de metacrilato opal para atenuar el deslumbramiento (Ø360mm).

Willy-lumen: luminaria led colgada de pequeño tamaño, con caída y color ajustable a cada espacio. Acabados mate o brillante.

Tob-lumen: luminaria de led para muros con acabado de chapa decorativa en varios colores y dimensiones. Iluminación vertical.

Nano-lumen: pequeña luminaria empotrada en falso techo de bajo coste y alta calidad lumínica. Aspecto limpio y minimalista.

Lumenline: sistema lineal de led empotrados que se integra en el falso techo y proporciona iluminación general discreta y flexible.

Lpdw-lumen: luminaria económica y de alto rendimiento para iluminación general de espacios diáfanos con brillo uniforme.

RED DE PUESTA A TIERRA

El proyecto cuenta con una red de puesta a tierra que consiste en un cable conductor desnudo que recorre la cimentación de cada edificio y varias picas colocadas puntualmente. La longitud total de cable es de 510m

IV. MEMORIA DE CUMPLIMIENTO DE CTE-DB SI

a. PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Siguiendo la tabla 1.1 de condiciones de compartimentación en sectores de incendio para el uso previsto del edificio como "Pública Concurrencia":

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o mediante salidas de edificio;
- c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;
- d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

Las superficies y ocupación de los sectores de incendio se pueden ver en la tabla al final de este apartado.

La resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio está determinada por la tabla 1.2. En este proyecto, la altura de evacuación de las plantas sobre rasante en cualquier edificio no excede los 15m de evacuación descendente, excepto la zona de administración en el Edificio de acceso (18.70m). Además, en el sector de apartamento y en algunas partes de edificios de pública concurrencia existe una evacuación ascendente de una sola planta (3.00m).

Por estos motivos, se adopta en proyecto una resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio con carácter general de EI120, excepto las puertas de compartimentación de las pasarelas con otros sectores de incendio, en el que se adopta el mínimo normativo de EI90.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

- Taller de mantenimiento: Riesgo medio.
- Almacén de residuos: Riesgo bajo.
- Cocina: Riesgo bajo.
- Salas de instalaciones: Riesgo bajo.
- Salas de maquinaria de ascensores: Riesgo bajo.

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

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

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

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

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Para este proyecto, todos los techos, paredes y suelos tienen una clasificación tipo A1 por tratarse elementos de placas de cartón yeso y hormigón visto.

b. PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120. Estas situaciones se dan en la unión de las pasarelas con los edificios, en los que el entorno de este punto se protege con paneles de composite especialmente tratados para garantizar estas condiciones y en la separación entre el edificio de acceso y el parking, delimitado por un muro de hormigón armado de 30cm de espesor

CUBIERTAS

Solo se considera la propagación vertical entre el sector de taller y el de clásicos, garantizándose la resistencia al fuego mediante la protección de los elementos constructivos y estructurales que delimitan los sectores con una resistencia mínima REI60.

c. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

El uso del proyecto en su conjunto es de pública concurrencia, por lo que no se es necesario tener en cuenta los requisitos de compatibilidad de los elementos de evacuación.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación se ha realizado conforme a la tabla 2.1 de densidades de ocupación para cada espacio en particular, siguiendo los usos previstos y el tipo de actividad. Para ello se han contabilizado las superficies útiles de cada espacio sin tener en cuenta los elementos de evacuación de ocupantes.

Las superficies y ocupación de los sectores de incendio se pueden ver en la tabla al final de este apartado.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Todas las plantas y recintos disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente, por lo que, siguiendo la tabla 3.1, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50m.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.

Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

La única excepción se da en la planta de administración en la que se cumplen los criterios de que la ocupación no excede de 100 personas, la longitud de los recorridos de evacuación hasta la salida de planta no excede de 25m y la altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28m.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los medios de evacuación se ha realizado conforme a lo indicado en la tabla 4.1, y se ha verificado la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, conforme a lo indicado en la tabla 4.2.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

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

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

PROTECCIÓN DE ESCALERAS

Siguiendo la tabla 5.1 sobre las condiciones de protección de las escaleras previstas para evacuación, para el uso de pública concurrencia y altura de evacuación descendente inferior a 20m, es suficiente con que las escaleras sean protegidas. Para el uso de aparcamiento necesariamente las escaleras tienen que ser especialmente protegidas.

En este sentido, todas las escaleras se han proyectado como especialmente protegidas con vestíbulos de independencia para asegurar el cumplimiento de la normativa. La única excepción se da en la escalera de evacuación descendente de la administración que tiene la consideración de escalera protegida. En la planta sótano, la escalera del edificio de acceso tiene un vestíbulo de independencia que es toda la zona previa de acceso que delimita el edificio con la zona de aparcamiento.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas situadas en los recorridos de evacuación son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual proviene la evacuación, sin llave ni más de un mecanismo. Además, todas las puertas abren en el sentido de la evacuación.

En la parte de las puertas giratorias del edificio de acceso se ha dispuesto una puerta de apertura manual contigua que cumple los requisitos de evacuación.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

a) 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 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

f) 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.

g) 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 señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) 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".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2 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.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No es necesaria la instalación de un sistema de control de humo porque el edificio de parking es un aparcamiento abierto y en el resto de sectores no aplica.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

El itinerario accesible queda reflejado en los planos de accesibilidad del proyecto, y las condiciones propias del proyecto cumplen los requisitos expuestos en los términos de la normativa.

d. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Con carácter general en todos los sectores de incendios, las instalaciones de protección proyectadas son:

- extintores portátiles de polvo con una eficacia 21a-113b y con carga de 6kg. Se sitúa uno cada 15m de recorrido de evacuación como máximo desde el origen de evacuación. Además, se dispone al menos uno en cada zona de riesgo especial. Sobre cada uno se coloca la señal correspondiente adherida a la luminaria de emergencia.
- distribución de bocas de incendio equipadas de Ø25mm, situadas de forma que desde cualquier punto hay como máximo 25m de recorrido hasta ella. Desde el origen de la evacuación y la separación entre bies no excede los 50m. En cada zona de riesgo especialmente alto también se dispone una. Se coloca a una altura de 1.5m sobre el suelo y sobre cada una de ellas se dispone la señal correspondiente adherida a la luminaria de emergencia.
- los medios de protección contra incendios de utilización manual como extintores, bocas de incendio, etc. están señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 siendo sus tamaños: 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no excede 10m, 420x240mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20m y 594x594mm cuando la distancia de observación está entre 20 y 30m.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La señalización de los medios de protección se ajusta a las dimensiones expuestas. Además, las señales utilizadas en el proyecto son visibles incluso en caso de fallo del suministro al alumbrado normal. Son de tipo fotoluminiscente y cumplen las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003. Su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

e. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Todos los edificios cuentan con un espacio de maniobra para los bomberos, cumpliendo las condiciones a lo largo de todo el perímetro. Tanto de anchura mínima libre por el espacio que ocupa la pista de pruebas como de altura libre y separación entre el vehículo y la fachada. Incluso la resistencia a punzonamiento del suelo se cumple por tratarse del suelo de la pista de pruebas de losa de hormigón armado.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Los huecos de acceso por la fachada cumplen las siguientes condiciones:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

f. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de los elementos estructurales se rige por los requisitos expuestos en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

En particular, la estructura de fachada y cubierta está formada por elementos de acero, cuya protección se realiza a base de pinturas intumescentes, logrando una protección R90, válida para los edificios de pública concurrencia con altura de evacuación inferior a 15m y para el uso administrativo con altura de evacuación inferior a 28m.

Para el aparcamiento y las plataformas y elementos interiores, la estructura se basa en losas macizas de hormigón armado de 30cm de espesor, muros de hormigón armado de 30cm de espesor y pilares de hormigón armado de 50cm de diámetro.

Siguiendo en Anejo C, de resistencia al fuego de estructura de hormigón armado, con los elementos estructurales planteados y una distancia mínima equivalente a eje de la armadura de 40mm, la resistencia que se alcanza es R120, suficiente para cubrir toda la casuística del proyecto.

g. RESUMEN DE SUPERFICIES ÚTILES POR SECTORES DE INCENDIOS Y
CÁLCULO DE OCUPACIÓN

SECTOR 1 [S1]. EDIFICIO A (CLÁSICOS) + EDIFICIO B (PROTOTIPOS)		
Superficie útil total	5021	m ²
Ocupación total	2460	personas

PLANTA -3.00m

Superficie útil	1500	m ²
Ocupación	750	personas

PLANTA +1.20m

Superficie útil	1250	m ²
Ocupación	574	personas

PLANTA +7.50m

Superficie útil	1943	m ²
Ocupación	972	personas

PLANTA +12.75m

Superficie útil	328	m ²
Ocupación	164	personas

SECTOR 3 [S3]. EDIFICIO C (EVENTOS)		
Superficie útil total	1420	m ²
Ocupación total	708	personas

PLANTA +1.20m

Superficie útil	570	m ²
Ocupación	270	personas

PLANTA +5.75m

Superficie útil	173	m ²
Ocupación	81	personas

PLANTA +7.50m

Superficie útil	364	m ²
Ocupación	158	personas

PLANTA +12.75m

Superficie útil	313	m ²
Ocupación	199	personas

SECTOR 4 [S4]. EDIFICIO D (ACCESO)		
Superficie útil total	995	m ²
Ocupación total	369	personas

PLANTA -3.00m

Superficie útil	262	m ²
Ocupación	110	personas

PLANTA +1.20m

Superficie útil	291	m ²
Ocupación	141	personas

PLANTA +7.50m

Superficie útil	62	m ²
Ocupación	31	personas

PLANTA +12.75m

Superficie útil	112	m ²
Ocupación	56	personas

PLANTA +18.70m

Superficie útil	268	m ²
Ocupación	31	personas

SECTOR 2 [S2]. EDIFICIO E (TALLER)		
Superficie útil total	754	m ²
Ocupación total	18	personas

PLANTA -6.50m

Superficie útil	754	m ²
Ocupación	18	personas

SECTOR 5 [S5]. EDIFICIO F (PARKING)		
Superficie útil total	3720	m ²
Ocupación total	93	personas

PLANTA -3.00m

Superficie útil	3720	m ²
Ocupación	93	personas

V. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

La estimación del coste del Presupuesto de Ejecución Material se ha basado en el uso del módulo y coeficientes específicos para el uso previsto del edificio, su localización y grado de complejidad del proyecto:

$$\text{Coste} = \text{Módulo} * C1 * C2 * C3 = 550 \text{ € / m}^2 * 1.1 * 1.9 * 1.0 = 1\ 149.50 \text{ € / m}^2$$

CAPÍTULO		PRESUPUESTO	%	€/m ²
C01	Actuaciones previas	141 749.21 €	0.87%	
C02	Movimiento de tierras	417 101.13 €	2.56%	
C03	Saneamiento	303 050.04 €	1.86%	
C04	Cimentación	1 332 768.46 €	8.18%	
C05	Estructura	3 134 775.70 €	19.24%	
C06	Cerramiento	2 065 954.05 €	12.68%	
C07	Albañilería	676 160.04 €	4.15%	
C08	Cubierta	967 804.97 €	5.94%	
C09	Carpintería	1 111 183.49 €	6.82%	
C10	Cerrajería	562 108.95 €	3.45%	
C11	Acabados	1 094 890.47 €	6.72%	
C12	Instalaciones	2 582 442.56 €	15.85%	
C13	Urbanización	1 031 347.72 €	6.33%	
C14	Control de calidad	206 921.27 €	1.27%	
C15	Seguridad y salud	342 153.27 €	2.10%	
C16	Gestión de residuos	322 601.66 €	1.98%	
P.E.M.		16 293 013.00 €	100.00%	<i>1 149.50 €/m²</i>
	Gastos generales	2 606 882.08 €	16.00%	
	Beneficio industrial	977 580.78 €	6.00%	
P.C.		19 877 475.86 €		<i>1 402.39 €/m²</i>
	I.V.A.	4 174 269.93 €	21.00%	
PRESUPUESTO TOTAL		24 051 745.79 €		<i>1 696.89 €/m²</i>