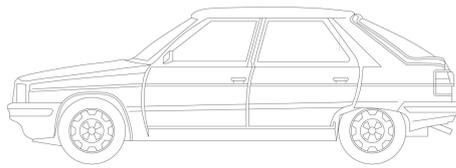




1 0.5



1 0.5 2 0.5 3 0.5 4 0.5

L'ÉCHELLE D'AUTOMOBILE

PROYECTO DE CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL AUTOMÓVIL PARA RENAULT EN  
VALLADOLID: **L'ÉCHELLE D'AUTOMOBILE**

TUTOR/ES: **ÁLVARO MORAL GARCÍA, ISAAC MENDOZA RODRÍGUEZ**

ALUMNO: **ÁNGEL LORENZO SÁNCHEZ**

**PFG ETSAVA SEPTIEMBRE2018**

**MEMORIA**

## ÍNDICE

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. DESARROLLO DE LA IDEA
- 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.3. IMPLANTACIÓN
- 1.4. PROGRAMA
- 1.5. CUADRO DE SUPERFICIES

### 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. CIMENTACIÓN
- 2.2. ESTRUCTURA
- 2.3. CERRAMIENTOS DE FACHADA
- 2.4. CUBIERTAS
- 2.5. INSTALACIONES
- 2.6. ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB – SI

### 4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB – SUA

### 5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 DESARROLLO DE LA IDEA

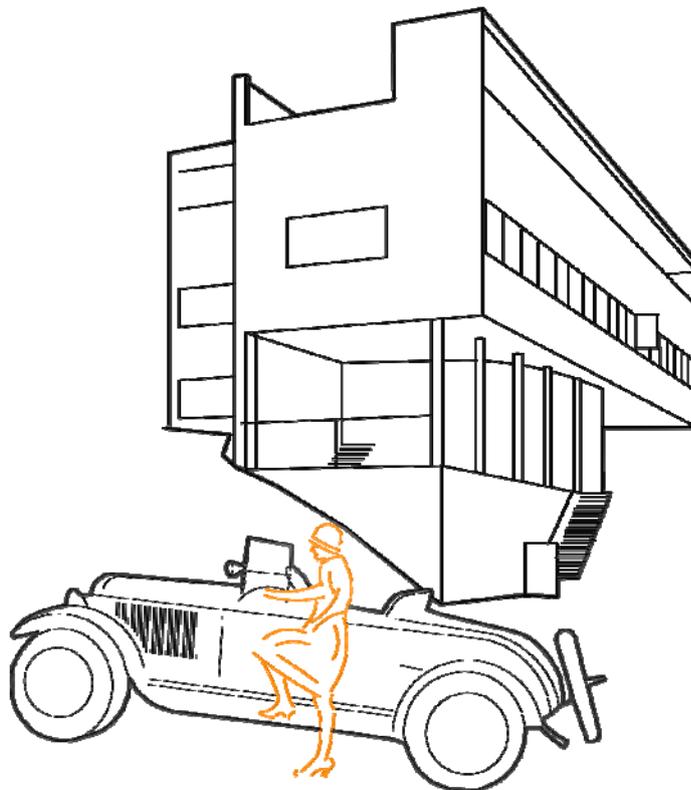
El objeto de proyecto relaciona directamente tres elementos, un edificio, el vehículo como protagonista y las personas como actores imprescindibles.

La importancia del vehículo debe prevalecer, relacionar, e integrar a los otros dos agentes, de ahí nace el concepto de la idea de proyecto.

Ya Le Corbusier, buscaba la "machine d'habiter", una máquina a escala humana, para dar solución a los problemas arquitectónicos de la época; No obstante, queda pensar cuál es la escala de la máquina de habitar máquinas, cuando el protagonista es el coche y no las personas, cuando no cabe la ambigüedad del fin y uso del edificio.

L'ÉCHELLE D'AUTOMOBILE nace con la intención de ser un para vehículos, en los que las personas participan, por ello y al contrario que la mayoría de las edificaciones, la exposición maneja una escala de automóvil, distancias, morfología y espacios medidos para la correcta movilidad de este elemento protagonista.

Por ello se propone la recta como espacio expositivo, un golpe visual, un movimiento cómodo, una construcción sencilla y eficiente, un espacio para el automóvil, a su escala y servicio.

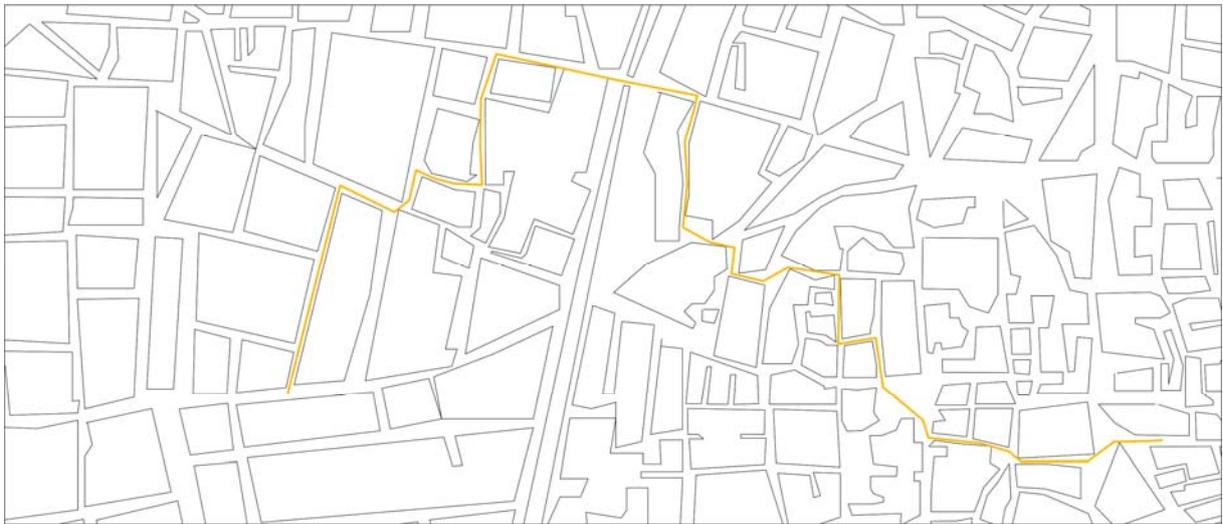


En la búsqueda de esta solución, se observan ejemplos urbanísticos en los que la morfología urbanística se fue modificando en previsión de la llegada de los vehículos a las ciudades, tomando el ejemplo de Barcelona y su ensanche del Plan Cerdá se analiza su transformación.

### URBANISMO PEATONAL.

Tomando como ejemplo la ciudad de Barcelona, se observa en el casco antiguo, una morfología urbana, fragmentada, calles estrechas y cortas, con interrupciones constantes, donde los desplazamientos mayoritarios se hacían a pie o en caballería, por lo que realizar giros o cambios de sentido no era un problema.

La mayoría son trayectos cortos, con una población centrada. que no tenía medios para realizar grandes desplazamientos.



### CIUDADES PARA EL VEHÍCULO

Siguiendo el mismo ejemplo de ciudad, Barcelona, observando el ensanche del plan Cerdá, aparecen calles anchas, grandes rectas, un esquema isótopo de manzanas, que forman esta nueva composición, donde estas se achafalanan favoreciendo el giro de los futuros vehículos.

Esta nueva trama está pensada por y para el vehículo, generando nuevas distancias, nuevos tiempos de recorridos y nuevas escalas de ciudad.



## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se va desarrollando entorno a unos puntos y estrategias que definen el carácter y la morfología del edificio, sin alejarse de objeto de uso al que está destinado.

### LA HABITACIÓN POR CONSENSO

La idea principal toma como ejemplo la llamada habitación por consenso, la vía pública, la calle, siempre relacionada con una larga exposición de vehículos aparcados a lo largo de la misma.

Esta imagen genera un ritmo, y una visión que proporciona ese un gran espacio.

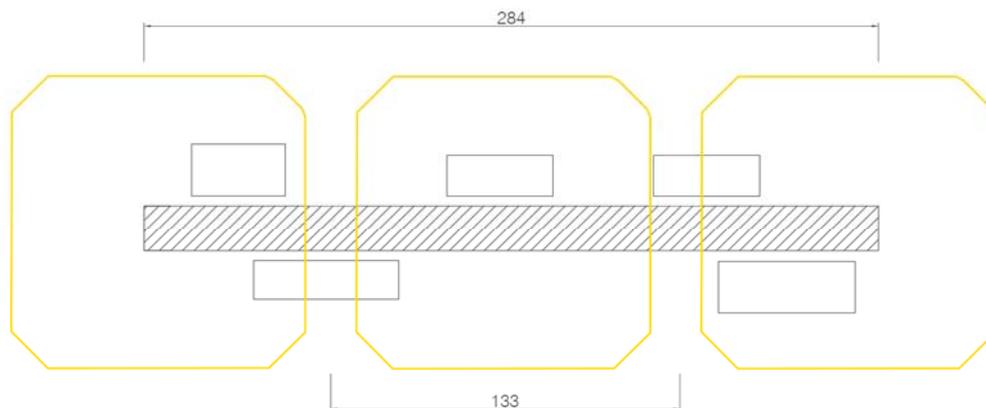
Esta visión, en una calle/avenida o tramo recto, relaciona magnitudes directamente a escala de vehículo y en relación a escala humana.

### DIMENSIONES

Esta idea de calle expositiva tiene un recorrido, que abarca unas dimensiones fácilmente recorridas a pie, pues únicamente son manzanas tipo del de ensanche de Barcelona.

No obstante estas dimensiones son compatibles con vehículos tanto los de exposición, como los auxiliares eléctricos para recorrer la exposición, circuito y entorno.

Dentro del mismo las dimensiones en la cota z, se diferencian en dos, espacio para vehículos y para personas.



## RECORRIDOS

El edificio se compone de diferentes recorridos asociados directamente a la forma de moverse por el mismo.

### *PEATONAL*

En el interior del edificio se produce un recorrido peatonal que se desarrolla sin interrumpir en exceso el resto de recorridos, colocándose en los laterales del edificio principal donde interfieren con los vehículos.

### *VEHÍCULOS DE EXPOSICIÓN*

Los recorridos de estos vehículos, se sitúan tanto en la parte interior como en el exterior del edificio.

En el interior forman parte de la exposición, siempre conectados con la pista mediante un recorrido que atraviesa el edificio principal.

### *VEHÍCULOS AUXILIARES*

Estos automóviles eléctricos, están dispuestos para recorrer tanto el edificio como el entorno de la pista. Su recorrido es discreto y cercano al de vehículos de exposición.

## ESPACIOS

Dentro del complejo se pueden diferenciar diferentes espacios por su morfología y composición.

### *CUERPO PRINCIPAL*

Se propone un espacio expositivo central a escala del coche, con un ritmo marcado, diferenciando los diferentes espacios mediante elementos anuncios colgados

Este cuerpo sobresale sobre el resto y manteniendo la entidad e importancia asociado a su uso.

### *CUERPOS ANEXOS*

Por el contrario aparece a escala humana unos elementos anexo donde se cubren los servicios necesarios asociados al uso del cuerpo principal.

## MODULACIÓN

La idea de generar un sistema modulado, tiene un doble objetivo, obtener una mayor EFICIENCIA constructiva y un RITMO en el elemento central que ordene y escale el este espacio.

Para conseguirlo el cuerpo principal se compone de pórticos metálicos a una misma altura y distancia, entre los que se van colocando vehículos y entradas de los cuerpos anexos.

Los cuerpos anexos mantienen un mismo ancho de vano, para favorecer la construcción mediante un mismo tamaño de forjado TT.

### ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

La última de las premisas de este proyecto, es conseguir la máxima reducción de consumo energética utilizando fuentes de energía renovables.

Para ello se plantea la utilización de una cámara como colchón térmico, que apoye el sistema de climatización.

Utilizar sistemas con recuperación y fuentes renovables como son la geotermia o la energía solar fotovoltaica.

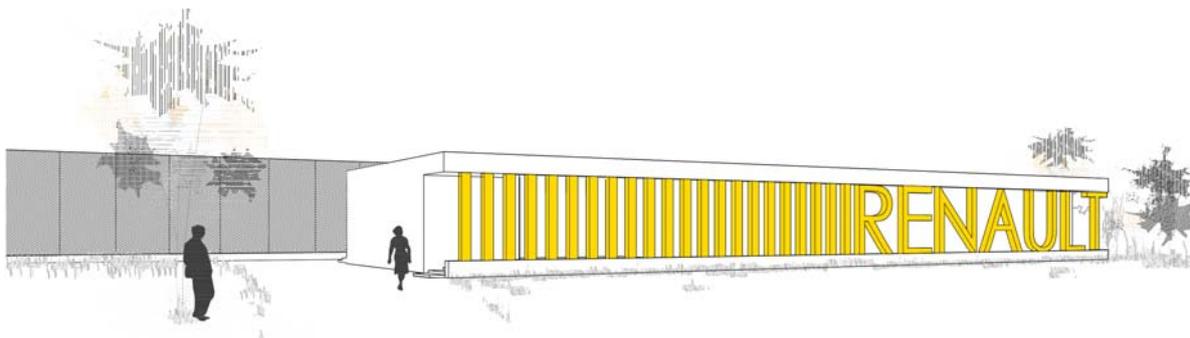
De esta manera el edificio tendrá consumos mínimos y siempre apoyados por sistemas energéticos limpios.

Por otro lado el proyecto consigue un juego proyectual con una estrategia de enfoque y control visual del usuario, siendo en todo momento controlado desde el acceso realizado a la parcela desde el exterior, así como un control en el recorrido y uso del interior de la edificación.

También se logra una jerarquización de los espacios mediante un juego de diferentes alturas, generando distintas sensaciones perceptivas entre los distintos cuerpos tanto desde el interior como desde el exterior.

El espacio está preparado en su totalidad para observar, ya sea en movimiento como es el caso del cuerpo central principal como en el exterior como es el caso de las gradas.

Teniendo en cuenta estas premisas se proyecta un espacio de exposición alargado y continuo



### 1.3 IMPLANTACIÓN

El ámbito del proyecto se sitúa en el municipio de Valladolid, un lugar donde la marca francesa "RENAULT" tiene gran impacto debido a que en ella se ubica una de sus empresas fasa de fabricación de ciertos modelos. La parcela se sitúa en la avenida Zamora, próxima a la zona de producción de estos vehículos, la fábrica de fassa, a escasos 2km.

La zona es característica por poseer un elevado tránsito de vehículos debido a que sirve de Conexión y acceso al centro de la ciudad.

En los alrededores se encuentran edificaciones de tipo

Residencial en la zona "pinar de jalón" y educativo, como es el caso del colegio "san agustín", así

Como elementos de tipo industrial pertenecientes al polígono "san cristóbal".

La parcela (139.714 m2) calificada como suelo urbano industrial por el PGOU vigente (2006) y que coincide con el espacio que ocupaba la empresa Uralita. El contexto actual de Revisión del PGOU permite plantear el proyecto con libertad, al tratarse de un edificio singular, habilitada urbanísticamente bien por ordenación directa recogida en la propia Revisión o bien mediante un Plan Especial que desarrolle un Sector de Suelo Urbano No Consolidado.

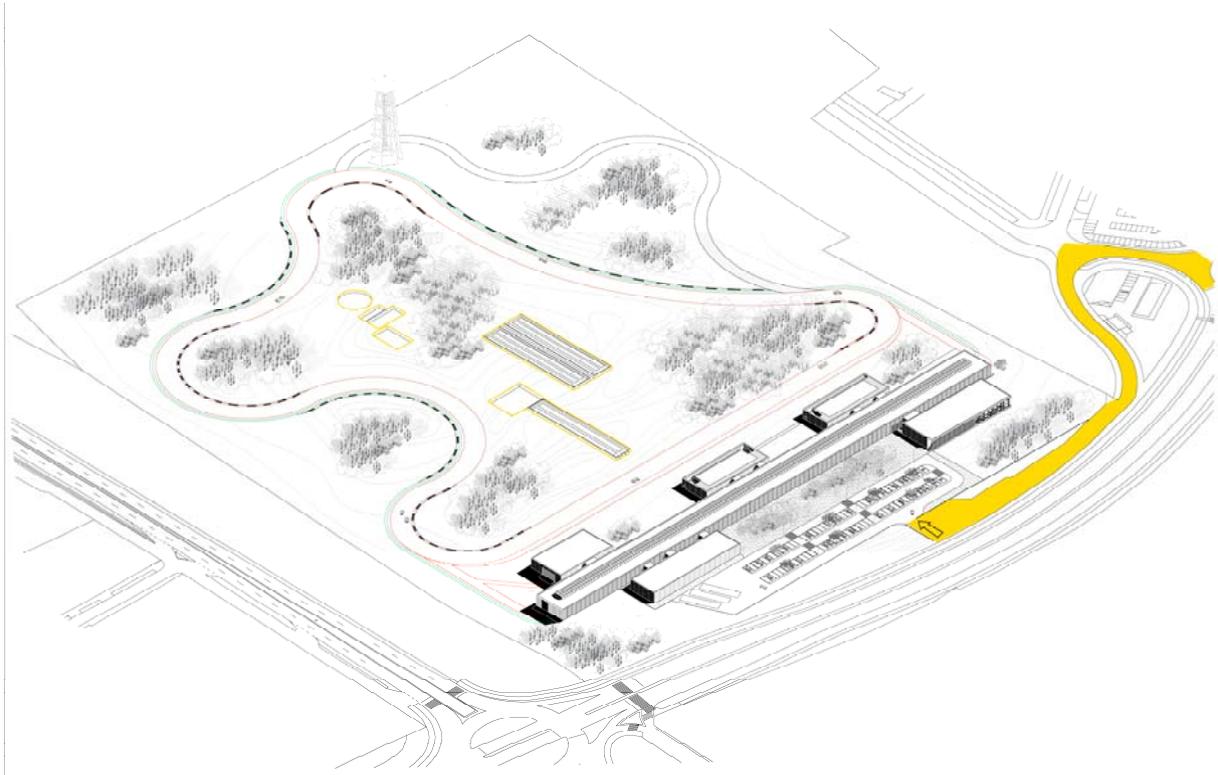
Actualmente no tiene uso y mantiene elementos característicos de su uso anterior, los cuales se han decidido mantener, por no interferir en la propuesta de proyecto e integrar así la huella del anterior uso, sin coste alguno.

El acceso a la parcela se realiza por el Sur, de manera más natural y cómoda, desde la vía de servicio paralela a la avenida Zamora.



El acceso a la parcela se realiza por el Sur, de manera más natural y cómoda ,desde la vía de servicio paralela a la avenida Zamora.

Disponiendo un parking cercano a la entrada del complejo y del edificio.



## 1.4 PROGRAMA

El edificio de un programa principal, las SALAS EXPOSITIVAS, las cuales se unifican y se desarrollan en el elemento central, separándose únicamente por cartelería sectorizando la expo por épocas o décadas.

Los cuerpos anexos contienen el siguiente programa:

Un TALLER con de 7 fosos, plataforma elevadoras, equipos de chequeo, etc. Vestuario y aseo de personal para trabajadores y oficina.

Una AREA ADMINISTRATIVA que contiene sala de reuniones, 6 puestos de trabajo, sala privada, almacén, aseos y office.

Una SALA DE PRENSA con un espacio destinado a comparencias de prensa y exposiciones públicas.

Una CAFETERÍA-RESTAURANTE con cocina y almacén anexos. Dispone de aseo públicos y acceso a las gradas.

Un Punto de adquisición y recarga del coche eléctrico para desplazarse por el circuito, llamado TWIZY POINT

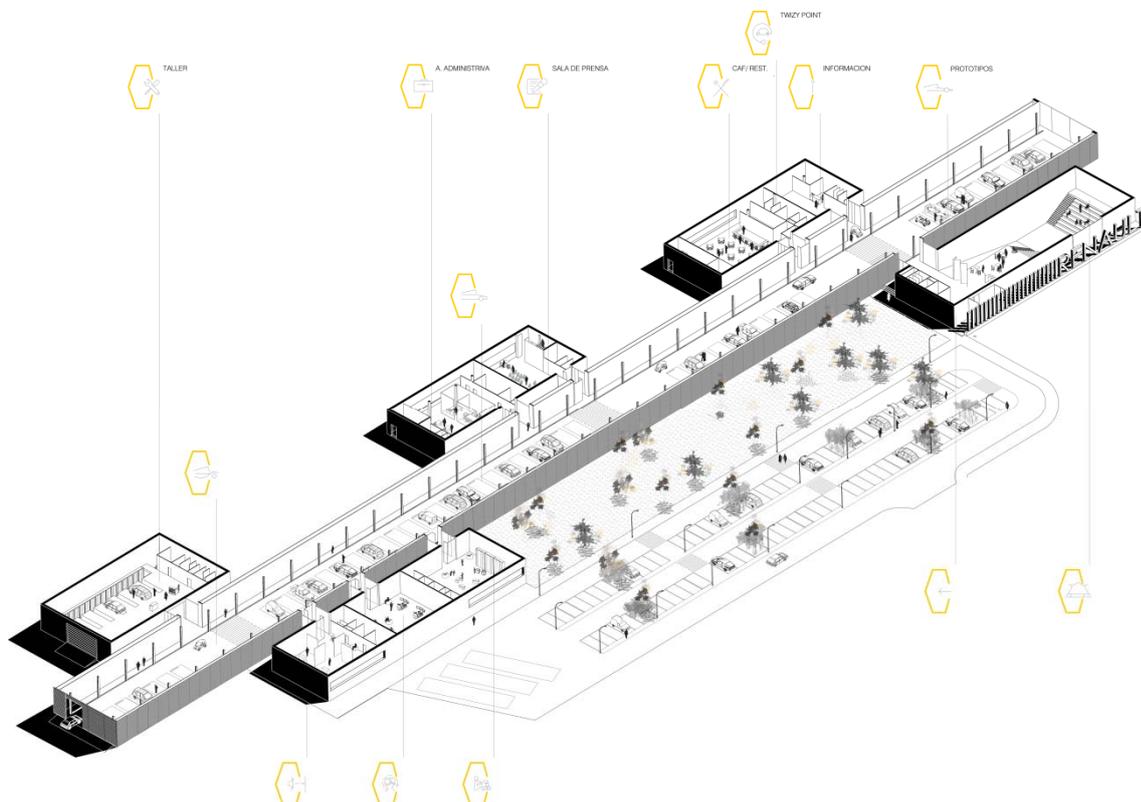
Una sala destinada a INFORMACIÓN sobre el espacio principal y usos con guardarropa y aseos.

Una sala destinada a EXPOSICIONES, de panelados o elementos de la marca. Contiene aseos.

Un espacio destinado a seis SIMULADORES, y zona de estar.

Una zona destinada LUDOTECA Y GUARDERÍA infantil tanto para trabajadores como visitantes.

Un espacio de EVENTOS destinado a la presentación de nuevos modelos, con una antesala de servicio a la misma.



**1.5 CUADRO DE SUPERFICIES**

APARCAMIENTO	SUP. (m <sup>2</sup> )
APARCAMIENTO	1.279,45
<b>TOTAL</b>	<b>1.279,45</b>

EXPOSICION COCHES	SUP. (m <sup>2</sup> )
EXPOSICION COCHES	1.883,73
<b>TOTAL</b>	<b>1.883,73</b>

TALLER	SUP. (m <sup>2</sup> )
Foso e instalaciones	195,80
Aseos y vestuarios	40,43
Administrativo	14,93
Taller	556,77
<b>TOTAL</b>	<b>807,93</b>

CAFETERÍA Y APARCAMIENTO		SUP. (m <sup>2</sup> )
Aseos y vestuarios		79,75
Cafetería		250,75
Cocina cafetería		36,90
Cuarto instalaciones		27,33
Aparcamiento Twizy		137,17
Archivo		15,54
<b>TOTAL</b>		<b>547,44</b>

VESTÍBULO PRINCIPAL Y SALÓN ACTOS		SUP. (m <sup>2</sup> )
Aseos		31,85
Administración		17,62
Vestíbulo principal		120,48
Zona estancial		174,82
Salón de actos		294,1
Cuarto instalaciones		7,16
<b>TOTAL</b>		<b>645,45</b>

OFICINAS Y CONFERENCIAS		SUP. (m <sup>2</sup> )
Aseos		56,70
Oficinas		245,03
Archivo		10,00
Sala de impresión		25,22
Sala reciclaje		12,80
Cuarto instalaciones		5,50
Sala de conferencias		135,2
<b>TOTAL</b>		<b>490,25</b>

SALA EXPOSICIONES Y GUARDERÍA		SUP. (m <sup>2</sup> )
Aseos		60,54
Cuartos instalaciones		11,00
Administrativo		15,78
Sala exposiciones		237,29
Sala simuladores		240,71
Guardería		237,59
Almacén		20,40
<b>TOTAL</b>		<b>822,5</b>

La superficie TOTAL de edificación, descontando circuito y aparcamiento, es de 5197,3 m<sup>2</sup>

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. CIMENTACIÓN

El edificio dispone de distintos sistemas de cimentación en función de la profundidad y condiciones externas impuestas

El elemento estructural en contacto con el terreno se resuelve de dos maneras

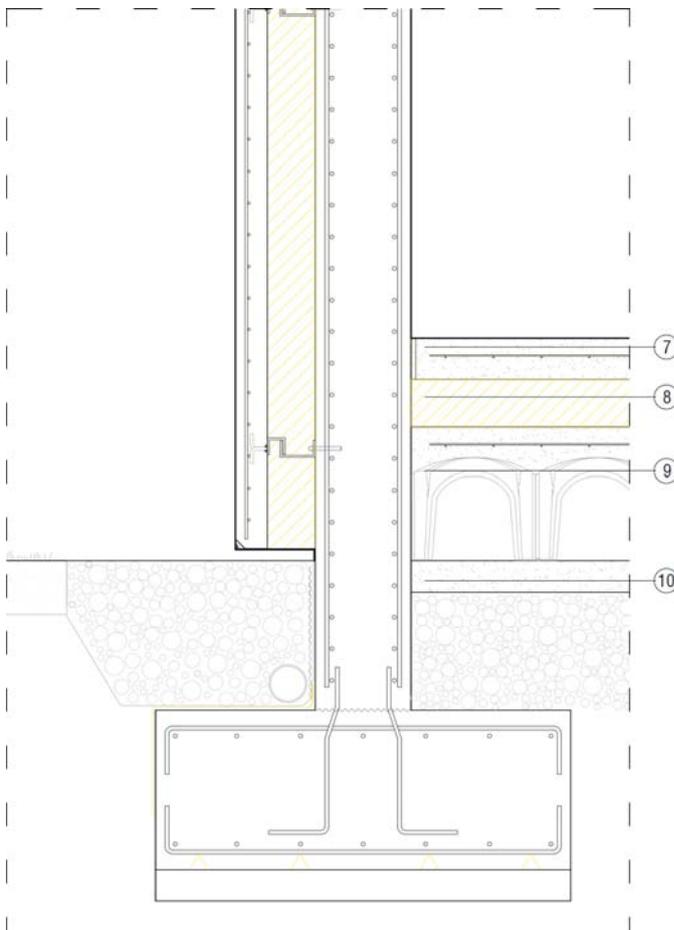
En el elemento central se proyectan zapatas aisladas para cada pilar metálico.

Por el contrario en los elementos anexos, se proponen zapatas corridas bajo muro, diferenciando entre muro de hormigón, o de fábrica.

Como elemento singular en el garaje aparece una cota de -2.40 que se resuelve mediante un muro de hormigón armado construido por bataches

En ambos casos la recogida de agua procedente del terreno se realizara con cuñas de grava y tubos de drenaje donde sea posible y con cámaras bufas ventiladas en los muros en contacto con la nave.

La parte horizontal de la cimentación de todo el edificio se resuelve con un forjado sanitario de encofrado perdido tipo caviti dado el uso de la zona, mientras que en el sótano del lado sur destinado a garaje, el contacto con el terreno queda resuelto con una solera sobre encachado de grava y una galga plástica antihumedad.



- 7\_SOLERA
- 8\_AISLANTE XPS
- 9\_CAVITI
- 10\_SOLERA LIMPIEZA

## 2.2. ESTRUCTURA

### ESTRUCTURA HORIZONTAL

#### ELEMENTO PRINCIPAL

En el módulo central la estructura horizontal queda resuelta con la inclusión de un sistema de semi prefabricación utilizando la misma medida en vigas boyd e ipe sobre la que se apoya una chapa colaborante.

#### ANEXOS

En los cuerpos anexos se compone forjados tt de hormigón armado con una capa de compresión y reparto de cargas. Siendo estos últimos de medidas estándar de 16 y 20 metros.

#### GRADAS

Se apoyan en una viga que atraviesa longitudinalmente los toda la pieza, apoyándose en pilares.

### ESTRUCTURA VERTICAL

#### ELEMENTO PRINCIPAL

Se resuelve mediante 72 pilares metálicos heb 300 de la misma medida, separados una distancia modulada de 8 metros, sobre el que se apoya la estructura horizontal, mencionada.

#### ANEXOS

Resuelta mediante muros de carga de hormigón armado en el perímetro, sobre los que se apoya el forjado tt, excepto el cambio de cota en el garaje que se apoya en la prolongación del muro de contención doblando su función.

Para resolver los apoyos de las vigas en las gradas se han proyectado pilares de HA

#### ENTRADA

El elemento de entrada se resuelve apoyando el forjado que se prolonga en dos elementos, unas lamas metálicas de perfiles cuadrangulares y unas planchas de acero laminado formando las letras del promotor.

### JUNTAS DE DILATACIÓN Y ARRIOSTRAMIENTOS

Se proyecta duplicar pilares cada 50 m únicamente en el elemento central.

Anexo a estas juntas, se colocarán unos tirantes metálicos formando una cruz de san Andrés en la estructura horizontal.

### 2.3. CERRAMIENTOS DE FACHADA

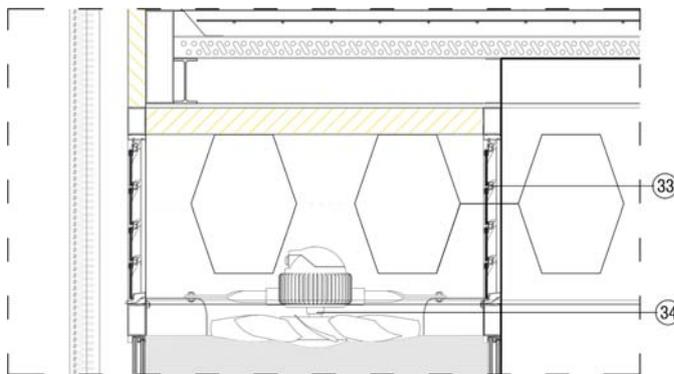
La composición de cerramiento va directamente asociada a la jerarquía e importancia del espacio que define.

Siendo así se diferencian dos tipos, uno para los elementos de servicio o anexos y otro para el cuerpo principal.

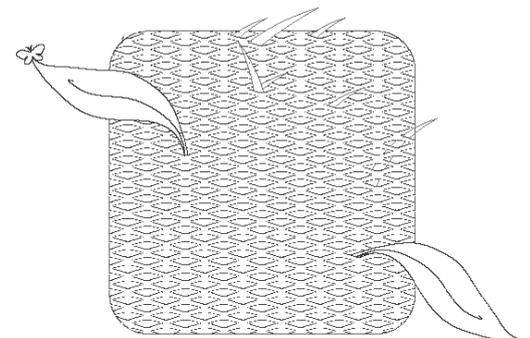
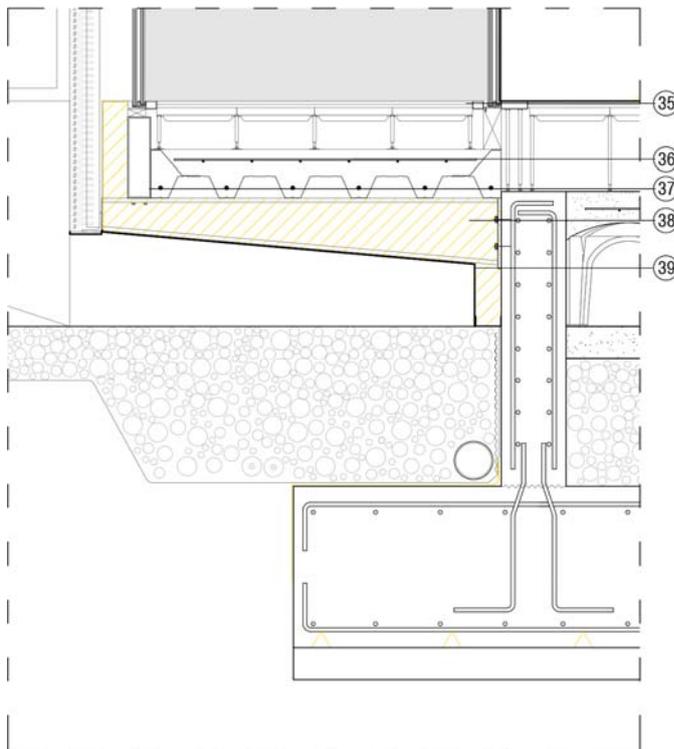
#### ELEMENTO PRINCIPAL

Este se compone de una doble piel de vidrio, formando una cámara donde se produce el efecto invernadero, y su posterior aprovechamiento climático.

Anexo a esto se coloca una malla fina de metal desplegado o deployé que hace las veces de un control solar permanente.

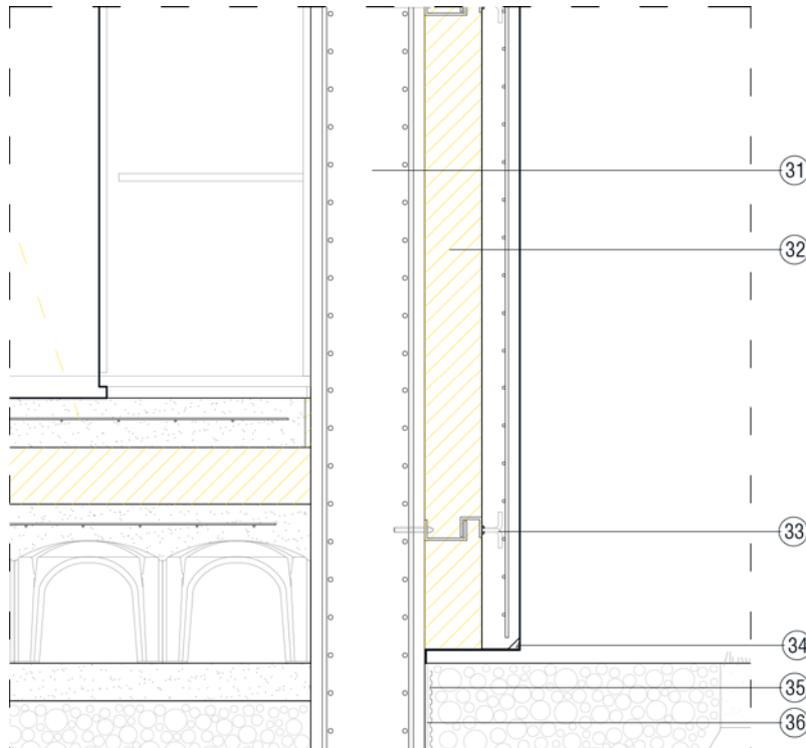


- 33\_VENTANAS DE VENTILACIÓN
- 34\_VENTILADOR
- 35\_PAVIMENTO
- ACABADO METÁLICO
- 36\_FORJADO CHAPA COLABORANTE
- 37\_PERFIL TUBULAR ACABADO
- 38\_VIGA CHAFLÁN
- 39\_CHAPA ACABADO



ANEXOS

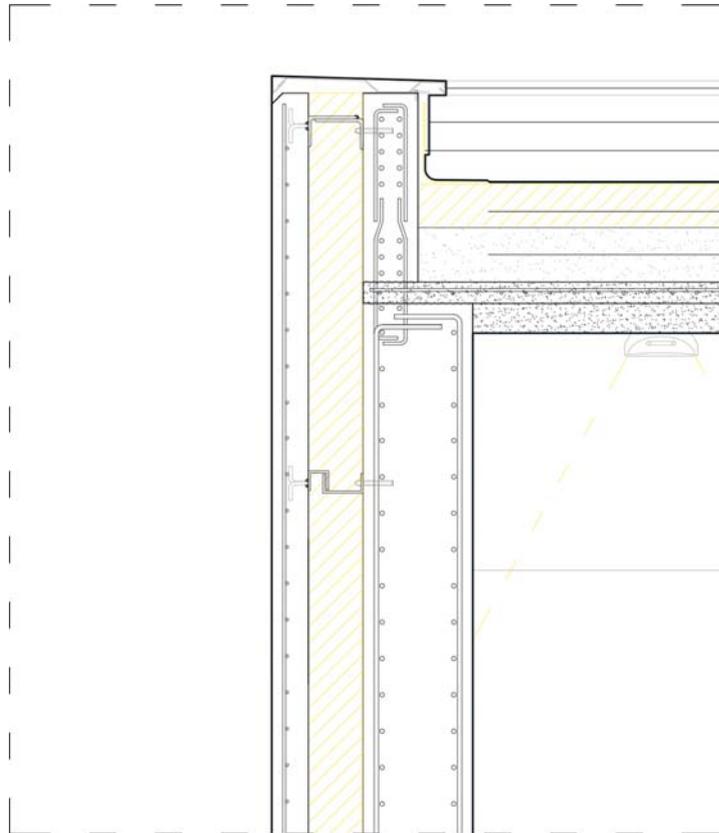
Estas piezas se componen de una forma más austera, siendo estructurales su acabado un prefabricado rematando los encuentros con perfiles metálicos.



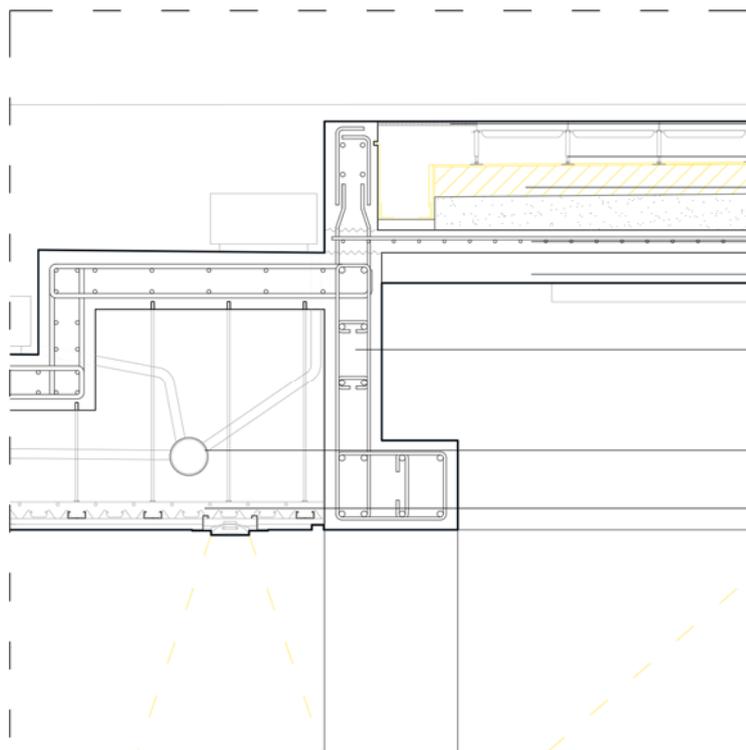
- 31\_MURO ESTRUCTURAL
- 32\_AISLANTE XPS
- 33\_ENGANCHE PREFABRICADO
- 34\_PERFIL ACADABO RODAPIÉ
- 35\_HUEVERA
- 36\_LÁMINA IMPERMEABLE

## 2.4. CUBIERTAS

Las cubiertas son planas con acabado en grava, exceptuando las zonas donde se sitúan las gradas, donde cambia la sección y acabados, para adaptarse a su uso.



- 1\_PERFIL ACABADO VIERTEAGUAS
- 2\_PERFIL PROTECCIÓN LÁMINA
- 3\_LÁMINA IMPERMEABLE
- 4\_ACABADO CUBIERTA DECK
- 5\_AISLANTE XPS
- 6\_FORMACIÓN DE PENDIENTE



- 11\_REJILLA
- CANALÓN
- 12\_PLOT SUELO
- TECNICO
- 13\_AISLANTE XPS
- 14\_CAPA DE
- COMPRESIÓN
- 15\_COLECTOR
- PLUVIALES
- 16\_ESTRUCTURA
- PYL COLGADO

## 2.5. INSTALACIONES

En este ámbito cabe señalar únicamente la particularidad de la climatización ya que al igual que como pasa en otros aspectos, se diferencia en función del uso entre el elemento principal y los anexos, entendiéndose que soporta diferentes necesidades

Así pues una climatización aire-aire para el elemento central, debido que al ser una zona de paso y ventilada, es la mejor forma de llegar a un confort térmico.

Por el contrario en las zonas anexas excepto garaje, se dispone un sistema de climatización agua-agua mediante suelo radiante/frío a utilizando geotermia, la cual sirve de apoyo al acs para estas zonas que disponen de aseos.

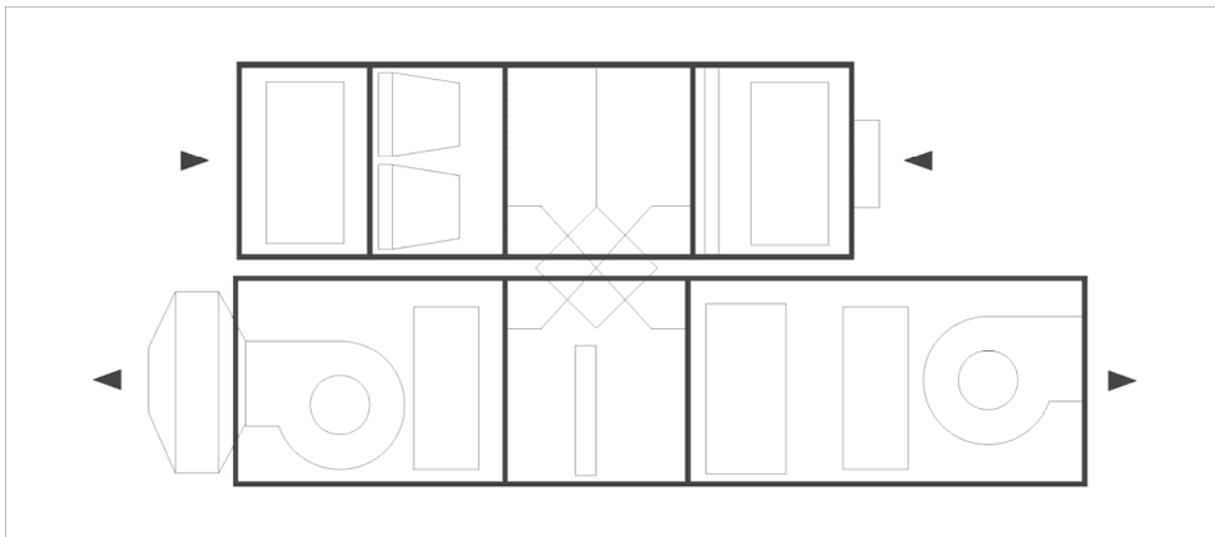
Se diferencian dos sistemas:

### AIRE-AIRE

Se propone la instalación de UTAs alimentadas por las placas solares situadas en la cubierta, orientadas al sur, incorporándoles un recuperador de calor, que deposita directamente la calidad de aire necesaria en cada estancia.

El sistema se ve apoyado por un sistema de muro parietodinámico el cual aporta un incremento de la temperatura, apoyando a la uta reduciendo el gasto energético.

ESQUEMA UTA + RECUPERADOR



### AGUA-AGUA

En este caso se ha colocado este sistema de climatización mediante suelo radiante/frío, en los anexos, como cuerpos en los que la actividad es más estática y requieren de un mayor gasto.

La bomba de calor geotérmica aprovecha la temperatura prácticamente constante del subsuelo a lo largo de todo el año, absorbiendo o cediendo calor al terreno a través de los diferentes sistemas de captación geotérmica. Esto permite calentar el edificio en invierno, refrigerarlo en verano y producir agua caliente sanitaria. Mediante la bomba de calor idm se puede extraer la energía calorífica

(en forma de temperatura) del exterior (tierra - agua - aire). La energía se extrae a baja temperatura y mediante un proceso de compresión realizado en un circuito frigorífico por medio de un compresor (alimentado por energía eléctrica) alcanza una temperatura elevada pudiendo de esta manera utilizarse para calefacción y agua caliente y con la inversión del ciclo frigorífico para producir frío.

#### SUELO RADIANTE

El calor se reparte uniformemente en los espacios estanciales por medio de circuitos de no más de 150m. de longitud unidos a colectores que reparten el frío o calor.

La calefacción por suelo radiante de agua consiste en un tubo empotrado en la capa de mortero, debajo del pavimento, por toda la superficie del local a calefactor, y que utiliza el agua como elemento transmisor de calor o frío. El agua cede su temperatura al suelo y éste a su vez lo transmite al ambiente del edificio. En nuestro caso utilizaremos una bomba de calor-intercambiador con la ventaja de disponer de un sistema reversible con absorción de calor durante el verano.

En este caso también se utiliza para la generación de ACS, con apoyo de efecto joule en caso de no llegar a la temperatura.

## 2.6. ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS

Afortunadamente el concepto de arquitectura pasiva, está calando y usándose cada día mas a menudo.

La idea principal de la misma es disminuir o eliminar la dependencia energética de los edificios/ viviendas tratando de aprovechar al máximo el aporte energético que de por sí ya recibe nuestro edificio/vivienda y gestionarlo con el menor coste posible.

Para ello es necesario implantar estrategias que vayan en esta dirección.

Una de las premisas de proyecto, es conseguir la máxima independencia energética y reducción de emisiones.

Esto se consigue, no generando más energía, si no reduciendo la necesidad de la misma y utilizando fuentes de energía renovables.

Para llegar a este objetivo se han desarrollado cuatro puntos

### EL MURO PARIETODINÁMICO

Este muro desarrolla una estrategia bioclimática que aprovecha la radiación solar para calentar una cámara acristalada, generando un movimiento de convección que introduce aire caliente en la estancia contigua a través de una serie de compuertas. Pero éste elemento también se puede utilizar para extraer aire de la vivienda, mejorando la ventilación, pasando a funcionar como una chimenea solar.

Esta estrategia bioclimática sigue los principios físicos del efecto invernadero, la convección del aire, también llamada ventilación termo-forzada, y el efecto venturi.

En **invierno** genera un colchón térmico, mediante el calentamiento de esta cámara.

Este aire caliente genera unas corrientes de convección en introduce el aire caliente por la parte baja al interior del edificio, consiguiendo un aumento considerable, reduciendo al máximo el trabajo de la uta.

La cual únicamente deberá filtrar en función de la calidad de aire y distribuir, sin apenas necesidad de apoyo energético, a las diferentes áreas.

En la **época estival**, la cámara se abre por su parte superior y se cierra en la parte inferior.

Dado que el aire caliente se centra en la parte superior, al abrir estas ventilaciones superiores el aire genera una corriente superior por donde se irá el más caliente.

Seguidamente la uta potenciará esta corriente generando aire más frío e introduciéndolo en su parte inferior.

### PANELES FOTOVOLTAICOS

Una de las medidas implantadas para la reducción de emisiones, es obtener la energía necesaria de fuentes limpias.

Por ello se han colocado 320 m<sup>2</sup> de paneles fotovoltaicos, en la parte superior del elemento central y orientados al sur para que esta manera, tengan un mayor rendimiento.

Se ha aprovechado la necesidad de colocar utas para así tener un soporte continuo. Esta instalación genera una Electricidad por año 32.555 kwh con una reducción de emisiones de  $\text{CO}_2$  21.812 y pudiendo cubrir una distancia en coche eléctrico 241.151 km

## CONTROL SOLAR

Una de las bases de la arquitectura bioclimática es la del control solar, Por ello se proponen dos elementos para controlar o filtrar la luz solar, Estos dos elementos se diferencian en su naturaleza y su temporalidad

### *Permanente*

En las fachadas se proyecta una malla cruzada que filtra levemente la luz pero deja pasar el calor a la cámara, no es espesa pero ayuda a ese control de luz, ya que el resto del paramento únicamente es vidrio. El voladizo donde se introduce la cámara ayuda a apaliar el sol de verano cuando la verticalidad es mayor.

Este elemento es artificial y permanente en las dos fachadas principales.

### *Temporal*

En la fachada sur se propone una protección orgánica mediante la plantación de vegetación de hoja caduca, que protejan la entrada de sol en verano y admitan toda la luz solar en invierno.

Desplazamientos sostenibles.

Dada la superficie de los recorridos internos y externos, es necesario el desplazamiento mediante algún tipo de vehículo de escasa entidad.

Por ello se instalan puntos de recogida y carga de vehículos eléctricos twizy, con el objetivo de realizar estos desplazamientos con un mínimo y cero emisiones.

## GEOTERMIA

La geotermia es el aprovechamiento del calor almacenado en la tierra. El principio básico de que cualquier tipo de energía es susceptible de ser transformada en otra, es lo que hace que la geotermia sea muy atractiva como fuente de energía limpia y económica.

En este caso se ha colocado este sistema de climatización. Mediante suelo radiante, en los anexos, como cuerpos en los que la actividad es más estática y requieren de un mayor gasto.

En este caso también se utiliza para la generación de ACS, con apoyo de efecto joule en caso de no llegar a la temperatura.

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB – SI

#### CONDICIONES PARA LA DELIMITACIÓN DE SECTORES

El uso principal considerado a los efectos del cumplimiento de esta normativa es el uso pública concurrencia, contabilizando la zona de cafetería. La zona dedicada a guardería está contabilizada como sector de docencia. Y por último la zona de aparcamiento interior considerada como sector de riesgo especial. Al igual que el cuarto de gestión de residuos, salas de maquinaria.

La superficie máxima de cada sector será  $\leq 2500 \text{ m}^2$ . Para la resistencia al fuego de paredes, puertas y techos se consideran las condiciones para un edificio de uso de docencia y pública concurrencia, cuyos sectores sobre rasante no superan la altura de 15m.

Resistencia al fuego de paredes techos y puertas: el 60 o 90 (en pública concurrencia) / resistencia al fuego de puertas: ei30-cs. La resistencia de las paredes y techos bajo rasante será 120. Así como en los locales y zonas de riesgo especial de 120.

#### 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 que permite que las longitudes de los recorridos de evacuación sean las siguientes

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 50 m. Siendo en el proyecto además todas las salidas a un espacio exterior seguro.

#### DIMENSIONAMIENTO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los medios de evacuación es especialmente exigente en los espacios que se muestran bajo rasante, cuya evacuación se realiza de manera ascendente.

El espacio del sótano evacua por una zona de escaleras protegidas de recorrido ascendente. El cálculo de sus dimensiones mínimas cumple con la siguiente fórmula:

$$A \geq p/(160-10h) \text{ (siempre mayor que 1m)}$$

P: número total de personas cuyo paso esté previsto por el punto calculado; a: anchura del elemento; h: altura de evacuación ascendente (m)

## CÁLCULO DE OCUPACIÓN

De acuerdo con la sección si 3 del documento básico si y teniendo en cuenta los diferentes usos asignados al edificio proyectado, se ha desglosado la ocupación de cada una de las zonas en función de su uso y superficie.

SECTOR 1		APARCAMIENTO
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	
EXPOSICIÓN COCHES		
Espacio diáfano	1.279,45	
OCUPACIÓN	85 PERSONAS	

SECTOR 2		APARCAMIENTO
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	
EXPOSICIÓN COCHES		
Espacio diáfano	1.883,73	
OCUPACIÓN	125 PERSONAS	

SECTOR 3		APARCAMIENTO
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	
EXPOSICIÓN COCHES		
Espacio diáfano	1.883,73	
OCUPACIÓN	125 PERSONAS	

SECTOR 4		TALLER
ZONA		SUP. (m <sup>2</sup> )
TALLER		
Foso e instalaciones		195,80
Aseos y vestuarios		40,43
Administrativo		14,93
Taller		556,77
OCUPACIÓN		28 PERSONAS

SECTOR 5		ADMINISTRATIVO
ZONA		SUP. (m <sup>2</sup> )
OFICINAS Y CONFERENCIAS		
Aseos		56,70
Oficinas		245,03
Archivo		10,00
Sala de impresión		25,22
Sala reciclaje		12,80
Cuarto instalaciones		5,50
Sala de conferencias		90 (asientos)
OCUPACIÓN		133 PERSONAS

SECTOR 6		PÚBLICA CONCURRENCIA
ZONA		SUP. (m <sup>2</sup> )
CAFETERÍA Y APARCAMIENTO		
Aseos y vestuarios		79,75
Cafetería		250,75
Cocina cafetería		36,90
Cuarto instalaciones		27,33
Aparcamiento Twizy		137,17
Archivo		15,54
<b>OCUPACIÓN</b>		<b>260 PERSONAS</b>

SECTOR 7		PÚBLICA CONCURRENCIA
ZONA		SUP. (m <sup>2</sup> )
SALA EXPOSICIONES Y GUARDERÍA		
Aseos		60,54
Cuartos instalaciones		11,00
Administrativo		15,78
Sala exposiciones		237,29
Sala simuladores		240,71
Guardería		237,59
Almacén		20,40
<b>OCUPACIÓN</b>		<b>380 PERSONAS</b>

SECTOR 8		PÚBLICA CONCURRENCIA
ZONA		SUP. (m <sup>2</sup> )
VESTÍBULO PRINCIPAL Y SALÓN ACTOS		
Aseos		31,85
Administración		17,62
Vestíbulo principal		120,48
Zona estancial		174,82
Salón de actos		196 (asientos)
Cuarto instalaciones		7,16
<b>OCUPACIÓN</b>		<b>385 PERSONAS</b>

#### 4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB – SUA

##### ACCESIBILIDAD AL INTERIOR

Como dispone la normativa vigente, al menos uno de los itinerarios que enlace la vía pública con el acceso a la edificación deberá ser accesible en lo referente a mobiliario urbano, vados, escaleras etc

Al menos una entrada a la edificación deberá ser accesible, en edificios de nueva planta deberá ser cumplido por el acceso principal. La edificación que llevamos a práctica dispone de un total de siete entradas accesibles.

El espacio adyacente a la puerta, interior o exterior, será preferentemente horizontal y permitirá inscribir una circunferencia de 1,20 m de diámetro sin ser barrida por la hoja de la puerta.

El área de barrido de la puerta de acceso respetará los recorridos mínimos exteriores e interiores del edificio.

Las dimensiones de los vestíbulos adaptados permitirán inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro, sin que interfiera con el área de barrido de las puertas o con cualquier otro elemento, fijo o móvil, pudiendo reducirse hasta 1,20 m en caso de vestíbulos practicables.

Las puertas tendrán un hueco libre de paso de al menos 0,80 m.

##### 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 corresponde hay siete entradas accesibles que comunican con áreas de uso público, y una rampas en las mismas con una pendiente menor de 6%.

Los espacios de comunicación horizontal en las áreas de uso público deberán cumplir con una serie de características general. Los suelos no serán deslizantes. La 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.

##### ITINERARIO VERTICAL

###### Escaleras no mecánicas

La dimensión de la huella, medida en su proyección horizontal, no será inferior a 0,28m ni superior a 0,34m y la contrahuella deberá estar comprendida entre 0,15m y 0,18m.

La anchura libre mínima será de 1,20 m y el nº máximo de escalones seguidos sin meseta intermedia será de doce. Las mesetas serán continuas y se podrá inscribir en ellas un círculo de 1,20 m de diámetro.

Las escaleras dispondrán de un área de desembarco de 0,50 m de largo y el mismo ancho que la escalera.

### RAMPAS

Los tramos de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles tendrán una longitud máxima de 9 m y una pendiente máxima del 6%. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la sección si 3 del db-si. Las mesetas tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

$$A - p/(160-10h) \geq 1m$$

P número total de personas cuyo paso esté previsto por el punto calculado; a: anchura del elemento; h: altura de evacuación ascendente (m)

### APARCAMIENTOS

Se reservarán plazas de aparcamiento para minusválidos tan cerca de los accesos peatonales como sea 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.

Las plazas de aparcamiento reservadas se componen de un área de plaza de 4,50 m x 2,5m y un área de acercamiento de 1,20 m grafiada con bandas de color contrastado de entre 0,50 m y 0,60 m de anchura y ángulo de 45°.

## 5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO			
CAP. I	ACTUACIONES PREVIAS	174.619,20 €	2,80%
CAP. II	MOV. DE TIERRAS Y URBANIZACION	536.330,40 €	8,60%
CAP. III	RED DE SANEAMIENTO	29.934,72 €	0,48%
CAP. IV	CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS	586.221,60 €	9,40%
CAP. V	ESTRUCTURAS	1.141.261,20 €	18,30%
CAP. VI	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	710.949,60 €	11,40%
CAP. VIII	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	118.491,60 €	1,90%
CAP. IX	CUBIERTAS	473.966,40 €	7,60%
CAP. XI	PAVIMENTOS	458.999,04 €	7,36%
CAP. XII	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS	199.564,80 €	3,20%
CAP. XV	CERRAJERIA	115.373,40 €	1,85%
CAP. XVI	VIDRIERIA Y TRASLUCIDOS	567.512,40 €	9,10%
CAP. XVII	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DOMOTICA	313.067,28 €	5,02%
CAP. XXII	INSTALACION AIRE ACONDICIONADO	578.737,92 €	9,28%
CAP. XXIII	INSTALACION DE FONTANERIA	150.920,88 €	2,42%
CAP. XXV	INSTALACIONES DE PROTECCION	80.449,56 €	1,29%
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>6.236.400,00 €</b>	<b>100,00%</b>
CAP. XXVIII	GESTIÓN DE RESIDUOS 5%	311.820,00 €	5,00%
CAP. XXVIII	SEGURIDAD Y SALUD 3%	187.092,00 €	3,00%
	<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>	<b>6.735.312,00 €</b>	
	GASTOS GENERALES 13%	875.590,56 €	
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	404.118,72 €	
	<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>8.015.021,28 €</b>	
	IVA 21%	1.683.154,47 €	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>9.698.175,75 €</b>	