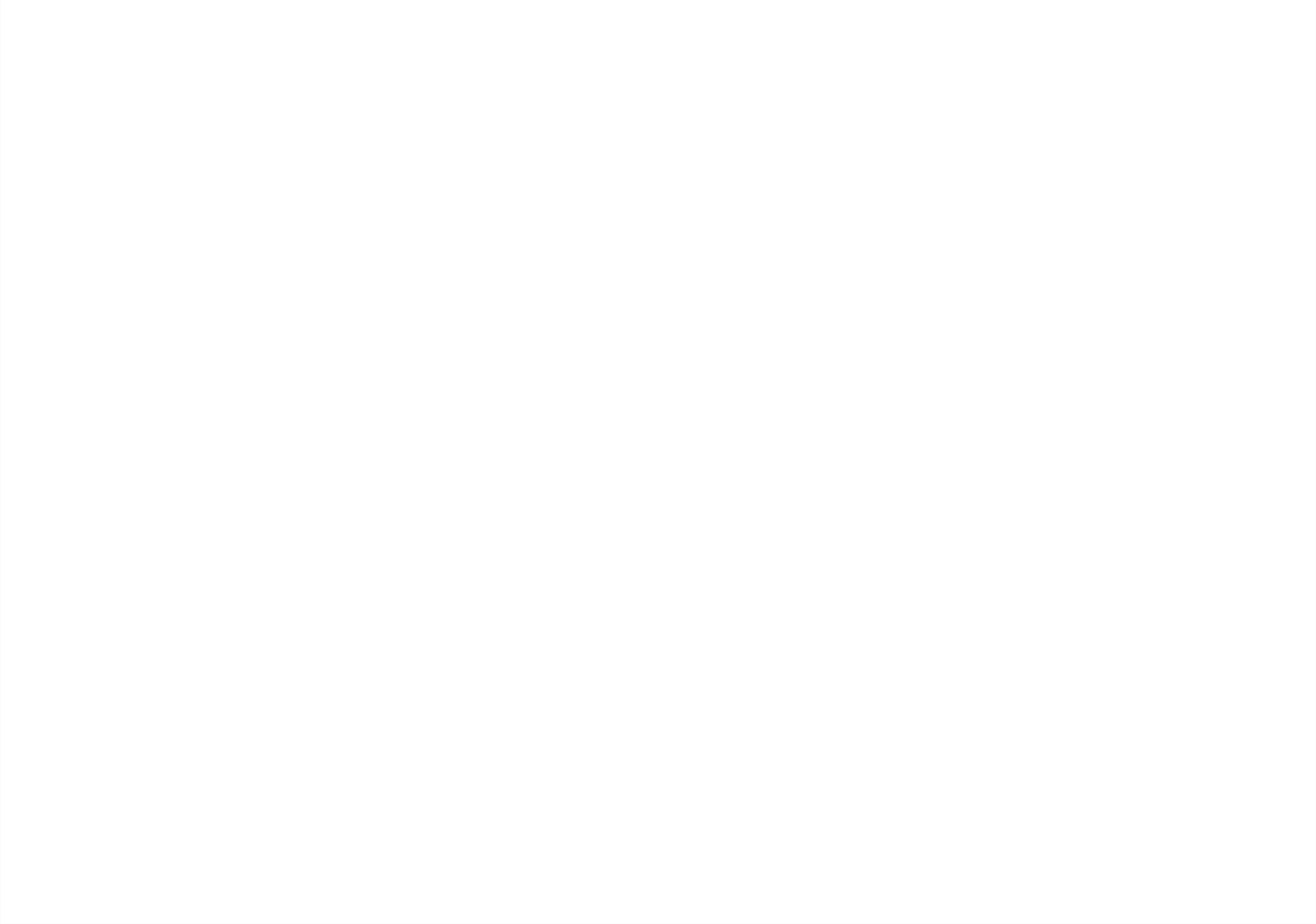


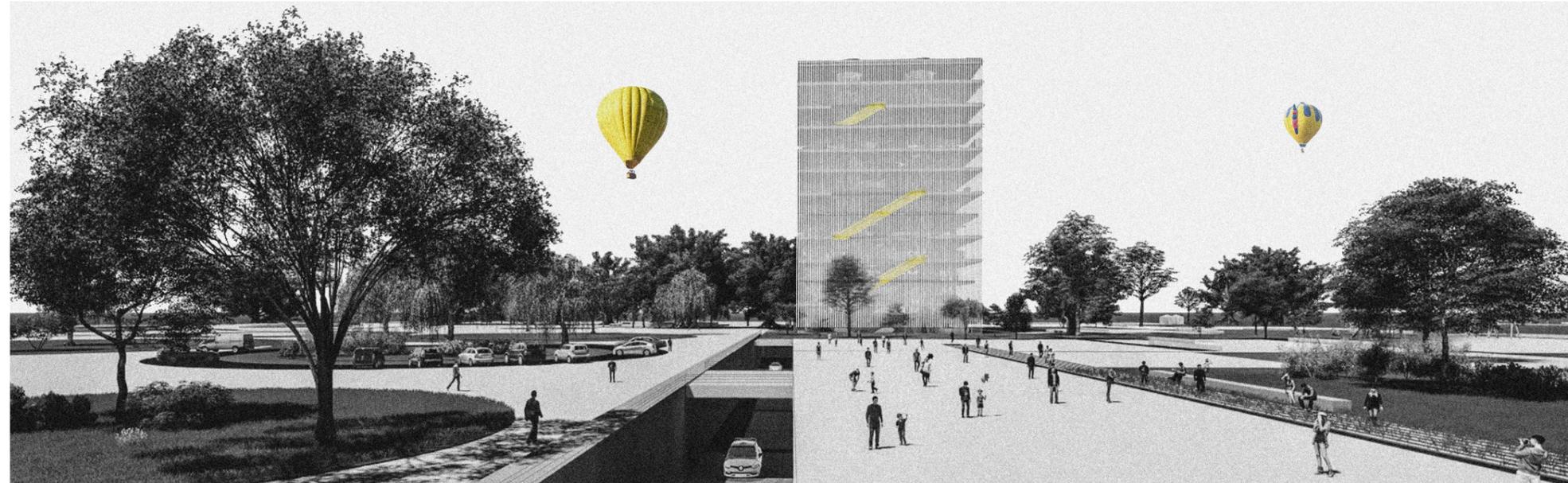
**/la/ historia de un montaje**

**PROYECTO DE CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL VEHÍCULO DEL FUTURO PARA RENAULT EN VALLADOLID**

ETSA Valladolid - Curso 2017/18 - PFC Grado en Arquitectura

ALUMNO: Ana García López TUTOR: José Antonio Lozano García CONVOCATORIA: Sept 2018





Vista exterior desde entrada Norte a la parcela. Continuidad naturaleza-urbano. Vemos fachada Norte correspondiente a la idea del interior del automóvil. Transparencia del edificio.

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	
1.1.	RESUMEN	
1.2.	INFORMACIÓN PREVIA	
1.2.1.	CONTEXTO. RENAULT	
1.2.2.	EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO	
1.2.3.	LUGAR EN LA ACTUALIDAD. PARCELA URALITA	
1.2.4.	CIUDAD, CONTEXTO URBANO	
1.3.	INTRODUCCIÓN AL PROYECTO	
1.4.	INSPIRACIÓN E IDEA	
1.5.	LA EXPOSICIÓN	
1.6.	REFERENCIAS ARQUITECTÓNICAS	
1.7.	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	
1.8.	CUADRO DE SUPERFICIES	
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	
2.1.	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	
2.2.	SISTEMA ESTRUCTURAL	
2.3.	SISTEMA DE ENVOLVENTES	
2.4.	SISTEMA DE CUBIERTA	
2.5.	SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN	
2.6.	SISTEMA DE ACABADOS INTERIORES	
3.	SOLUCIÓN GLOBAL DE LAS INSTALACIONES	
3.1.	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	
3.2.	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA	
3.2.1.	SANEAMIENTO	
3.2.2.	FONTANERÍA.	
3.3.	INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN	
3.3.1.	ACONDICIONAMIENTO.	
3.3.2.	VENTILACIÓN.	
3.4.	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	
4.	CUMPLIMIENTO DEL DB SI	
4.1.	DB SI PROPAGACIÓN INTERIOR	
4.2.	DB SI PROPAGACIÓN EXTERIOR	
4.2.1.	MEDIANERAS Y FACHADAS.	
4.2.2.	CUBIERTAS	
4.3.	DB SI EVACUACIÓN DE OCUPANTES	
4.3.1.	COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	
4.3.2.	CÁLCULO DE OCUPACIÓN	
4.3.3.	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS	
4.3.4.	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.	
4.3.5.	PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	
4.3.6.	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.	
4.3.7.	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.	
4.3.8.	CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.	
4.3.9.	EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	
4.4.	DB SI INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
4.4.1.	DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	
4.4.2.	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	
4.5.	DB SI INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	
4.5.1.	CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO	
4.6.	DB SI RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	
4.6.1.	GENERALIDADES.	
4.6.2.	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.	
4.6.3.	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.	
4.6.4.	ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.	
4.6.5.	DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO.	
4.6.6.	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO.	
4.7.	DB SI DEFINICIÓN DEL ESPACIO EXTERIOR SEGURO	
5.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	

## 1.1. RESUMEN

Proyecto Fin de Grado  
Septiembre 2018

Tutor: José Antonio Lozano García  
Alumno: Ana García López

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid

Proyecto de CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL VEHÍCULO DEL  
FUTURO PARA RENAULT EN VALLADOLID

## 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

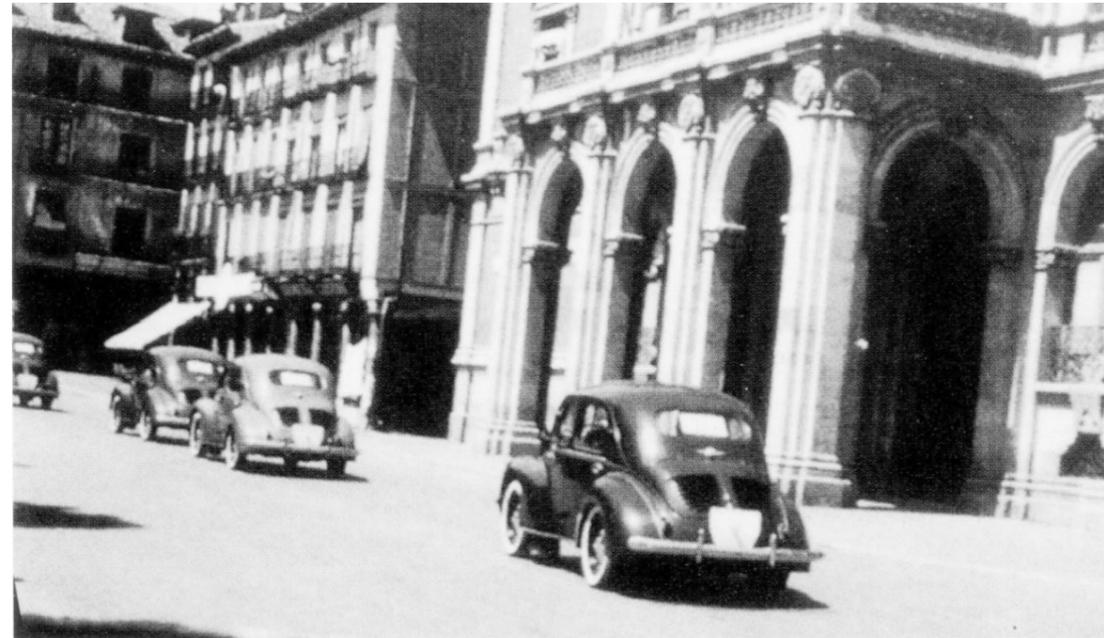
### 1.2.1. CONTEXTO. RENAULT.

El 12 de Febrero de 1951 se firma un contrato de cesión de licencias con la marca francesa para fabricar el Renault 4CV en España. Durante los meses siguientes se realizan las gestiones para establecer la futura fábrica en Valladolid. La ciudad contaba con una serie de naves industriales ya construidas que podían alojar los futuros talleres de la factoría, además de sus buenas conexiones ferroviarias con Francia y su gran censo de población, son razones por las que se decide establecer la fábrica aquí.

Entre 1952-53 se realizan inversiones y trabajos de adecuación de los talleres de montaje. El 12 de Agosto de 1953 desfilan por las calles de Valladolid los primeros modelos del Renault 4CV fabricados en España.

Actualmente, se trata de un sector que supone el 25% del PIB regional y genera unos 20.000 empleos directos en Castilla y León y un número mucho mayor de empleos indirectos, con 10% del empleo regional y el 20% de la fabricación de vehículos de toda España, estamos, por tanto, ante una realidad de relevancia indiscutible para la industria y el trabajo en los próximos años.

Desfile por las calles de Valladolid del Renault 4  
CV el 12 de Agosto de 1953



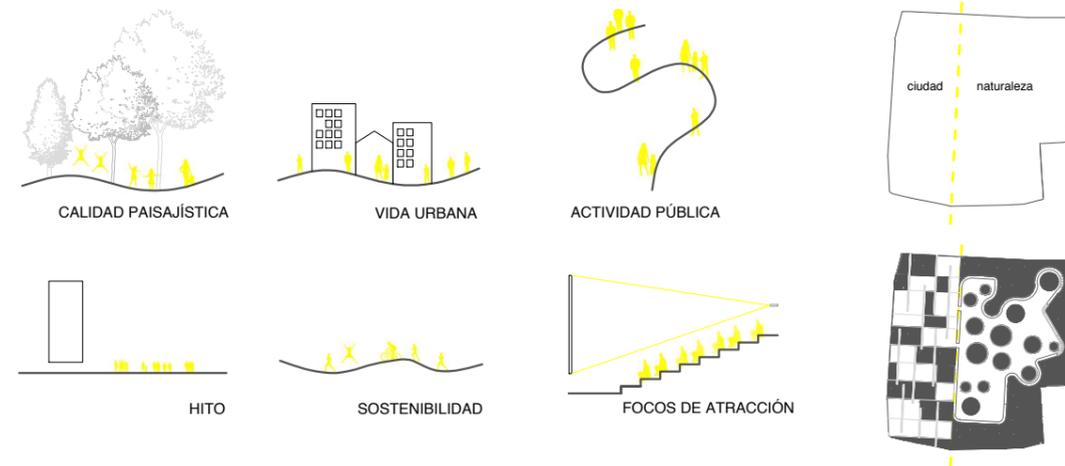
## 1.2.2. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

Situación: solar en esquina nexo de unión de la N-601 y la Avenida de Zamora. Ubicado frente a la rotonda del Colegio San Agustín.

Esta parcela cuenta con 139.714 m<sup>2</sup>. Está calificada como suelo urbano industrial por el PGOU vigente (2006). 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 Urbano No Consolidado.

La parcela, ubicada en el entorno límite sur de la ciudad, se encuentra en una zona principalmente industrial. En el entorno próximo a ésta situamos el polígono de Argales, espacio industrial que se desarrolla entre los años 60 y 70. La decisión de hacer de ésta una zona industrial viene influida por la conexión directa con la zona del ferrocarril. No es hasta los años 90 cuando se empieza a desarrollar planes residenciales en esta zona ubicando así en el entorno de la parcela, el barrio de las Arcas Reales al Oeste y el barrio de Pinar de Jalón al Sudeste, así como otros planes aún no desarrollados como el barrio Florida cuyo uso principal será residencial y consolidará la continuidad urbana del entorno, actualmente fracturada. Éste data de 1989, pero no se ejecutó siendo modificado posteriormente en 1986 y más tarde en 2008. Dicho Plan Parcial afecta directamente a la parcela del Proyecto de Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault, ya que éste será uno de sus frentes, hoy inexistente.

A lo largo de la N-601 se encuentran las plantas de montaje y logística de la Renault en la ciudad con comunicación directa a la vía férrea Valladolid-Ariza, empleada por la empresa para el transporte de vehículos. Al sur de la parcela se encuentra un gran espacio verde, el Pinar de Jalón, espacio natural poco aprovechado debido a su desvinculación con la ciudad y la falta de actividad social en este área.



### 1.2.3. LUGAR EN LA ACTUALIDAD. PARCELA URALITA.

El lugar donde se propone la implantación del Centro de Promoción y Desarrollo del Vehículo del futuro para Renault se encuentra en el terreno ocupado antiguamente por la fábrica Uralita. El origen de ésta se remonta al año 1966 en la que su actividad fue la producción de fibrocemento, en el que se utilizaba amianto con una media de cincuenta toneladas al año, concluyendo dicha actividad en el año 2009 con su cierre.

En el año 2002, el amianto fue prohibido por su clasificación según la OMS como cancerígeno, quedando dicha fábrica sin utilidad. Muchas son las muertes producidas por inhalación de las partículas en suspensión de este mineral. El abandono de las instalaciones de Uralita sin la descontaminación ni eliminación de los residuos creó una polémica de este lugar en la ciudad de Valladolid. En el año 2013, tras ser denunciada la presencia de residuos altamente contaminantes, se produjo la desmantelación de ésta. Actualmente, dicha parcela representa un espacio industrial vacío asociado a la memoria productiva de la ciudad de Valladolid. La historia de la antigua fábrica Uralita se aprecia debido a la presencia de elementos olvidados. Se prohíbe el paso en ella debido a los restos que aún quedan por lo que es un espacio sin uso para la población.

Por ello, se propone dar ese gran espacio a la ciudad. Crear espacio dinámico, de relación social, flexible. Un espacio para la ciudad y para la naturaleza donde ambas puedan convivir y completarse.

### 1.2.4. CIUDAD, CONTEXTO URBANO.

Se concibe este proyecto como punto estratégico donde la marca Renault tenga su propia imagen de marca y realce la importancia de ésta en la ciudad de Valladolid.

El proyecto se entiende como espacio que alberga diferentes actividades y funciones, siendo la principal albergar elementos que componen la trayectoria histórica de la Renault en España para su conservación y difusión.

Al encontramos en un área industrial nos encontramos ante un espacio público duro donde encontramos problemas como la falta de vegetación y arbolado, sin espacios para estar o descansar, grandes espacios destinados al coche donde se olvidan los medios sostenibles de movilidad, la ausencia de plazas, espacios públicos donde realizar la actividad pública así como la falta de mobiliario urbano. Así, creamos un espacio donde se de prioridad al espacio público así como a la introducción de la naturaleza en la ciudad. Un espacio dual entre ciudad y naturaleza.

Espacio que priorice las relaciones sociales

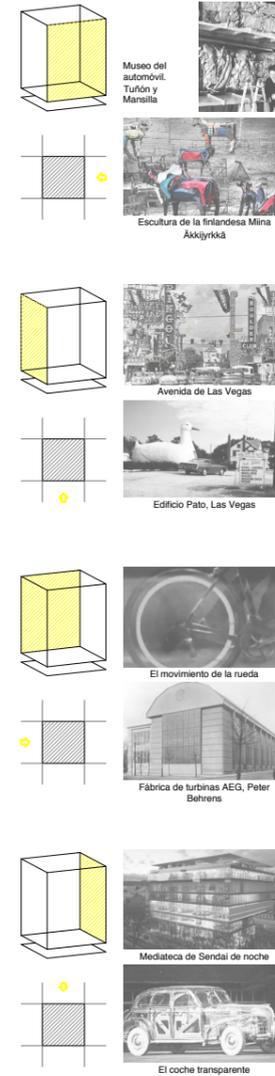
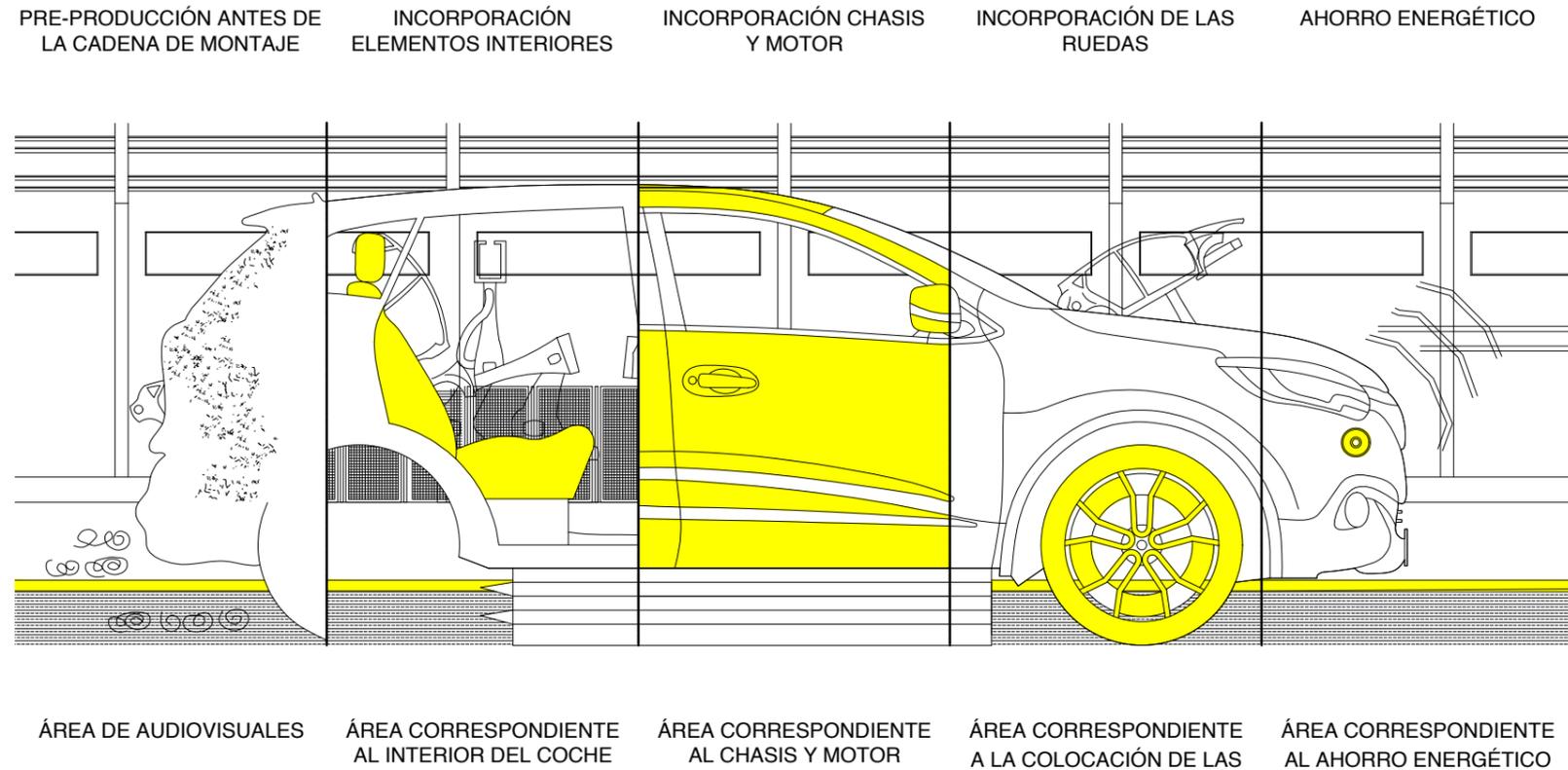
Espacio entre ciudad y naturaleza

### 1.3. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO.

El proyecto del Centro de Promoción y Desarrollo del Vehículo del futuro para Renault parte del estudio de los primeros coches, la primera cadena de montaje y las diferentes fases de ésta.

Se presta atención al entorno donde nos encontramos, la prioridad de crear un espacio urbano y natural para el uso de la población dando principal importancia a las relaciones sociales y concentrando así el proyecto en un único punto en altura.

Se pretende crear un edificio de imagen de marca para Renault y un espacio catalizador de la ciudad.



Relación entre las diferentes partes de la cadena de montaje y entre las áreas del museo.

Aspecto exterior del museo en relación a las partes de la cadena de montaje.

#### 1.4. INSPIRACIÓN E IDEA.

La producción en cadena fue un proceso revolucionario en la producción industrial cuya base es la cadena de montaje, una forma de organización de la producción que delega a cada trabajador una función específica y especializada en máquinas.

Su idea teórica nace con el taylorismo y quien la puso en práctica, fue Ransom Olds que inauguró su cadena de montaje en 1901 construyendo su prototipo denominado Curved Dash. Sin embargo, el sistema de cadena de montaje tomó popularidad unos años después, gracias a Henry Ford, quien tomando la idea de Olds, desarrolló una cadena de montaje con una capacidad de producción superior y de la cual su producto emblemático, fue el Ford T.3. La disciplina del trabajo y la búsqueda del control coetáneo de los tiempos de producción del obrero tenían un límite objetivo en el siglo XIX. Éste era que el día tiene 24 horas y la forma en que el obrero trabajaba tenía una velocidad determinada aún en gran parte por el tiempo dedicado a fabricar algún objeto. La división del trabajo no bastó para aumentar la velocidad en la producción por lo que Frederick Taylor trabajó la idea de cronómetro con el objetivo de eliminar ese "tiempo inútil" o malgastado en el proceso productivo.

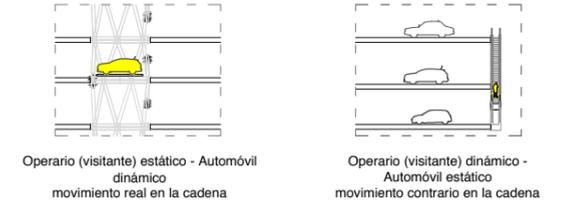
La organización del trabajo taylorista redujo efectivamente los costos de las fábricas pero se desentendió del salario de los obreros. Eso dio inicio a numerosas huelgas y descontento generalizado del proletariado con el modelo, cosa que Henry Ford corrigió y con esto logró también una visible transformación social. El taylorismo ha recibido críticas y, también, ha sido bien valorado. La evolución de este modelo productivo se continuaría en el toyotismo, método más flexible en su idea de trabajo.

Una cadena de montaje se divide en varias fases. Es importante conocer cada una de éstas pues explican cómo el coche funciona y evoluciona con el paso del tiempo.

Para ser conscientes se hace coincidir las diferentes áreas del museo con las diferentes fases de la cadena de montaje.

Esta idea no sólo se traduce en las partes en que dividimos el edificio sino también en cómo veremos el edificio. Se crea una dualidad de circulación. En una nave de montaje es importante el movimiento del vehículo a través de la cadena de montaje para que éste pase por todos los operarios y éstos puedan realizar su trabajo de la manera más cómoda y rápida posible. Para hacer partícipe al visitante en la propia cadena de montaje del museo, y que éste pueda experimentar esta experiencia cercana al coche y a su proceso, se establecen dos movimientos: el movimiento real en la cadena donde el operario (siendo éste

el visitante) se encuentra quieto y el coche en movimiento, así como el caso contrario, en que el operario iría pasando por los diferentes coches para realizar las correspondientes operaciones.



Así, una vez consolidada esta idea en el interior la llevaremos a la imagen exterior del edificio. La cadena de montaje es una operación que se da de manera extensiva y en un mismo plano. Se ha querido apilar toda ella en un único punto para poder crear un elemento icónico de la ciudad para la marca Renault y dejar espacio para la ciudad y la naturaleza. Los elementos de la cadena de montaje se apilan en altura y se redistribuyen de manera que el recorrido sea único y continuo y que el visitante siempre sea consciente de lo que ocurre en el museo para hacer de su experiencia algo único. Una parte importante del proyecto es que la idea de cadena este expresada tanto en el interior como en el exterior del museo. Así, Renault siempre estará presente como símbolo fundamental en la ciudad de Valladolid y será reconocido el edificio como símbolo directo de ésta cuando se entra a la ciudad desde la Avenida Madrid o desde la Avenida Zamora. Por esto, y contando con la situación en la parcela del proyecto se establece un aspecto exterior concreto.

#### 1.5. LA EXPOSICIÓN.

Reforzando la idea de proyecto, la cadena de montaje, los coches expuestos se seleccionan de manera específica en relación a la parte del museo en que nos encontremos. Así: (número 3 en la sección pág.12)

S2\_sector 2 referido al área interior del automóvil.

Renault Twingo (1992-1998)

Éste automóvil se expone en este área ya que apesar de que su altura total y la disposición de los asientos son típicas de un automóvil de turismo, estas dos características le permiten tener un interior más espacioso que sus rivales.

Renault Megane rs (2012)

Este modelo fue el primer modelo del segmento en recibir cinco estrellas en la prueba de protección a choques.

Renault Initiale Concept (1994)

Este modelo propone una experiencia inédita y emonionante del bienestar a bordo.

Renault Modus (2004)

La banqueta posterior puede configurarse para dos o tres plazas y es desplazable longitudinalmente 170 mm, para repartir el espacio entre las plazas traseras y el maletero.

Renault 6 (1969-1986)

Modelo que era innovador en el concepto de versatilidad, permitiendo varios usos gracias al diseño de su carrocería y de los asientos, pudiendo convertirse en un eventual vehículo para transportar mercancías pequeñas.

Renault 12 (1969-1983)

Destaca una tapicería de asientos híbrida, compuesta de skay y paño, más adecuada a las características climáticas de la zona.

Renault captur (2013)

Todos los modelos cuentan con un sistema de ayuda al arranque en pendiente y control de crucero, además de la posibilidad de quitar las funda a los asientos para poder lavarlas.

Renault 19 (1988-1992)

Los ingenieros de Renault consideraron la seguridad como un factor de importancia e incluyeron la disponibilidad de protección contra impactos laterales (barras laterales anti-intrusión) y airbags en las últimas versiones (fontal solo conductor).

Renault 7 (1974-1982)

Este automóvil destacaba por su buena visibilidad, sus suspensiones equilibradas y su amplio espacio de carga, constituyendo su mayor defecto los frenos, algo justos en relación al peso del vehículo.

En España salió adelante su comercialización, ya que este tipo de vehículos cubría las necesidades de espacio y economía de las familias de clase media.

página 10

Renault 5 (1972-1984)
Inclusión de transmisión manual de 4 velocidades.
Renault Ludo Concept (1994)
El detalle más característico de su interior es sin duda la posibilidad de movimiento de los asientos.

S3_sector 3 perteneciente al chasis y el motor del automóvil.
Renault 4 (1963-1989)
Se trataba de un vehículo dotado de una mecánica pionera en Renault.
Renault Alpine A310 (1971-1984)
Inicialmente propulsado por un motor de cuatro cilindros 17TS / Gordini sintonizado, todavía montado en la parte trasera.
Renault 18 (1978-1986)

El Renault 18 equipó motores de cuatro cilindros en línea y dos válvulas por cilindro, gasolina o diésel, con diferentes cilindradas y cifras de potencia. Hubo distintas versiones con turbocompresor, inyección de combustible o carburador. Ha sido uno de los modelos más completos de Renault, en cuanto a versiones se refiere.

Renault Alpine A210 (1967)

Prototipo de automóvil deportivo fabricado por Alpine que compitió en carreras de autos deportivos de 1966 a 1969. Propulsados por Gordini, sintonizados motores de Renault con pequeños desplazamientos.

Renault 9 (1981-1988)

El Renault 9 fue el primer Renault en montar un motor Renault.

Renault Ondine (1959-1967)

Particularidad de llevar su sala de máquinas en la parte posterior del vehículo, donde usualmente iría el maletero. Este impulsor se encontraba acoplado a una caja manual de 4 velocidades y alcanzaba a rodar hasta los 117 km/h.

Renault Clio I (1989-1998)

Destaca su modificación entre la primera y la segunda etapa, éstas se encuentran en la modificación frontal, con unos faros más angulosos, el tablero, la incorporación del logo de Renault sobre el portón trasero, la antena que pasa de la parte frontal a la parte trasera, así como los mandos de los vidrios y espejos eléctricos se incorporaron en las puertas delanteras, siendo el resto de fases muy similares entre sí.

Renault RS01 (1977-1979)

Es recordado por su motor turbo de 1,5 l, que fue el primer motor turbo en la historia de F1.

Renault Ellipse Concept (2002)

Combina una estética muy vanguardista, con un revolucionario motor Diesel.

Renault Talisman Concept (2001)

El nuevo Renault Talismán cuenta con una carrocería sedán de cuatro puertas y 4,85 metros de longitud, junto con una carrocería Grand Tour de cinco puertas. Inicialmente la gama cuenta con propulsores diésel dCi y gasolina TCe, todos ellos turbo y de inyección directa. En diésel serán los 1.5 dCi de 110 cv, y los 1.6 dCi de 130 y 160 cv.

S4_sector 4 perteneciente a la rueda del vehículo.
Renault Voiturette tipo A (1898)
El coche montaba neumáticos Continental, que siguen utilizándose para diversos modelos modernos de la marca francesa.
Renault 8 (1965-1976)
Lo más notable del automóvil era el empleo de frenos de disco en las ruedas delanteras.

Renault Clio Sport (firmado por Alonso) (2003)

Incorporación de computadora de a bordo, aire y ruedas rodado 13 de serie.

Renault Alpine M65 (1965-1967)

Cuenta con ruedas oscilantes inferiores, eslabones superiores, brazos de arrastre gemelos , muelles helicoidales sobre amortiguadores.

Renault Alpine A110 (1963-1979)

Debido al motor montado en la parte trasera, no había rejilla frontal, siendo el aire empujado debajo del chasis y liberado por aperturas casi horizontales en los guardabarros traseros, sobre y por detrás de las ruedas traseras.5

Renault Alpine A106 (1955-1959)

Renault Alpine A108 (1960-1962)

Ruedas oscilantes inferiores.

Renault Clio II (1998-2003)

De características similares al Clio I

Renault R25 (2005)

Introducción ruedas Michelin.

S5_sector perteneciente al ahorro energético del museo.
Renault Kangoo Express (2013)
Renault Koleos (2016)
Renault Kadjar (2015)
Estos automóviles son de los más modernos de la marca.
Renault Twizy (2011)

Es un vehículo eléctrico biplaza del segmento A. Se recarga en cualquier enchufe doméstico Schuko de 220 V y 10 A. La velocidad máxima es de 80 km/h. En condiciones reales el Twizy 45 puede recorrer entre 80 y 100 km y el Twizy 80 entre 48 y 72 km.

Renault Ez Go Concept (expuesto en 2018)

Un nuevo concepto de coche completamente autónomo, eléctrico y conectado. El fabricante se imagina este vehículo con nivel 4 de autonomía y una velocidad máxima de 50 kilómetros por hora para optimizarse a las ciudades. Otra de las principales características en las que han hecho especial énfasis es que sería un coche para compartir. Por lo tanto no está pensado para que lo compres y lo tengas en el garaje, sino para que lo solicites mediante una aplicación móvil y te lleve a determinado sitio, tanto a ti como a otros pasajeros que puedan sumarse al trayecto.

Renault Trezor Concept (expuesto en París 2016)

Auto concepto eléctrico de dos plazas con capacidades autónomas.

Renault EO LAB Concept (expuesto en 2014)

Prototipo de coche híbrido enchufable. Una batería de iones de litio de 6,7 kWh está conectada al sistema, la cual suministra 64 km de movimiento todo-eléctrico.

Renault Kwid Concept (Futuro)

Este prototipo "Z.E Ready", de dos ruedas motrices y cinco plazas, se define así porque está preparado para recibir la tecnología eléctrica de la marca.

Renault Dezir Concept (presentación en 2010)

Automóvil eléctrico. Cuenta con un motor eléctrico de montaje central de 148 hp.

Renault Symbioz Concept (2017)

En el interior de esta carrocería esculpida se esconderá una nueva generación de motorizaciones eléctricas de cero emisiones. Dos motores eléctricos de imanes permanentes impulsarán al Symbioz desde el eje trasero capaces de generar 500 kW (680 CV) de potencia y 660 Nm de par motor.

Esta exposición se completa con otra serie de modelos Renault que cuelgan del forjado mediante grúas puente. (número 4 en sección pág.12)
---

La exposición no sólo se compone de los modelos de vehículos expuestos, sino también de otra serie de elementos expositivos.

Número 1, sección pág.12._En cada planta del museo se sitúan paneles interactivos orientados a contar la información referida a dicha planta ya que dependiendo de en qué punto del recorrido nos encontremos, nos contarán una cosa u otra del coche y su proceso de montaje. Desde su diseño hasta su puesta en marcha. Estos paneles también recrearán una serie de juegos tanto para niños como para adultos que les ayudarán a entender el coche, su funcionamiento, su maquinaria y su formación. Por ello los paneles se sitúan en el recorrido interactivo del museo.
---

S1\_sector 1 referido al área del diseño del coche.

En este área se comienza explicando los primeros prototipos del automóvil que se crearon a finales del siglo XIX. El primer vehículo a vapor (1769) es el Fardier, creado por Nicolás-Joseph Cugnot y su evolución desde la época.

Se explica también la primera cadena de montaje y su repercusión laboral y social, perteneciente ésta a Ford; el comienzo de su aplicación en Renault y cómo actualmente un coche sale de la fábrica cada 58 segundos.

S2\_sector 2 referido al área interior del automóvil.

En estos paneles se muestran imágenes antiguas y más recientes de las pruebas de diferentes modelos de coches donde se empezó a incorporar más asientos, asientos reclinables, marchas, la incorporación del control de crucero, etc.

S3\_sector 3 perteneciente al chasis y el motor del automóvil.

En estos paneles se ven imágenes de vehículos muy antiguos donde el chasis estaba muy presente en el diseño como los Voiturette, carrozas antiguas, hasta el hoy, donde el chasis y el motor quedan completamente ocultos debido a los diseños tan ergonómicos realizados.

S4\_sector 4 perteneciente a la rueda del vehículo.

En estos paneles se explica la historia de la rueda, uno de los inventos fundamentales en la Historia de la Humanidad. El conocimiento de su origen se pierde en el tiempo, pues nadie sabe quién la inventó y sus múltiples usos han sido esenciales en el desarrollo del progreso humano: sumerios, chinos, etc. Todo esto, los diferentes restos arqueológicos que intentan datar la creación de la rueda y su evolución es lo que se explica en esta zona del museo.

S5\_sector perteneciente al ahorro energético del museo.

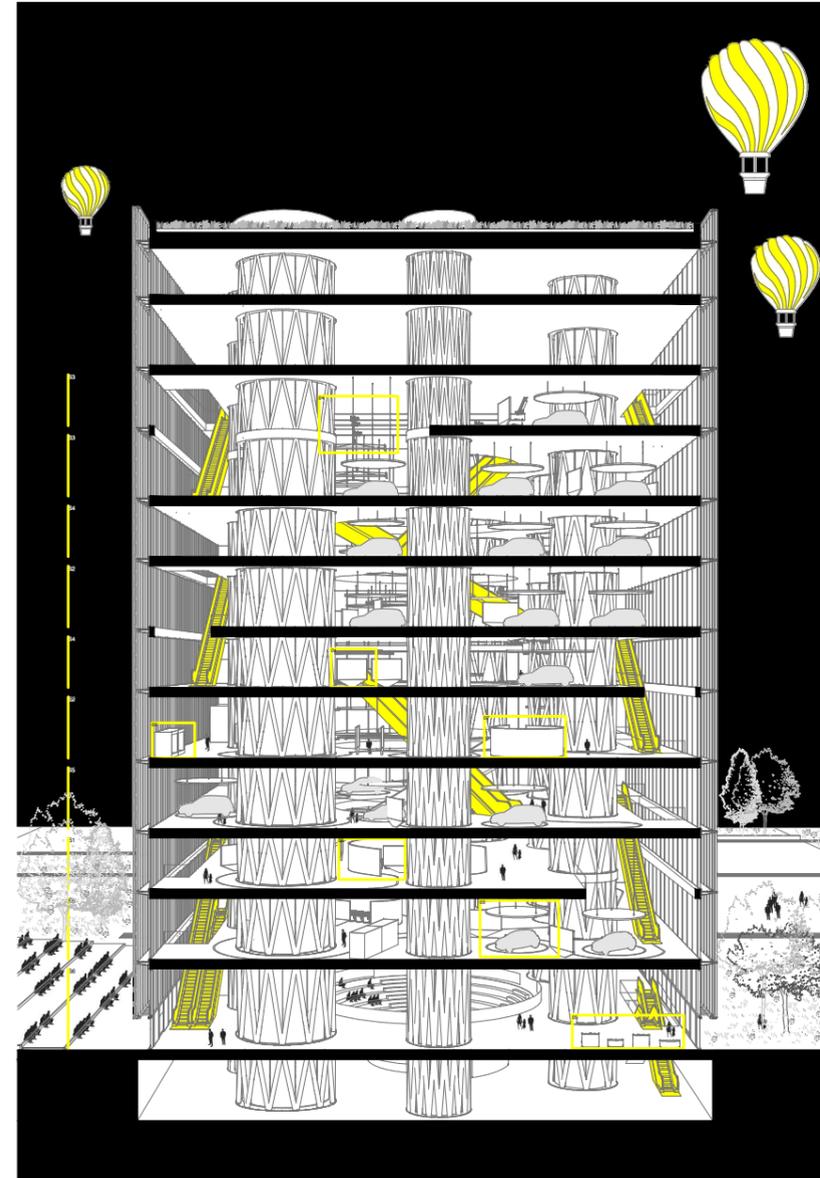
En este área se acaba de explicar todo el proceso de la cadena de montaje con la puesta en marcha del vehículo y se hace énfasis en lo importante que es crear conciencia ecológica en las personas y empezar a usar los coches eléctricos o híbridos. Se muestran las tasas de reducción de contaminación y gasto que podríamos llegar a experimentar, sus beneficios en el medio ambiente, etc. y sus posibilidades de diseño que son múltiples.

Número 2, sección pág.12.\_ Cajas expositivas orientadas a exponer los elementos destacados de la colección de Renault perteneciente a cada planta y siempre contando el proceso histórico de éstos. La caja expositiva tiene 1.2 m x 6 m x 2 m.

Con éstas cajas se pretende dar una visión completa de los elementos expuestos.

S2\_sector 2 referido al área interior del automóvil.

Existen dos cajas expositivas en este sector. En la primera caja se muestra una



evolución de diseños de volante desde el Renault Clio S con un volante deportivo de tres radios hasta el volante del Renault Megane RS. En la segunda caja se exponen otra serie de elementos pertenecientes al interior del coche como las cajas de velocidad y su evolución con el paso del tiempo.

S3\_sector 3 perteneciente al chasis y el motor del automóvil.

En este sector existen dos cajas expositivas. Ambas exponen la evolución del motor en Renault desde el motor C, el motor E - que supuso una transformación en el montaje - el motor 9kr así como el motor TCe 120 cV entre otros.

S4\_sector 4 perteneciente a la rueda del vehículo.

En este sector existen dos cajas expositivas. En ellas se exponen tazas de diferentes ruedas utilizadas.

S5\_sector perteneciente al ahorro energético del museo.

Existe un único expositor donde se expone la evolución en estos años de las baterías y su funcionamiento en los coches híbridos o cien por cien eléctricos.

Número 5, pág 12. se crean una serie de áreas didácticas.

S2\_sector 2 referido al área interior del automóvil.

Área de juegos donde poder incluir al visitante en el museo. En la cadena de montaje y permitir que éste forme parte de ella desde el principio.

S5\_sector perteneciente al ahorro energético del museo.

Siendo éste el último punto de la visita y queriendo fortalecer los conocimientos adquiridos por el visitante, se desarrollan una serie de juegos para todas las edades que abarcan desde la evolución del motor de manera didáctica hasta los cambios en el medio ambiente que se van sucediendo gracias a la evolución del coche eléctrico.

S6\_sector de recepción.

El área didáctica de esta zona no sólo va dedicada a aquellas personas que han visitado el museo y desean reforzar su aprendizaje, también a aquellas personas que no han entrado y quieren probar algo nuevo.

Número 6, pág 12- Espacio de audiovisuales. Una tira de policarbonato autoportante encierra un espacio en sí mismo. En él se encuentra una pantalla donde podemos ver y escuchar documentales e imágenes sobre Renault, la primera cadena de montaje, etc. Este espacio cuenta con una serie de asientos que incorporan un sistema de cascos para poder aislarse del entorno y escuchar el documental sin interferencias del resto del museo ya que se encuentra en un espacio abierto.

S1\_sector 1 referido al área del diseño del coche.

En este área se reproducen vídeos de tiempos pasados y presentes de las actividades realizadas en la fábrica de Renault. Desde el trabajo del diseño y los modelos en arcilla hasta las áreas de estampación o pintura.

S2\_sector 2 referido al área interior del automóvil.

En este área se muestran las diferentes pruebas visuales que se realizan para un correcto comportamiento del interior del coche ante incidencias como son las pruebas de protección a choques donde el Renault Megane RS fue el primero en recibir cinco estrellas. En estos vídeos se podrá ver la importancia de esta prueba, del funcionamiento del sistema, del uso del cinturón de seguridad, entre otras cosas importantes en el interior de un vehículo.

S5\_sector perteneciente al ahorro energético del museo.

Se reproducen una serie de vídeos sobre los últimos pasos de la cadena de montaje en la fábrica Renault completando así el aprendizaje del visitante y haciendo a éste participe en todo momento de la experiencia; también aquí se reproduce un vídeo sobre la contaminación actual del planeta, sus daños irreversibles y la importancia de la conciencia social dirigida hacia un cambio de vida de energías renovables y de utilización del vehículo híbrido o eléctrico para conseguir una reducción de las emisiones contaminantes emitidas al Medio Ambiente.

Número 7, página 12.- Se sitúan un total de seis simuladores en el museo para poder experimentar de dicha experiencia en cualquier momento del recorrido.

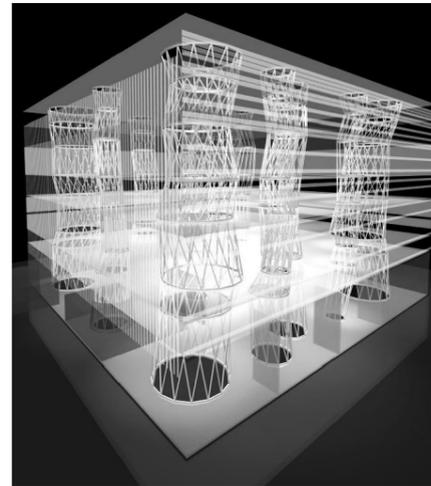
1.6. REFERENCIAS ARQUITECTÓNICAS



CADENA DE MONTAJE  
Fábrica de Ford



PRODUCCIÓN EN SERIE



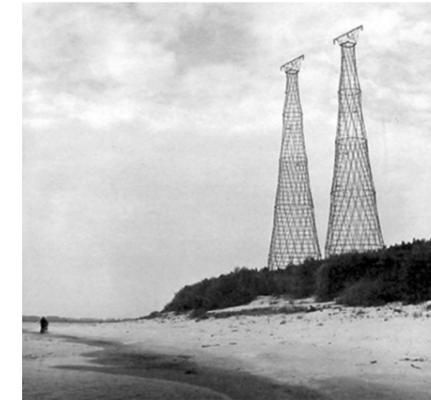
ESTRUCTURA VERTICAL  
Mediateca de Sendai, Toyo Ito



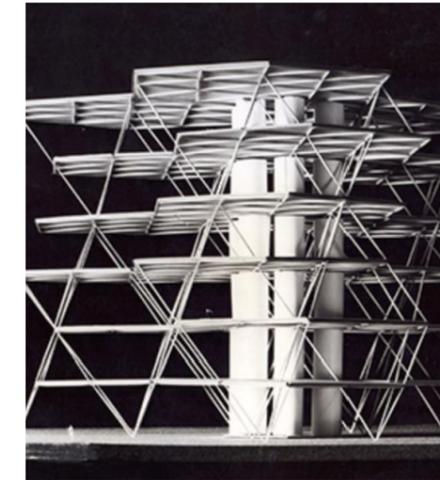
EL COCHE COMO ESCULTURA  
Alexander Calder



LLENOS Y VACÍOS  
Biblioteca de Francia, OMA



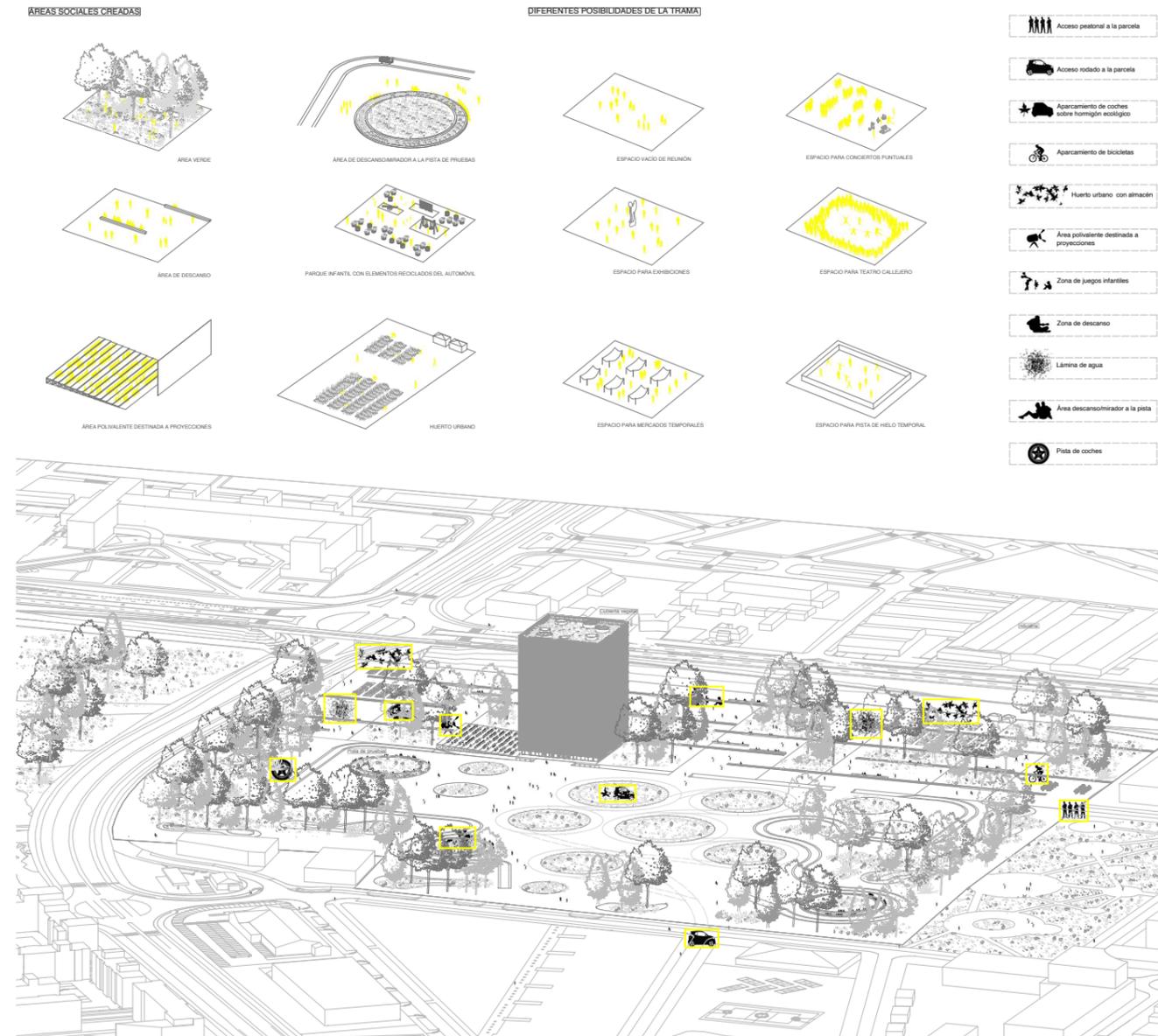
ESTRUCTURA  
Torres en el río Oka, Rusia 1929



ESTRUCTURA  
Torre de la ciudad de Filadelfia, Louis Kahn



REFLEJO INTERIOR. ANUNCIO  
Centro de arte y tecnología, OMA



1.7. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se parte de la base de querer apilar la cadena de montaje en altura dejando espacio verde y urbano para la población. La parcela quedará dividida en un área urbano, donde se situará el edificio, y un área natural, incluyendo en éste la pista de pruebas, que genera movimiento en sí misma.

- El área urbano, de líneas rectas y usos cambiantes dando importancia a la creación de plazas donde alternar sus usos.
- Edificio como imagen de marca. Concentración del programa en un único punto en altura. Generador de movimiento y nexos entre ciudad y naturaleza.
- El área natural, orgánica. Integra la pista de pruebas. Generación de movimiento y espacios. Inclusión de un verde natural, no controlado.

Así, creamos un espacio para el peatón, grandes espacios para el ocio, el descanso, para cualquier usuario con la importante presencia de la pista de pruebas, y con el edificio como hito en la parcela, como imagen de marca de Renault.

El concepto de generación de este edificio ofrece una experiencia única al visitante, desde el exterior hasta el interior. Cada una de las etapas de generación del automóvil vividas y entendidas por el propio visitante siempre consciente de todo el espacio cambiante. Estas etapas, mencionadas anteriormente, son:

- La etapa del diseño. IMAGINAR, CREAR.
- La etapa del interior del automóvil. LAS ENTRAÑAS.
- La etapa del chasis y el motor. MEMORIA. CONCIENCIA.
- La etapa de la rueda. MOVIMIENTO. SENSACIONES.
- La etapa del ahorro energético. EL FUTURO. LA MARCA.

Implantación axonométrica en la parcela del proyecto.

1.8. CUADRO DE SUPERFICIES

USOS PLANTA NIVEL -4.9	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
TALLER DE MANTENIMIENTO, 6 COCHES	1043.27 M2
VESTUARIO Y ASEO	12 M2
ESPACIO DE TAQUILLAS	10 M2
ACCESO A PISTA DE PRUEBAS	—
ACCESO A PRESENTACIÓN DE EVENTOS	—
ESPACIO PRESENTACIÓN DE EVENTOS	127.10 M2
ESPACIO OBSERVACIÓN DEL VISITANTE	211.41 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL -4.9	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
TALLER DE MANTENIMIENTO	1508.66 M2

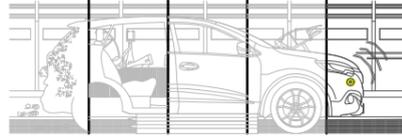
USOS PLANTA NIVEL -4.9	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
TALLER DE MANTENIMIENTO	1600 M2

USOS PLANTA NIVEL 0	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
RECEPCIÓN E INFORMACIÓN	4.90 M2
CONSIGNA	7.96 M2
ASEOS	25.80 M2
ESPACIO PRESENTACIÓN DE EVENTOS	233.47 M2
CAFETERÍA	91.49 M2
TIENDA	30.17 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL 0	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA DE ACCESO	1287.12 M2

USOS PLANTA NIVEL 0	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA DE ACCESO	1402.88 M2

PLANTA COTA +6.30 Esta planta es la última planta en el recorrido del museo perteneciente a los coches de ahorro energético.

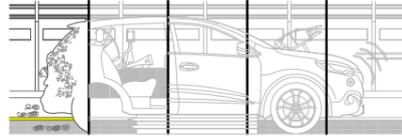


USOS PLANTA NIVEL +6.30	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE SIMULACIÓN	22.90 M2
ÁREA DE AUDIOVISUALES (X2)	88.70 (44.35X2) M2
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	1028.15 M2
ESPACIO LÚDICO	41.97 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +6.30	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [sección energética]	1291.92 M2

USOS PLANTA NIVEL +6.30	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [sección energética]	1398.66 M2

PLANTA COTA +11.20 Esta planta es la primera planta en el recorrido del museo perteneciente al área de audiovisuales. Se comienza el museo introduciendo al visitante en la cadena de montaje.

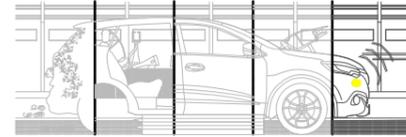


USOS PLANTA NIVEL +11.20	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE AUDIOVISUALES (x2)	88.70 (44.35X2) M2
PANELES, IMÁGENES, MUEBLES	887.22 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +11.20	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [audiovisuales "preproducción"]	1086.12 M2

USOS PLANTA NIVEL +11.20	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [audiovisuales "preproducción"]	1135.54 M2

PLANTA COTA +15.40 Octava planta en el recorrido. Sector energético.

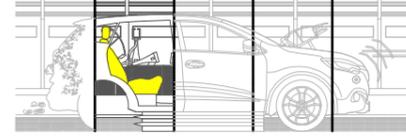


USOS PLANTA NIVEL +15.40	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE SIMULACIÓN	22.90 M2
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	1041.37 M2
ASEOS	12.91 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +15.40	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [sección energética]	1159.58 M2

USOS PLANTA NIVEL +15.40	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [sección energética]	1212.20 M2

PLANTA COTA +20.30 Segunda planta en el recorrido del museo perteneciente al sector del interior de coche.

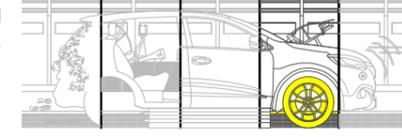


USOS PLANTA NIVEL +20.30	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE SIMULACIÓN	22.90 M2
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	1041.37 M2
ASEOS	12.91 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +20.30	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [interior del automóvil y motor]	1159.58 M2

USOS PLANTA NIVEL +20.30	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [interior del automóvil y motor]	1212.20 M2

PLANTA COTA +25.20 Séptima planta en el recorrido del museo. Perteneciente al área de la rueda.

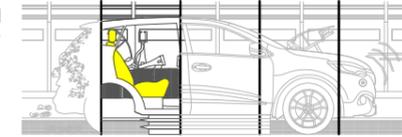


USOS PLANTA NIVEL +25.20	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE SIMULACIÓN	22.90 M2
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	909.82 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +25.20	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [ruedas]	1014.92 M2

USOS PLANTA NIVEL +25.20	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [ruedas]	1121.60 M2

PLANTA COTA +29.40 Tercera planta en el recorrido del museo perteneciente al interior de coche.

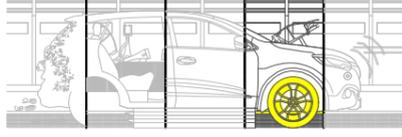


USOS PLANTA NIVEL +29.40	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE SIMULACIÓN	22.90 M2
ÁREA DE AUDIOVISUALES	44.35 M2
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	935.75 M2
ESPACIO LÚDICO	31.42 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +29.40	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [interior del automóvil]	1116.62 M2

USOS PLANTA NIVEL +29.40	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [interior del automóvil]	1223.36 M2

PLANTA COTA +34.30 Sexta planta en el recorrido del museo. Perteneciente al sector de la rueda.

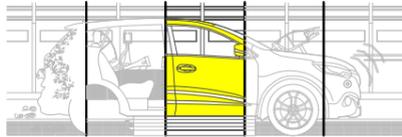


USOS PLANTA NIVEL +34.30	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ÁREA DE SIMULACIÓN	22.90 M2
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	996.63 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +34.30	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [ruedas]	1101.73 M2

USOS PLANTA NIVEL +34.30	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [ruedas]	1208.47 M2

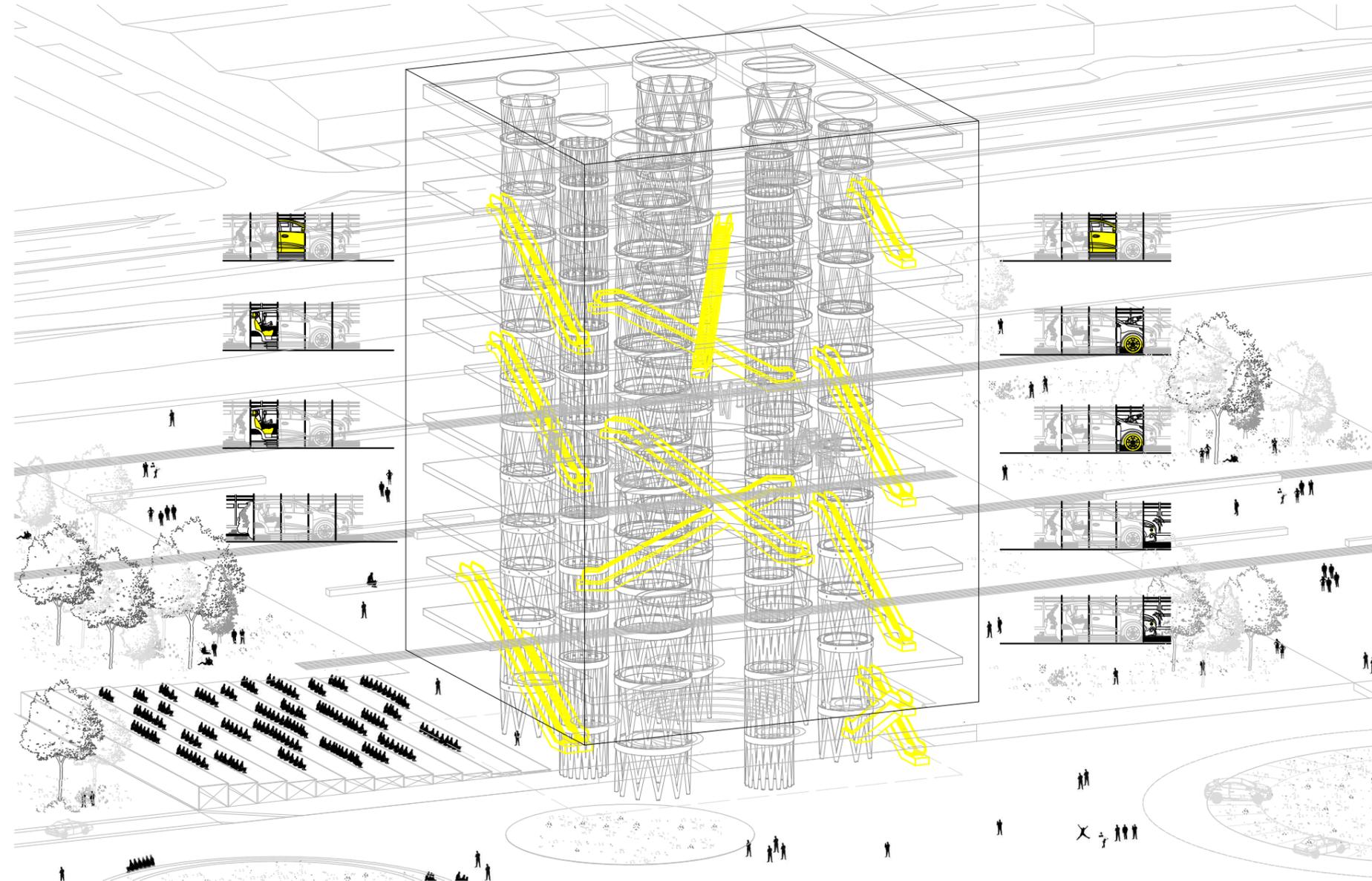
PLANTA COTA +38.50 Cuarta planta en el recorrido perteneciente al chasis y motor.



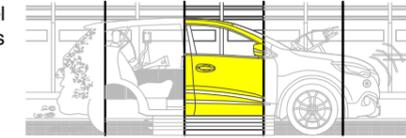
USOS PLANTA NIVEL +38.50	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	1073.15 M2
ASEOS	12.91 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +38.50	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [chasis y motor]	1168.26 M2

USOS PLANTA NIVEL +38.50	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [chasis y motor]	1278.20 M2



PLANTA COTA +43.40 Quinta planta en el recorrido del museo perteneciente al chasis y motor.



USOS PLANTA NIVEL +43.40	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
EXPOSICIÓN AUTOMÓVILES	523.09 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR]	9.4 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS]	20.6 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV	10.11 M2

USOS PLANTA NIVEL +43.40	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [chasis y motor]	575.29 M2

USOS PLANTA NIVEL +43.40	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA EXPOSITIVA [chasis y motor]	662.49 M2

USOS PLANTA NIVEL +47.60	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
ESPACIO DE DIRECCIÓN	10 M2
ADMINISTRACIÓN PARA 6 PERSONAS	13 M2
SALA DE REUNIONES PARA 12 PERSONAS	16 M2
ARCHIVOS	6.86 M2
BARRA MIRADOR PARA USOS PUNTUALES	34 M2
COMEDOR	100 M2
COCINA	26.16 M2
CÁMARA FRIGORÍFICA I	4.81 M2
CÁMARA FRIGORÍFICA II	5.76 M2
ALMACÉN/CÁMARA	15.49 M2
RESIDUOS SUCIO/LIMPIO	5.23 M2
ASEOS	23.80 M2
VESTUARIO Y ASEO	11.99 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

USOS PLANTA NIVEL +47.60	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
PLANTA RESTAURANTE Y ADMINISTRACIÓN	1225.66 M2

USOS PLANTA NIVEL +47.60	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
PLANTA RESTAURANTE Y ADMINISTRACIÓN	1343.05 M2

USOS PLANTA NIVEL +52.50	SUPERFICIE ÚTIL [M2]
INSTALACIONES	1345.86 M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN I [ASCENSOR] (X2)	18.8 (9.4X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN II [ESCALERAS] (X2)	41.20 (20.6X2) M2
NÚCLEO DE CONEXIÓN III [MONTACARGAS]	22.20 M2
NÚCLEO DE INSTALACIONES IV (X2)	20.22 (10.11X2) M2

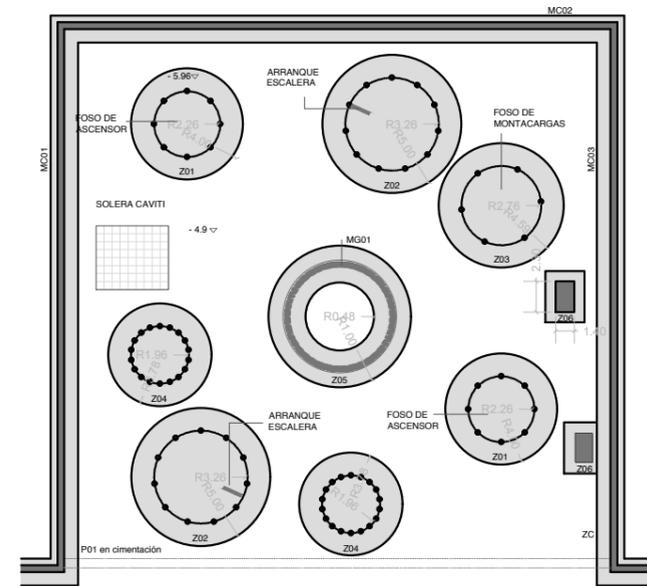
USOS PLANTA NIVEL +52.50	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
INSTALACIONES	1345.86 M2

USOS PLANTA NIVEL +52.50	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
INSTALACIONES	1452.60 M2

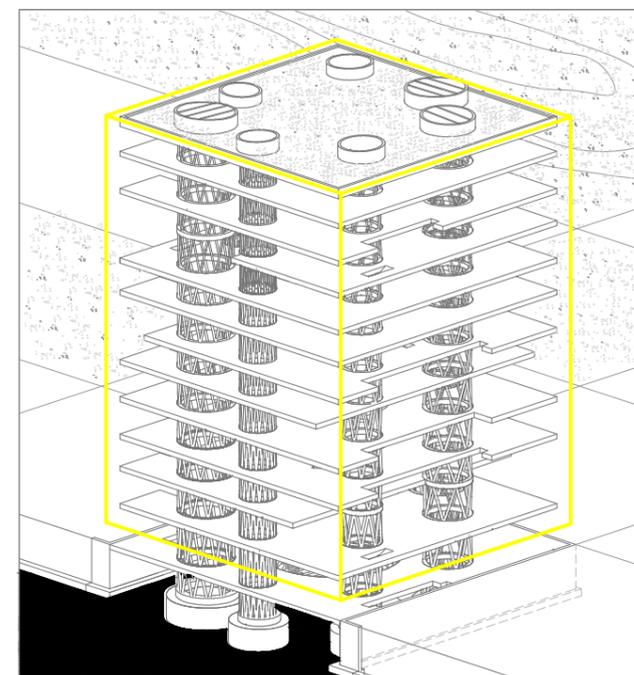
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL [M2]
	15040 M2

SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA [M2]
	16251.25 M2

CUADRO DE ZAPATAS	
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Z01	
Z02	
Z03	
Z04	
Z05	
Z06	
ZC	



Cimentación cota - 4.9



Planta de cimentación con cuadro de zapatas nombrados en ésta.

Axonometría esquemática explicativa del sistema estructural.

## 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

Se plantea la sustentación del edificio basándonos en el capítulo del Documento Básico de Seguridad Estructural destinado a cimentaciones (DBSE-C), en el apartado 3.2, a efectos de reconocimiento del terreno, el edificio se considera como tipo de construcción C-3 (construcciones entre 11 a 20 plantas), y se clasifica el terreno como grupo T-1 (Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.)

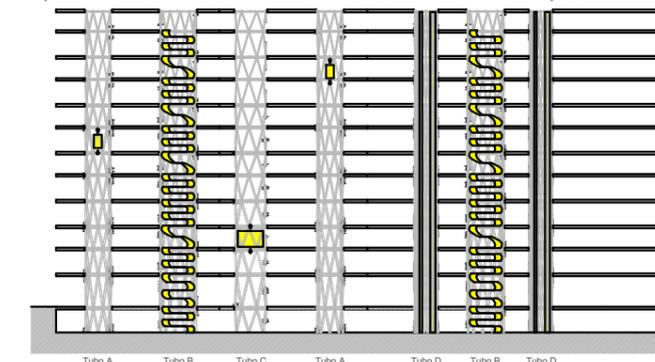
El conjunto que sustenta el edificio se compone de zapatas aisladas bajo el grupo de pilares de acero que recibe así como las dos escaleras mecánicas de planta sótano y zapatas corridas bajo los muros de contención de sótano cuyas dimensiones varían dependiendo de la cantidad de pilares que reciban dichas zapatas correspondiente al uso del núcleo. Los tipos y dimensiones de las mismas se especifican en la lámina 19 así como en los cuadros de la izquierda.

La cota de cimentación es de 6.86 metros en muro de contención de sótano, y de 8.40 metros en las zapatas aisladas de arranque de pilares. Todas las zapatas cuentan con 10 cm de hormigón de limpieza. Se ha considerado una resistencia del terreno admisible de 200 kN/m<sup>2</sup>.

## 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.

La estructura vertical, queriendo reflejar la idea de dualidad de circulación mencionada anteriormente y siendo así el reflejo directo del movimiento en la cadena, está formada por 7 núcleos de pilares de acero formando una estructura tubular hueca en su interior con un diámetro entre 7,2 a 4,6 metros.

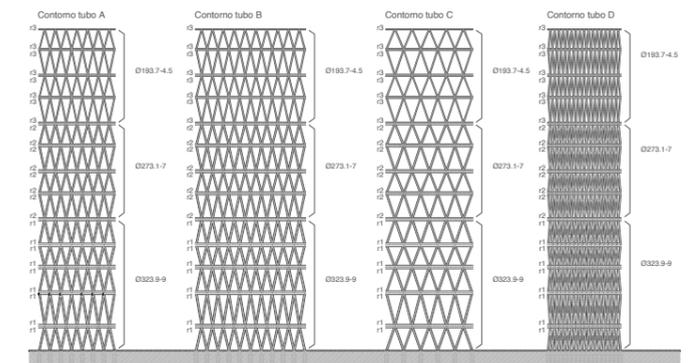
El cerramiento de dicha estructura se sitúa en el interior del hueco, dejando ver siempre la estructura. Los siete núcleos se dividen en cuatro tipos.



Dependiendo de su uso, están formados por un mayor o menor número de pilares para dejar paso entre ellos a los usuarios.

Se sitúan un total de 80 pilares que van reduciendo su diámetro a medida que aumentamos en altura. Se cuenta con una superficie de 1444 m<sup>2</sup> por lo que en planta baja se calcula un carga total de 187720 kN. Así, de planta sótano a planta +15.40 m tendremos pilares de diámetro 323.9 y espesor 9 mm, desde la planta + 15.40 a planta +34.30 tendremos pilares de diámetro 273.1 y espesor 7 mm y por último de planta +34.30 a +56.40 tendremos pilares de diámetro 193.7 y espesor 4.5 mm.

CONTORNO DE LA ESTRUCTURA VERTICAL



Estos pilares se rigidizan en cada planta con unos HEB a los que se soldan. Éstos, tienen las medidas de los pilares que reciben, hechos a medida y con forma circular. Entre los HEB se sitúa una chapa de acero para una mejor soldadura entre ellos.

La estructura horizontal, trabaja de manera conjunta con la estructura vertical mediante un ábaco en cada núcleo realizado con IPE 300 anclados a una placa de acero que rodea los HEB que rigidizan la estructura vertical principal.

La estructura horizontal del proyecto, se compone de los siguientes sistemas:

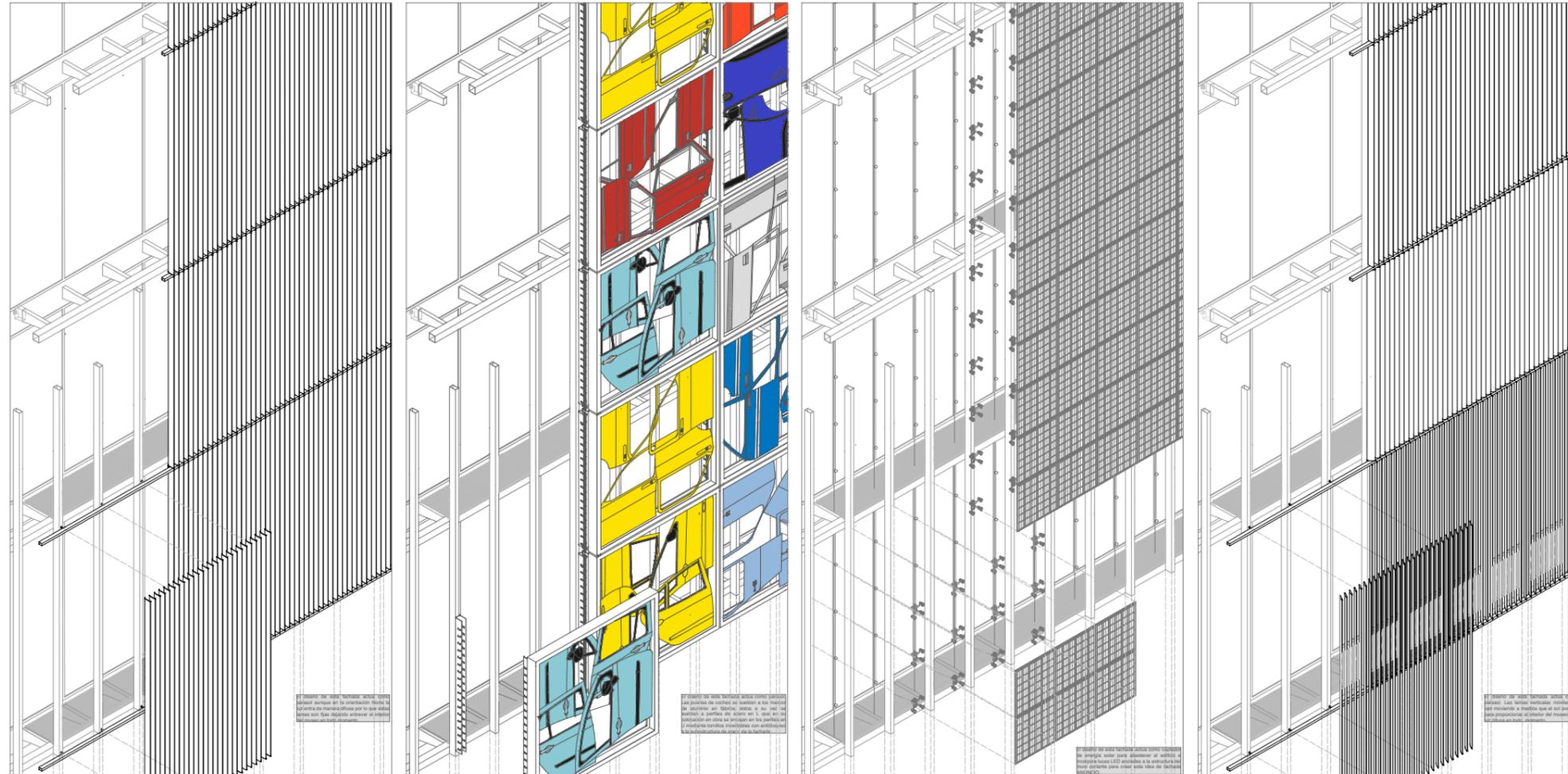
- Solera sanitaria caviti ventilada con solera armada: todo el sótano, correspondiente al taller, cuenta con este sistema. La solera armada es de un espesor de 20 cm para soportar las cargas necesarias.
- Losa de hormigón armado para la pista de pruebas. Se separa del forjado caviti mediante un zuncho de borde
- Forjado bidireccional Bubble Deck: todos los forjados del edificio se realizan con este sistema entendidas como "bandejas" que se atraviesan y recorren.

FACHADA INTERIOR DEL COCHE\_Fachada Norte

FACHADA CHASIS Y MOTOR\_Fachada Este

FACHADA DE AHORRO ENERGÉTICO\_Fachada Sur

FACHADA DE LA RUEDA\_Fachada Oeste



2.3. SISTEMA ENVOLVENTE.

Los sistemas de envoltente del proyecto son variables siguiendo la idea de proyecto explicada anteriormente.

Los alzados del edificio se configuran con una subestructura común cambiando la piel del exterior dependiendo de su orientación y la idea.

FACHADA INTERIOR DEL COCHE\_Fachada Norte.

Esta fachada corresponde a la fachada Norte del museo.

En esta orientación el sol no afecta de manera directa, sólo se recibe radiación solar suave a primera y última hora del día durante los meses de verano, cuando el sol tiene un mayor recorrido.

El diseño de esta fachada actúa como parasol aunque en la orientación Norte la luz entra de manera difusa por lo que estas lamas son fijas dejando entrever el interior del museo en todo momento.

FACHADA CHASIS Y MOTOR\_Fachada Este.

Esta fachada corresponde con la fachada Este. En esta orientación, el museo recibe radiación solar durante las primeras horas de la mañana hasta mediodía, si bien en invierno dicha radiación será mucho más suave, mientras que en verano incidirá más directamente y durante mayor tiempo.

El diseño de esta fachada actúa como parasol. Las puertas de coches se sueldan a los marcos de aluminio en fábrica, éstos a su vez se sueldan a perfiles de acero en L que en su colocación en obra se encajan en los perfiles en U mediante tornillos inoxidables con antibloqueo a la subestructura de acero de la fachada.

Existen 20 módulos para el alzado que se repiten y alternan en bandas horizontales. Éstas puertas pertenecen a



- 01.Renault 4 (1963-1989) 02.Renault 12 (1969 - 1983) 03.Renault 6 (1969-1986) 04.Renault 18 (1978-1986)
- 05.Renault 9 (1981-1988) 06.Renault 8 (1965-1976) 07.Renault 21 (1986-1992) 08.Renault Caravelle (1959-1968)
- 09.Renault Clio Sport (2003) 10.Renault Gordini (1963-1970) 11.Renault Alpine GTA (1985)
- 12.Renault Modus (2004) 13.Renault Laguna (1992-1997) 14.Renault Megane (1994-2003) 15.Renault Sandero (2008)
- 16.Renault Kangoo (2009) 17.Renault Captur (2013) 18.Renault Twizy (2011) 19.Renault Kadjar (2015)
- 20.Renault Koleos (2016)

Sistemas envolventes diferentes dependiendo de su orientación e idea.

FACHADA DE AHORRO ENERGÉTICO\_Fachada Sur.

Esta fachada corresponde a la fachada Sur. En esta orientación se recibirá mayor cantidad de radiación solar durante todo el año, pero en verano solo en las horas centrales del día. Por lo tanto, será por donde entrará mayor cantidad de luz.

El diseño de esta fachada actúa como captador de energía solar para abastecer al edificio e incorpora luces LED ancladas a la estructura del muro cortante para crear esta idea de fachada ANUNCIO.

La piel de la fachada está compuesta por paneles fotovoltaicos formados por vidrio fotovoltaico, vidrio templado de 5 mm, encapsulante pvb (butiral de polivinilo) 0.76 mm, células fotovoltaicas, encapsulante pvb (butiral de polivinilo) 0.76 mm y vidrio templado 5 mm sujeto a la subestructura de la fachada por una sujeción puntual metálica tipo araña. El sistema puntual de iluminación es mediante nodos LED iColor Flex SLX anclados al muro cortina.

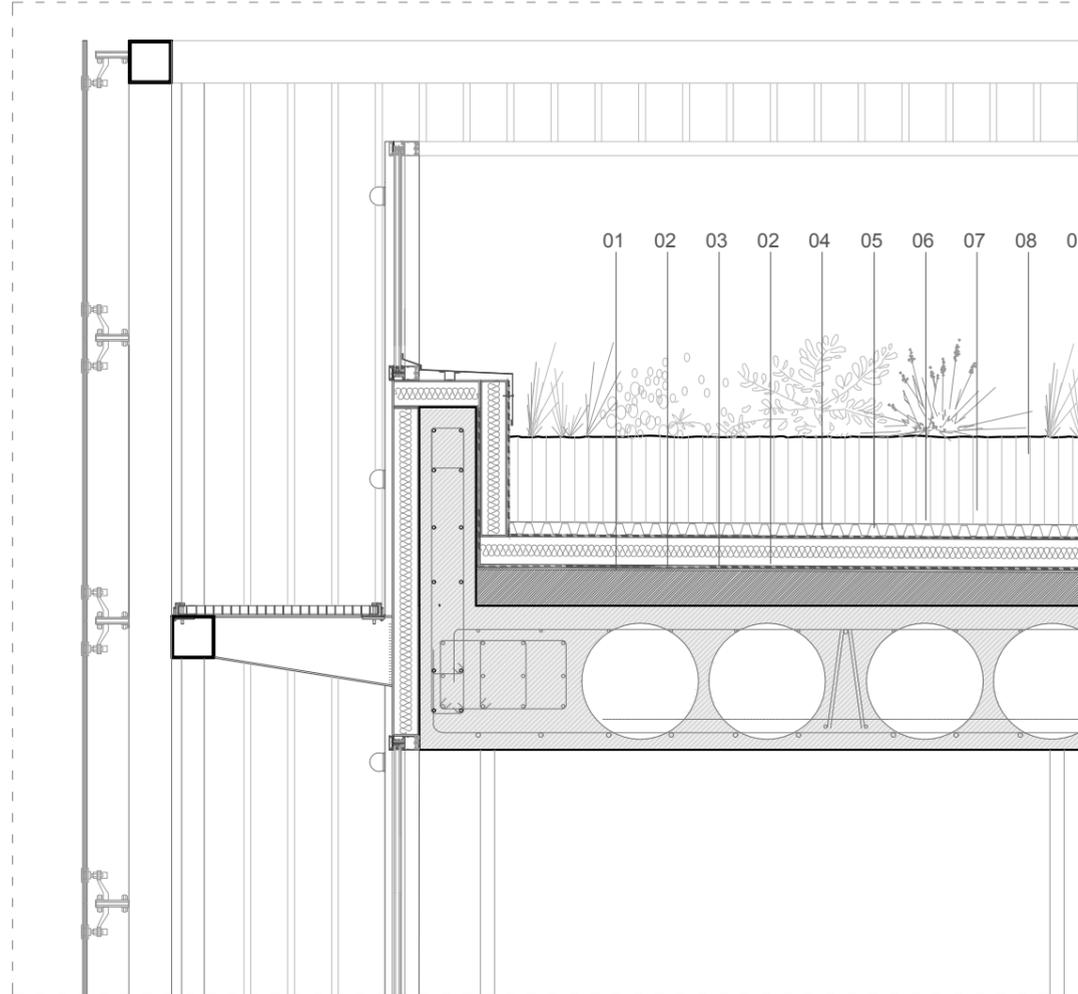
FACHADA DE LA RUEDA\_Fachada Oeste.

Esta fachada corresponde a la fachada de orientación Oeste.

En esta orientación cuando el sol se convierte en protagonista es al mediodía y por la tarde. A medida que van pasando las horas ese ángulo va descendiendo.

El diseño de esta fachada actúa como parasol. Las lamas verticales móviles se van moviendo a medida que el sol avanza para proporcionar al interior del museo una luz difusa en todo momento.

CUBIERTA 01.-Hormigón de formación de pendiente 2% 02- Capa geotextil 03-Lámina PVC 1.2 mm de fibra de vidrio 04- Aislante térmico de fibra de vidrio espesor 12cm 05-Lámina anti-raíces 06- Lámina nodular fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD) dotados de rebosaderos 07-Fitro drenante 08-Tierra 30 cm 09 -Vegetación filtrante



#### 2.4. SISTEMA DE CUBIERTA.

Se plantea un sistema de cubierta vegetal.

Se plantea la ejecución de una cubierta jardín destinada a la plantación de especies autóctonas aromáticas que necesitan de terrenos secos o arenosos para su desarrollo con un mantenimiento bajo. Ejemplos de éstas son la lavanda, el sédum, el orégano y el tomillo.

No se plantea un diseño específico. Se propone de una disposición natural con un mantenimiento regular a través de una escalera de mantenimiento situada en la subestructura de la fachada.

Cabe mencionar que energéticamente, este tipo de cubiertas posee muchos beneficios, debido al alto aprovechamiento del agua de lluvia, gran capacidad de aislamiento del terreno...

#### 2.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

Debido a las características del edificio y a la idea de éste, no encontramos compartimentaciones en las piezas expositivas. Se dispone una planta abierta y fluida, donde cuando se requiere se establecen cajas con un mismo sistema constructivo.

Este sistema se ejecuta mediante tabiquería en seco de placa de yeso laminado formado por una subestructura metálica compuesta por montantes y travesaños de acero galvanizado, aislante de lana mineral y doble placa de yeso laminado 15 mm de alta resistencia al fuego. Se accede a estas cajas situadas a 15 cm del pavimento mediante rampas prefabricadas de chapa de acero que permite que sean accesibles.

Los baños están compartimentados en su interior mediante mamparas fenólicas para cabinas de aseo, prefabricadas, de color metalizado, fijadas al suelo mediante tornillería.

Además encontramos salas de proyecciones, áreas de simulación, la administración así como la tienda en planta baja encerradas en espacios mediante una estructura de policarbonato multicelular autoportante con una cinta de aluminio impermeable en la parte superior para evitar la entrada de polvo y una cinta de aluminio poroso en la base para evitar la aparición de manchas.

Detalle de cubierta vegetal con su leyenda correspondiente.

#### 2.6. SISTEMA DE ACABADOS INTERIORES.

Los sistemas de acabados interiores de suelos, paredes y techos son los siguientes:

##### MEMORIA DE ACABADOS

##### SUELOS / PAVIMENTOS

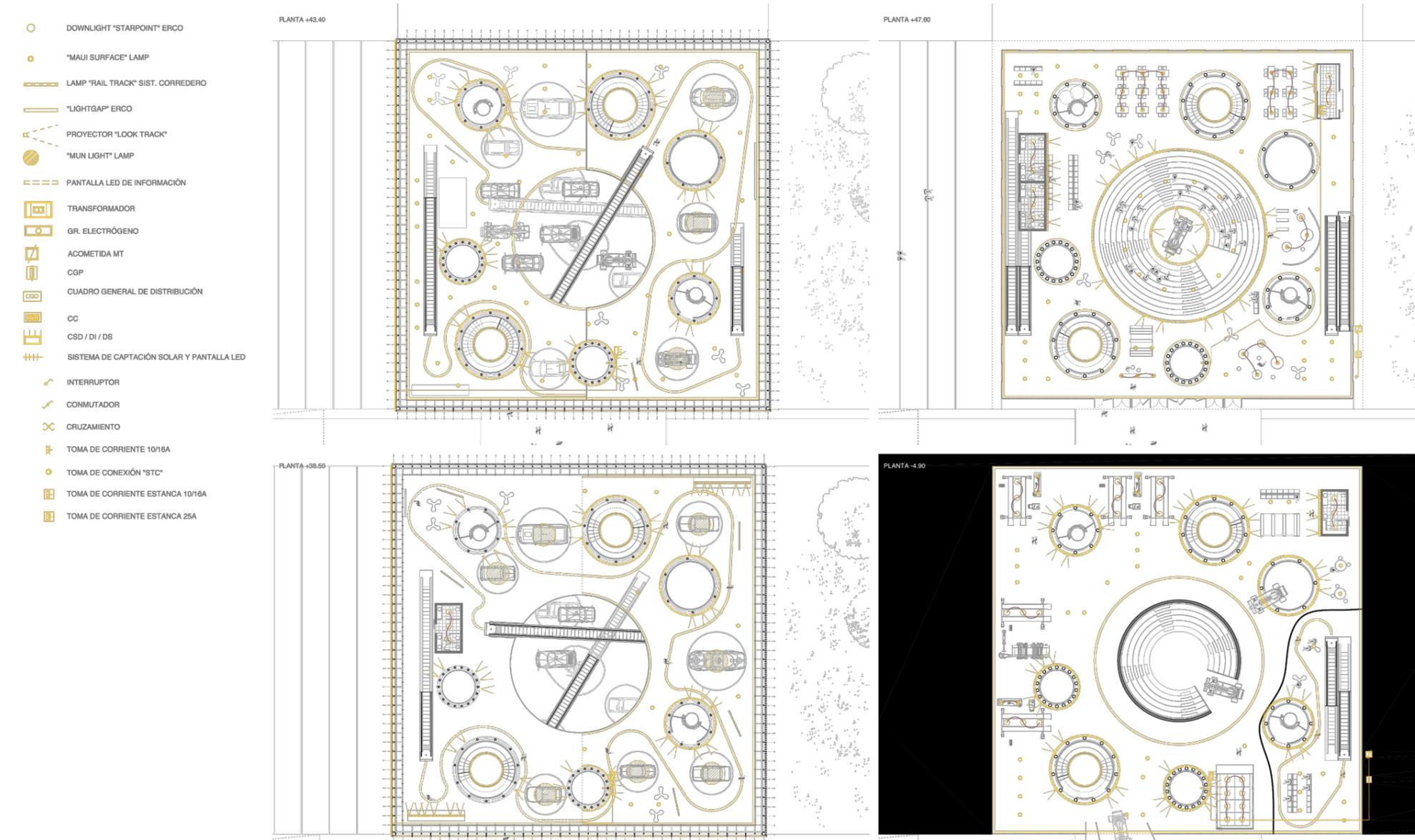
- S1\_suelo de hormigón pulido
- S2\_suelo de baldosas cerámicas
- S3\_suelo de tramex
- S4\_suelo de chapa plegada de acero inoxidable

##### PARAMENTOS

- P1\_fachada de puertas correderas comunicación con pista de pruebas
- P2\_tabique de placa de yeso con estructura metálica
- P3\_carpintería continua de vidrio curvo
- P4\_tabique policarbonato multicelular traslúcido
- P5\_muro hormigón armado escalonado para graderío
- P6\_carpintería continua de vidrio

##### TECHOS

- T1\_falso techo de placa de yeso acústico lana mineral
- T2\_techo de hormigón in situ



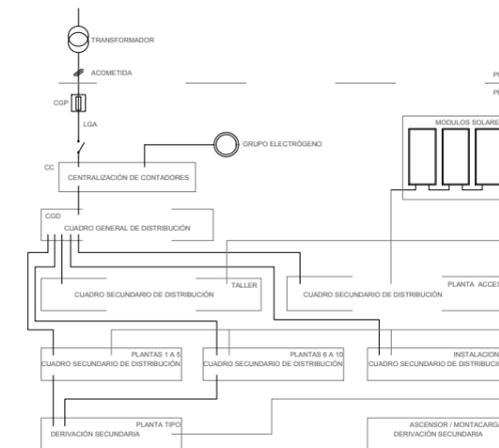
### 3.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.

Se ha escogido esta instalación para su desarrollo, ya que se considera que se trata de la más importante e interesante para diseñar debido a las características del edificio. Teniendo en cuenta la importancia de la iluminación que requieren las piezas expuestas así como los recorridos.

El trazado de la instalación se fundamenta en la base esencial de la idea de proyecto: la idea de recorrido, movimiento y continuidad espacial. En la cadena de montaje.

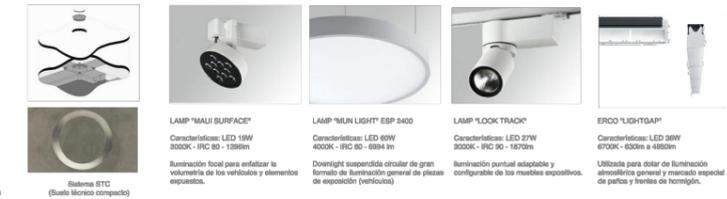
Todo esto es fácilmente observable en el esquema unifilar, en el que se puede ver cómo el edificio está compartimentado en altura con el arranque y el remate en dos sectores de riesgo especial (el taller y la planta de instalaciones). Toda esta compartimentación dispone de una derivación específica para cada una de las plantas a partir de la subdivisión del edificio siguiendo el esquema de seguridad en caso de incendio para garantizar el óptimo funcionamiento del edificio en todo momento.

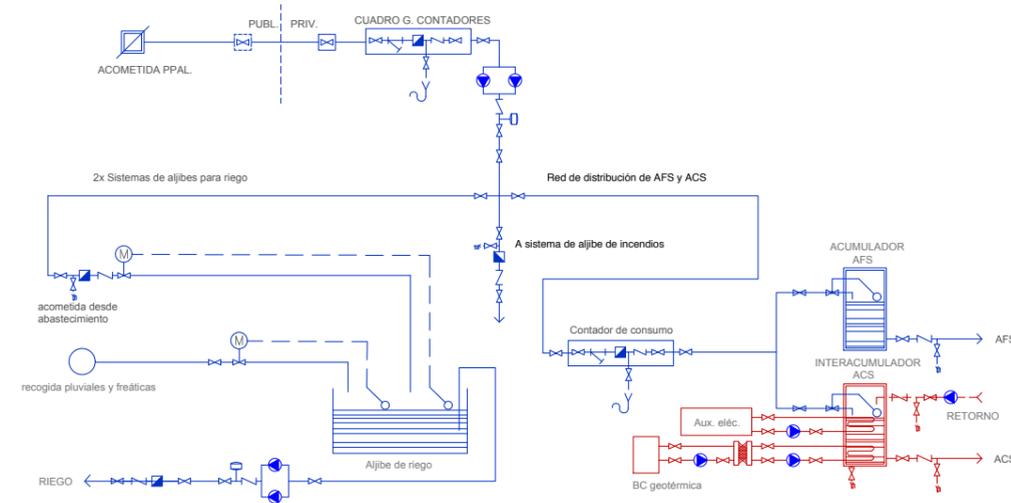
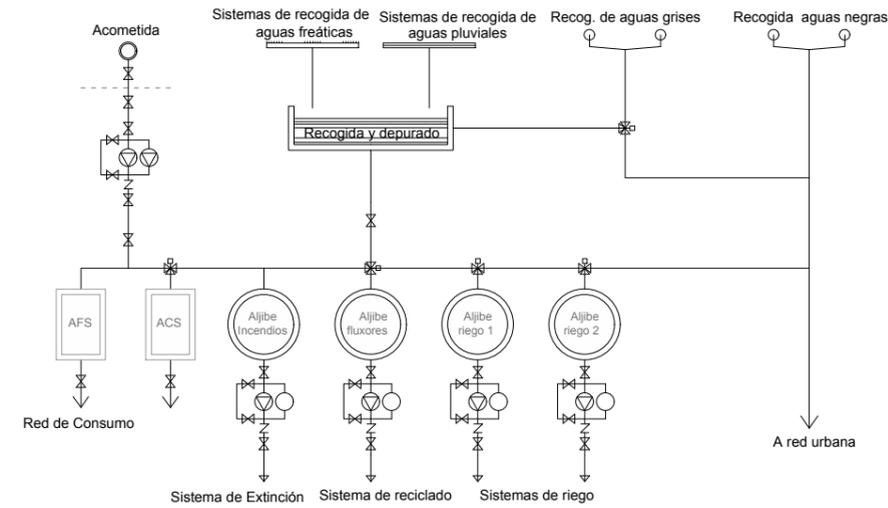
Así mismo, la esencia de la sencillez en la que se basa el proyecto queda reflejado también en los elementos instalados así como en la cantidad de tipos de luminarias utilizadas para garantizar una correcta utilización del edificio, tan solo cuatro principales y una secundaria, los downlight sencillos de las zonas de servicio, al margen de los sistemas especiales de iluminación del cerramiento.



Plantas de instalación de iluminación con su correspondiente leyenda.

La elección de las luminarias se ha hecho reflexionando en el tipo de iluminación que cada pieza requiere, teniendo en cuenta la distancia del espectador, etc.





Estrategia de reciclaje y acometida de aguas.

Esquema de abastecimiento de agua fría y caliente sanitaria.

### 3.2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA.

#### 3.2.1. SANEAMIENTO.

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

La red de pluviales planteada engloba tanto la recogida de agua de la cubierta de la torre como de los drenajes perimetrales del taller (situado en el sótano) y del pie de los muros cortina que cierran los elementos estructurales verticales que sustentan el edificio. Para ello se utiliza una red de colectores enterrados y el sistema por gravedad de la red de pluviales que alimentan una sistema de almacenaje formado por dos aljibes de fibra armada enterrados que abastecerán de agua al sistema de riego de la parcela para mantener las zonas verdes anexas o el posible abastecimiento que se podría plantear si se desease del sistema de fluxores de los inodoros y urinarios de los aseos.

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

#### 3.2.2. FONTANERÍA.

Debido a la composición arquitectónica de un proyecto de estas características en altura en el que se abastece el suministro de agua de diferentes cualidades para usos distintos como el de taller y el de servicio de aseos, la instalación de agua está concebida para garantizar la sostenibilidad del suministro en todo momento a la totalidad de puntos que forman la instalación. Para lograr esto se ha dotado a la instalación de tres mecanismos proyectuales que, funcionando de forma simultánea, dotan al sistema de ciertas características:

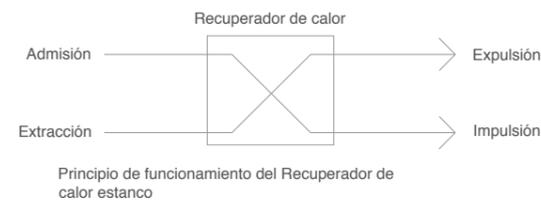
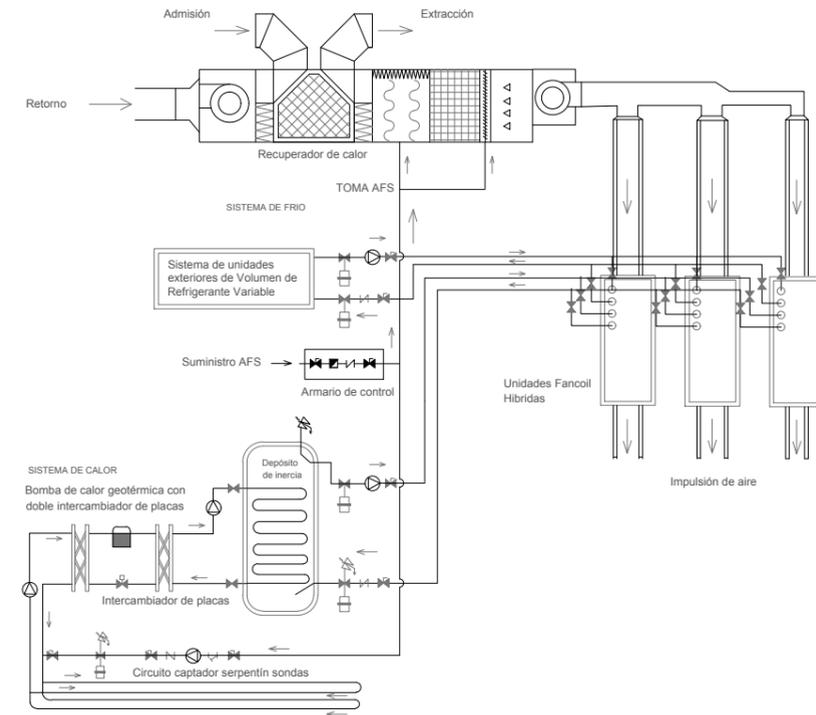
- Dos tipos de consumo: Uno de los principios fundamentales, tal y como se ha mencionado con anterioridad, es la sostenibilidad. Este principio puede llegar a ser un problema en un proyecto ubicado en una parcela con un entorno inmediato de gran tamaño que podría

suponer difícil de mantener. La garantía de abastecimiento se logra concibiendo con claridad la diferenciación entre consumo, abastecimiento de servicios (incendios y mantenimiento de zonas verdes). Para lograr esto se plantea un sistema de reciclado de aguas pluviales que dará respuesta a la necesidad de mantenimiento pudiendo a su vez alimentar alternativamente los sistemas de descarga de inodoros en caso de plantearse el reaprovechamiento de aguas grises.

- Grupos de presión: Para reducir costes y minimizar los gastos de mantenimiento y conservación de elementos mecánicos, se diferencia entre los dos tipos de consumo mencionados en el punto anterior también en la instalación de dos grupos de presión que proporcionarán la presión necesaria al suministro para garantizar abastecimiento de consumo y de servicio, uno para cada uso. Debido a la composición mecánica de este elemento de la red, el suministro de agua queda garantizado ya que el grupo de presión está dotado de una bomba eléctrica y una diesel de reserva que salta en caso de fallo de la primera por lo que el abastecimiento de agua a presión hasta este punto está asegurado.

- Consumo controlado de agua: Una vez garantizado el suministro de agua fría sanitaria (AFS) a una presión adecuada al proyecto, llega el punto a partir del cual es necesario controlar su distribución. Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el abastecimiento de agua en proyectos en los que se plantean varios usos para este, es el exceso de control mediante la integración de un elevado número de contadores, lo que posibilita la aparición de averías debido a la relativa delicadeza de este tipo de elementos a heladas o excesos de flujo puntuales por golpes de ariete. Para evitar esto, se instalan únicamente dos sistemas de control de consumo, uno a la entrada de agua al proyecto desde el que se controlará el consumo total de agua desde la acometida y otro en el arranque de la red de consumo de agua sanitaria, resultando el control de agua utilizada para los sistemas de servicio como la diferencia.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, es importante diferenciar entre tipos de consumo garantizado y alternativo. El primer tipo son los consumos que habrá en todo momento en el proyecto sean cuales sean las condiciones a las que se vea sometido el edificio. Por esta razón se dice que el proyecto dispone de tres tipos de consumo real, dado que existe un consumo adicional (el tercero) no posible de garantizar que multiplicará la eficiencia del concepto de sostenibilidad en materia de aprovechamiento de agua reciclada solamente en caso de disponerse de un suministro de agua pluvial o freática excedente, la alimentación de fluxores de descarga en los inodoros de las zonas húmedas del edificio. Este sistema podría complementarse con un aprovechamiento de las aguas grises de lavamanos, fregaderos y duchas, en caso de querer optimizar.



Esquema de estrategia de acondicionamiento.

Esquema de recuperador de calor.

### 3.3. INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN.

#### 3.3.1. ACONDICIONAMIENTO.

El principio fundamental en el que se basa el comportamiento de la inmensa mayor parte de esquemas de acondicionamiento es el de diferenciación entre garantía de salubridad (renovaciones de aire) y confort interior (acondicionamiento). El sistema que se plantea trata de hacer que ambos sistemas trabajen en conjunto proporcionando al aire limpio que se impulsa en el interior del edificio, el encargado de garantizar las renovaciones oportunas, las condiciones necesarias para mantener el confort en el interior del edificio. La renovación de aire está dotada en su admisión al edificio de un recuperador de calor estanco lo que proporciona un buen comportamiento energético. Además, el mantenimiento del confort se realiza por zonas (por planta) mediante fancoils híbridos en funcionamiento casi todo el año alimentados con geotermia.

#### 3.3.2. VENTILACIÓN.

Se plantea el uso de una única Unidad de Tratamiento de Aire dotada con un módulo de Recuperación de Calor con un COP superior al 82% que garantice el máximo aprovechamiento energético y salubridad en el interior del edificio.

Para garantizar una gran calidad del aire interior en la totalidad del edificio hace falta considerar las grandes alturas interiores del edificio como problemáticas para la acumulación de bolsas de aire viciado. Para evitar que suceda esto se plantea un sistema general de ventilación pasiva basada en la diferencia de densidades de fluidos con distinta temperatura y su movimiento natural, por ello se plantea un exceso de aire de impulsión en la parte inferior de estos espacios del edificio y un exceso de retornos en la parte superior.

Las renovaciones de aire para garantizar la salubridad de espacios interiores de las diferentes estancias que configuran el proyecto se encomiendan a un sistema de renovación con recuperador de calor que toma la admisión de aire a través de cubierta en el perímetro del volumen de la última planta del proyecto. Gracias al sistema de geotermia, que toma el agua a través de un circuito de sondeos situados en el perímetro del edificio a unos 14°C, se hace pasar por un sistema de interacumuladores de agua asistido por una bomba de calor que únicamente tiene que elevar el agua a unos 21°C en invierno o reducirlo lo mínimo posible en verano a unos 25°C utilizando el aporte de unas unidades exteriores VRV.

### 3.4. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.

El edificio cuenta con una instalación completa de telecomunicaciones, en la planta destinada a las instalaciones, también contará con un espacio para las instalaciones de electricidad y telecomunicaciones, donde se sitúa el RITI, éste centraliza toda la red y es desde donde se tiene un control general de todo el edificio: alumbrado, climatización, seguridad... en la planta de cubiertas estará el RITS.

- RITI (recinto inferior): es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones, banda ancha, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios.
- RITS (recinto superior): es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, elementos de los servicios de acceso inalámbrico (SAI). En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV para su distribución.



Sección con la compartimentación en altura de los diferentes sectores.

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de Incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

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

4.1. DB SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme a este DB.

En cumplimiento de dicho apartado, se delimitan los sectores de incendio tomando en consideración los siguientes aspectos:

- El uso previsto del edificio es "Pública Concurrencia", por lo que la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2500 m<sup>2</sup>. CUMPLE
- Enmarcado dicho edificio como edificio de "Pública Concurrencia" lo dotamos de un sistema de extinción automática aumentando la superficie máxima en los sectores 2 y 3 de 2500 m<sup>2</sup> hasta 5000 m<sup>2</sup>. CUMPLE
- Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio deben ser EI 120. CUMPLE
- Instalación de Cortinas Cortafuegos ARQFIRE y puertas cortafuegos en el paso entre los sectores que compartimentos verticalmente el edificio, resistencia al fuego EI 120. CUMPLE

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Se consideran como locales de riesgo especial:

- Área de taller y acceso a pista de pruebas: RIESGO ESPECIAL ALTO
- Área de instalaciones: RIESGO ESPECIAL BAJO

Cumpliendo las siguientes especificaciones:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R 180. CUMPLE
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI 180. CUMPLE
- Puertas de comunicación con el resto del edificio 2 X EI2-45-C5. CUMPLE
- Máximo recorrido hasta salida del local menor de 25 m. CUMPLE

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, etc.

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

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y MOBILIARIO.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

TECHOS

Zonas ocupables, mínimo exigido C-s2, d0. CUMPLE  
Pasillos, escaleras protegidas y recintos de riesgo especial. Mínimo exigido B-s1, d0. CUMPLE

PAREDES

Zonas ocupables, mínimo exigido C-s2, d0. CUMPLE  
Pasillos, escaleras protegidas y recintos de riesgo especial. Mínimo exigido B-s1, d0. CUMPLE

SUELOS

Zonas ocupables, mínimo exigido EFL. CUMPLE  
Pasillos, escaleras protegidas y recintos de riesgo especial. Mínimo exigido CFL-s1. CUMPLE

4.2. DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.

4.2.1. MEDIANERAS Y FACHADAS.

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera o pasillo protegido desde dichas zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. CUMPLE
- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. CUMPLE

4.2.2 CUBIERTAS

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

4.3. DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

4.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. CUMPLE
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia. CUMPLE

4.3.2 CÁLCULO DE OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad que se indican en la tabla 2.1. de la Sección SI-3 del DB SI del CTE.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

SECT.	SUP. (m <sup>2</sup> )	CONTENIDO	IND. OCUP. (m <sup>2</sup> /p)	OCUPACIÓN	EVACUAC. (m)	CARACTER	RF (PROY)	RF (CTE)
S1	1294,78	VESTIBULO	1,5	863,19	45,12	GENERAL	120	90
S2	4984,92	MUSEO	2	2492,46	43,19	GENERAL	120	90
S3	4929,82	MUSEO	2	2464,91	49,25	GENERAL	120	90
E1	1225,91	TALLER	20	61,2955	45,9	R. ALTO	180	180
E2	1294,78	INSTAL.	NULLA	-	24,78	R. BAJO	120	120

4.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

En la tabla 3.1 de la sección SI-3 del DB-SI del CTE se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

- Debido a la ocupación calculada, el proyecto dispone de más de una salida de planta cumpliendo con una longitud de evacuación inferior a 50 metros, ampliándose estos un 25% al dotarlo de un sistema de extinción automática teniendo así hasta 62.5 metros. CUMPLE
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m y en sectores 2 y 3 no excede de 62.5 m. CUMPLE

4.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

- Puertas y pasos :

A ≥ P / 200 ≥ 0,80 m. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m. CUMPLE

- Pasillos y rampas:

A ≥ P / 200 ≥ 1,00 m. CUMPLE

- Pasos entre filas de asientos fijos:

En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, A ≥ 30 cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. CUMPLE

En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, A ≥ 30 cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: A ≥ 50 cm. CUMPLE

- Escaleras no protegidas de evacuación:

para evacuación descendente A ≥ P / 160 CUMPLE

- Escaleras y pasillos protegidos: CUMPLE

Se proponen como medios de evacuación los representados en la documentación adjunta (L21), siendo de evacuación descendente y salida al espacio de la parcela.

4.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las escaleras de evacuación tienen un ancho variable atendiendo a las características del proyecto. En todos los casos el ancho es suficiente para evacuar al número de personas previsto por cada escalera según requerimientos de la tabla 4.1. CUMPLE

4.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas de salida del edificio serán abatibles con eje de giro vertical, con manilla o pulsador según la norma UNE EN-179-2003 (CE) como dispositivo de apertura. CUMPLE

Todas las puertas abaten en el sentido de evacuación. CUMPLE

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. CUMPLE

#### 4.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

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

- Las salidas del recinto, planta, o edificio tendrán una señal con el rótulo de SALIDA. CUMPLE
- La señal con el rótulo “Salida de Emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. CUMPLE
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. CUMPLE
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc. CUMPLE
- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción, si los hubiese) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 que regula también su dimensión dependiendo de la distancia de visualización de las mismas, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar. CUMPLE
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003 CUMPLE

#### 4.3.8. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.

Por tratarse de un edificio cerrado de Pública Concurrencia cuya ocupación excede las 1000 personas, se debe instalar un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

#### 4.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

- Toda planta de salida de edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. CUMPLE
- En las plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad, diferentes de los accesos principales del edificio. CUMPLE

#### 4.4. DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### 4.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. de la sección SI 4 del Documento Básico. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido, tanto en el artículo 3.1 de este CTE, como en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

El edificio está dotado de:

- Extintores portátiles

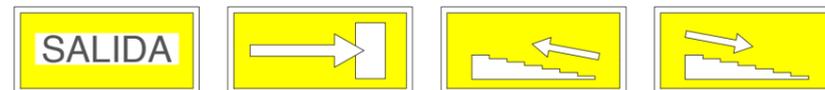
Eficacia 21 A - 113 B, colocados de tal forma que el recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación sea 15 metros.

- Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m

- Bocas de incendio

El edificio tiene una superficie construida mayor de 2000 m2 por lo que se instalarán BIEs, del tipo 25 mm.



Señalización para los recorridos de evacuación.

- Sistema de alarma  
El edificio tiene una superficie construida mayor de 1000 m<sup>2</sup> por lo que estará dotado de esta instalación.

- Sistema de detección y de alarma de incendios.  
El edificio cuenta con una superficie construida mayor de 5000 m<sup>2</sup> por lo que estará dotado de esta instalación.

#### 4.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción, si los hubiese) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 que regula también su dimensión dependiendo de la distancia de visualización de las mismas, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

#### 4.5. DB SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

##### 4.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

- APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m. CUMPLE
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m. CUMPLE
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>. CUMPLE

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

- ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m.
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio: - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m.
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m.
- e) Pendiente máxima 10%.
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100kN (10t) sobre 20 cm  $\phi$ .

CUMPLE

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

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo. CUMPLE

#### 4.6. DB-SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

##### 4.6.1. GENERALIDADES.

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

Los métodos planteados en el DB-SI recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura. Por ello, y a pesar de que se pueden adoptar otros estudios para analizar la situación del comportamiento de los materiales frente a un incendio real, se utilizará este estudio para justificar el presente proyecto.

##### 4.6.2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

##### 4.6.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

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

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura :

Pública Concurrencia (altura de evacuación  $\geq 28$  m) R180. CUMPLE

- b) El elemento se encuentra en una zona de riesgo especial debe cumplir:

Riesgo especial bajo: R90. CUMPLE  
Riesgo especial alto: R180. CUMPLE

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

##### 4.6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. CUMPLE

##### 4.6.5. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO.

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

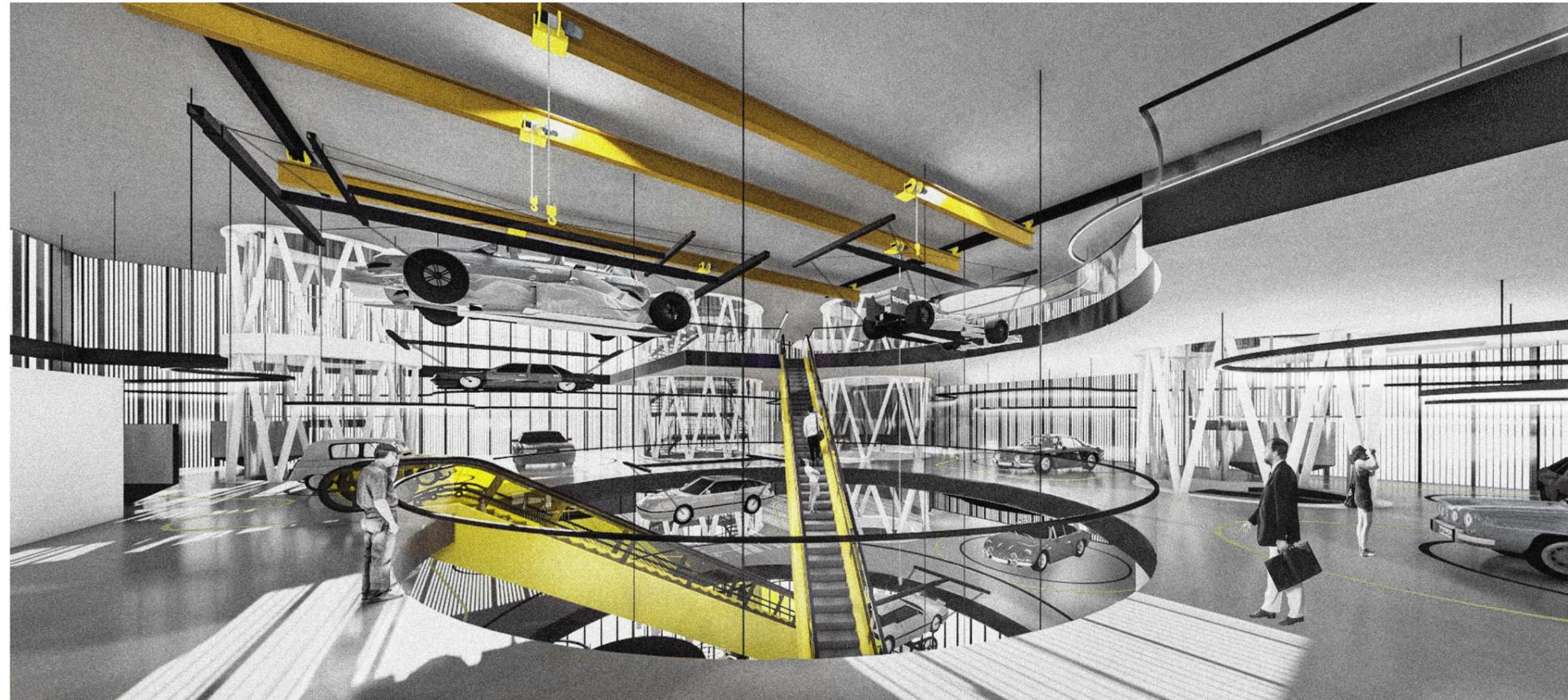
##### 4.6.6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO.

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

##### 4.7. DEFINICIÓN DEL ESPACIO EXTERIOR SEGURO.

Se da por finalizada la evacuación del edificio una vez llegados a la planta baja contorno exterior de este abierto a la parcela, ya que cumple las siguientes condiciones establecidas en el Documento de Apoyo referente a "salida de edificio y espacio exterior seguro" del 13 de Julio de 2016:

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



CAPÍTULO	TOTAL CAPÍTULO
C01. Movimiento de tierras	163.995,82 euros
C02. Saneamiento y puesta a tierra	88.225,60 euros
C03. Cimentación	489.911,55 euros
C04. Estructura	1.163.539,93 euros
C05. Cerramiento	281.283,96 euros
C06. Albañilería	159.844,02 euros
C07. Cubiertas	306.194,72 euros
C08. Impermeabilización y aislamientos	479.532,07 euros
C09. Carpintería exterior	856.307,26 euros
C10. Carpintería interior	556.340,23 euros
C11. Cerrajería	993.316,43 euros
C12. Revestimientos	153.616,33 euros
C13. Pavimentos	637.300,19 euros
C14. Pintura y varios	399.610,06 euros
C15. Instalación de abastecimiento	74.732,27 euros
C16. Instalación de fontanería	281.283,96 euros
C17. Instalación de acondicionamiento	844.889,83 euros
C18. Instalación de electricidad	644.565,83 euros
C19. Instalación contra incendios	467.076,69 euros
C20. Instalación de elevación	260.525,00 euros
C21. Urbanización	610.313,54 euros
C22. Seguridad y salud	363.281,87 euros
C23. Gestión de residuos	103.794,82 euros
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>10.379.481,99 euros</b>

16% Gastos Generales	1.660.717,12 euros
6% Beneficio Industrial	622.768,92 euros

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>12.662.968,03 euros</b>
--------------------------------------	----------------------------

21% IVA	2.659.223,29 euros
---------	--------------------

<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>15.322.191,32 euros</b>
--------------------------	----------------------------

COSTE ESTIMADO DE LA ACTUACIÓN POR M2	
Sup. Total	13730,2 m2
Precio por m2	755,96 m2

El importe del Presupuesto de Contrata asciende a QUINCE MILLONES TRESCIENTOS VEINTIDÓS MIL CIENTO NOVENTA Y UN CON TREINTA Y DOS EUROS.