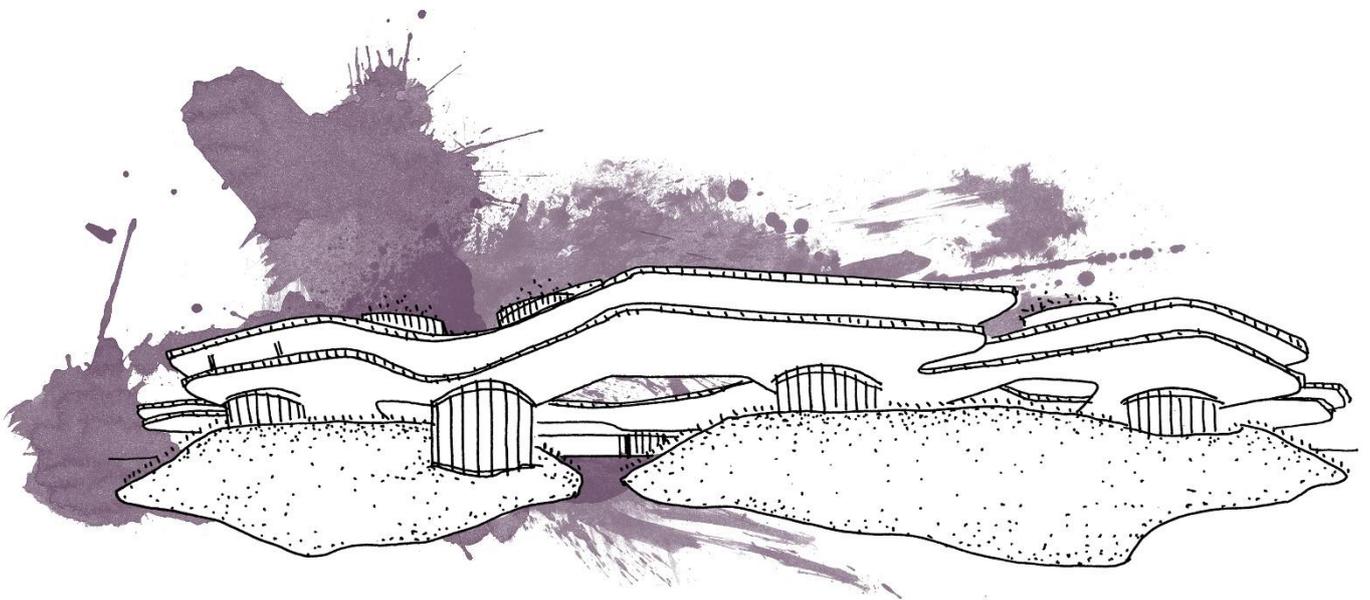


# MEMORIA Y PRESUPUESTO

CIUDAD DEPORTIVA DEL RUGBY DE VALLADOLID

PFG 2017 E.T.S.A VALLADOLID

PROFESOR: ALBERTO GRIJALBA BENGOETXEA ALUMNA: LAURA COLOMA MARTÍNEZ



## CONTENIDO

---

INDICE DE PLANOS .....	2
MEMORIA DESCRIPTIVA .....	3
Análisis previo	
Estrategia de proyecto	
Espacios del programa	
Consideraciones técnicas	
PROGRAMA Y CUADRO DE SUPERFICIES .....	4
CTE DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	5
Sección SI 1. Propagación interior	
Sección SI 2. Propagación exterior	
Sección SI 3. Evacuación de los ocupantes	
Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio	
Sección SI 5. Intervención de los bomberos	
Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....	6

## IDEA DE PROYECTO

01. IDEA

## URBANISMO

02. URBANISMO

## ARQUITECTURA

03. AXONOMETRÍA – GUÍA DE USOS

04. PLANTA VESTUARIOS

05. PLANTA GRADAS

06. PLANTA CIUDAD

07. ALZADOS Y SECCIONES

## ESTRUCTURA

08. ESTRUCTURA

## CONSTRUCCIÓN

09. 10. VESTUARIOS

11. GRADAS

12. 13. VIVIENDAS

14. FISIO

15. PRENSA - TIENDA

16. 17. TERCER TIEMPO

18. CLUB - COCINA

19. PRIVADO - ADMINISTRACIÓN

20. SALAS REUNIONES Y LÚDICAS

21. AXONOMETRÍA CONSTRUCTIVA

## INSTALACIONES

22. INSTALACIONES DB-SI Y CLIMATIZACIÓN

## IMÁGENE DE PROYECTO

23. VISTAS

## 01. ANALISIS PREVIO

El solar del proyecto se sitúa en la carretera de Renedo, en una de las salidas de la VA-20 de Valladolid en dirección al Valle Esgueva. Tiene una superficie de 233.068 m<sup>2</sup> y actualmente está ocupada por una antigua fábrica textil en desuso.



En la actualidad, la parcela está ocupada por varios usos. El uso más importante, y sobre el que tratará este proyecto, es el del campo de rugby Pepe Rojo. Además del campo principal, existe otro campo de entrenamiento, una pista de atletismo, un campo de tiro con arco y un campo de adiestramiento canino. El proyecto original, consta de varias construcciones, las cuales serán debidamente derribadas puesto que la nueva organización requiere de una implantación que englobe de manera común a todos los elementos, y esta idea no es compatible con el mantenimiento de todas las preexistencias. Sin embargo, si se utilizará la huella de las preexistencias, y se buscará potenciar los elementos que sí forman parte de esta idea, como, por ejemplo, el Velódromo.

Por la situación de la parcela, la idea de proyecto se genera de manera natural, buscando la simbiosis entre lo **TECTÓNICO** y lo **ESTEREOTÓMICO**.

Se busca crear un proyecto flexible, con usos poli-funcionales y con elementos que pueden funcionar de manera independiente o, por el contrario, en conjunto.

Se utilizará el terreno como un **MANTO NATURAL** capaz de filtrar los elementos y de colaborar a la distribución de los mismos en la parcela.

Además, la situación de la parcela, en un entorno natural, con amplitud hacia el valle esgueva, refuerza aún más la idea de proyecto, y se consolida

haciendo una intervención que trata de ser un hito transparente, que funcione como marco natural y permita ver y ser visto.

Además de la intención de mimetizarse en el entorno existente, como se verá a continuación, se trata de un proyecto abierto, que busca no tener grandes espacios climatizados, sino ser una ciudad elevada, que albergue las necesidades ajenas relacionadas con el rugby y todo se relacione directamente con los campos de juego, que es lo que nos atañe.



## 02. ESTRATEGIA DE PROYECTO

### El lugar

Al tratarse de una parcela que no está situada en un entorno urbano, se ha optado por tratar el lugar como la parte más importante del proyecto, transformándolo caprichosamente para generar los diferentes espacios.

Al estar en un lugar aislado, donde el telón de fondo es el valle, se busca crear un **HITO** que invite a los visitantes a entrar, es decir, crear un icono que sea asociado con los dos equipos de la ciudad. Por ello, los campos no son alterados, sino que se genera una envolvente que los acoja, que les sirva de cubrición y a la vez de plataforma para albergar los elementos que de ella surgen.

Por otro lado, se quiere dotar al conjunto de un carácter transparente, pues se trata de generar una pieza que además de ser hito, dialogue con el entorno que le rodea y no suponga un obstáculo visual al visitante.

El conjunto, no solo resuelve la actuación sobre el propio campo de rugby, sino que le quiere dotar de un carácter más amplio en cuanto a su uso.

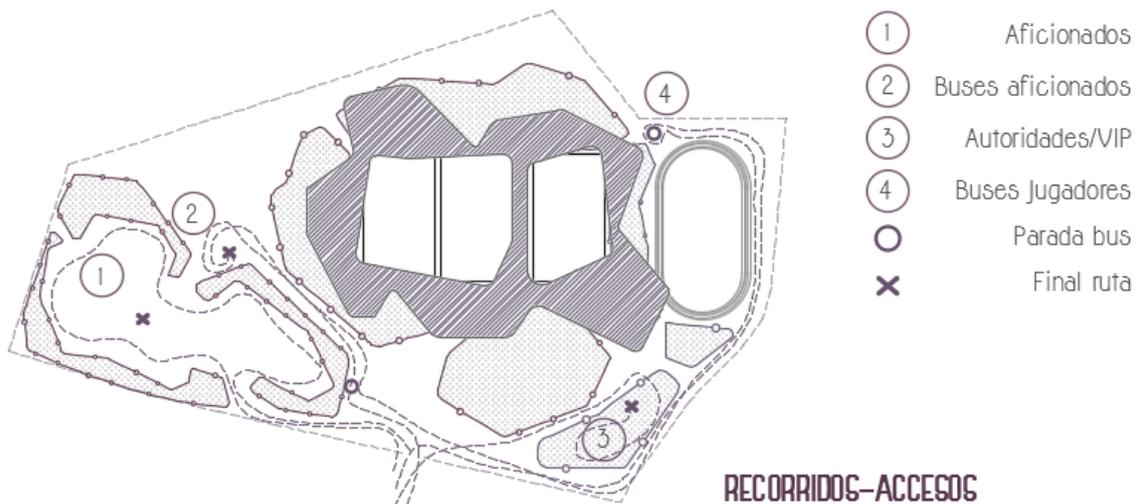
Puesto que se trata de un complejo deportivo se le dota de un gran aparcamiento. Sin embargo, se pretende dar un uso al gran aparcamiento más allá de los días de máxima ocupación (partidos, torneos nacionales, competiciones). Es por ello, que se plantea un sistema a nivel ciudad que resuelva este problema que atañe a todos los complejos deportivos de la ciudad.

El sistema inicia en el desarrollo de un trazado urbano en el que se descongestione el centro de la ciudad mediante la creación de aparcamientos disuasorios entorno al centro de uso de la ciudad y combinados con buses flecha que comuniquen ambos puntos. Tal y como se describe en el **PLANO 02** los lugares buscados para albergar estos aparcamientos disuasorios serían: el estadio de fútbol José Zorrilla, el Miguel Delibes, la feria de muestras, y otros repartidos por las diferentes vías de acceso a la ciudad, como se ve en el plano inferior.

### Master plan

El proyecto nace de la dualidad entre dos mundos muy bien diferenciados que tienen que ver con las actividades que ambos albergan. El mundo estereotómico de la planta baja es el espacio en el que se desarrollan todas las actividades relacionadas directamente con el rugby. Los espacios que surgen dentro de la parcela se generan a partir de las grandes masas naturales que se disponen en ella.

Estas montañas, habitadas o no, marcan una ordenación intencionada de la parcela, que sin embargo presentan una imagen natural. No se considera necesario modificar la posición del acceso, pero si se plantea la posibilidad de incorporar una raqueta para regular el tráfico en momentos de congestión. En el interior del recinto, se dividirán las circulaciones entre aficionados (en coche o bus), autoridades y palcos VIP y Buses de Jugadores.



### 03. ESPACIOS DE PROGRAMA

El proyecto consta de dos partes muy diferenciadas que han ido surgiendo de la necesidad de incorporar dentro de un mismo espacio actividades opuestas, pero a su vez complementarias.

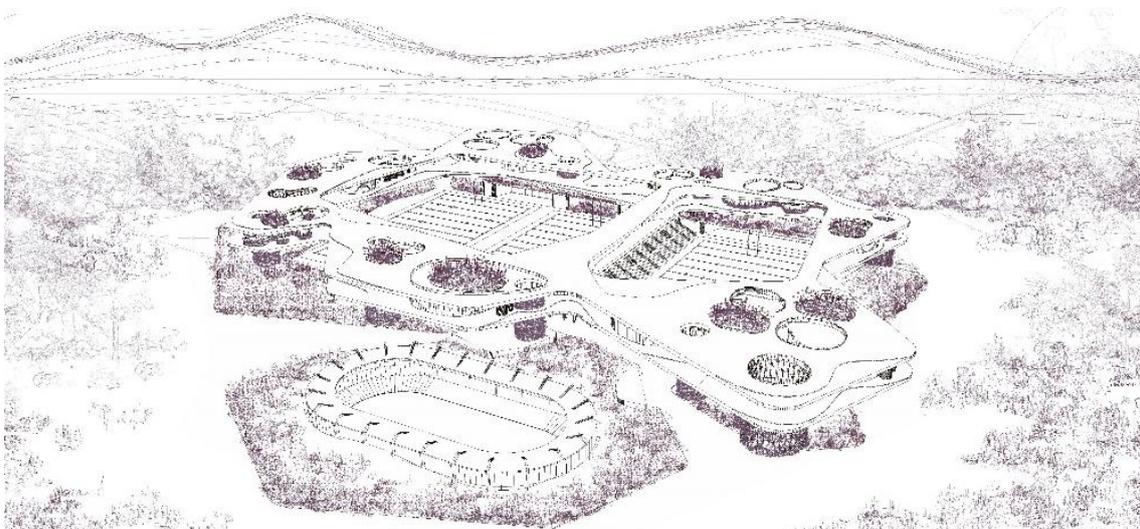
Por un lado, el espacio **CUEVA** donde se desarrollan todas las actividades directamente relacionadas con la actividad del rugby. Y, por otro lado, el espacio **CIUDAD** donde se establecen todas las demás actividades que surgen del desarrollo de las actividades ligadas a este deporte.

Además, entre medias de estos dos mundos, surge el espacio **GRADA**, que se sitúa como elemento de interrelación entre ambos.

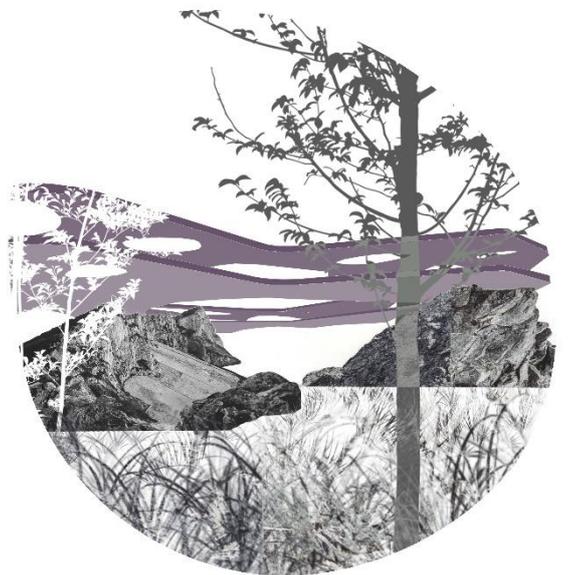
Esta idea de **DUALIDAD**, a la que muchos arquitectos han recurrido a lo largo de la historia de la arquitectura, no sólo se observa en la forma y el uso, sino también en su desarrollo constructivo. La dualidad que se plantea en todo el proyecto, entre el espacio CIUDAD y el espacio CUEVA, se ve claramente reforzada por los siguientes conceptos: Elevado-Rehundido; Exterior-Interior; Público-Privado; Tectónico-Estereotómico.

El proyecto, como se ha mencionado con anterioridad, pretende integrarse en el entorno y por tanto su desarrollo se basa más en la ordenación de la parcela y no tanto en crear un edificio al uso. Como punto de partida, se ha tomado la cota de los campos como **COTA +0.00** del proyecto, en la que únicamente existen el entorno existente y los tres campos de rugby.

Con esto se pretende dotar a los campos de la importancia que tienen, pues son el centro desde el que se desarrolla todo lo demás: La cueva los rodea y la plataforma ve su forma perforada para abrirse a ellos.



Vista de pájaro del conjunto



## Espacio Cueva

El espacio CUEVA es el espacio en el que se desarrollan todas las actividades relacionadas directamente con el rugby. Como se ha mencionado con anterioridad, los campos se sitúan a cota +0,00m, y es por ello que se decide realizar el espacio cueva levemente rehundido respecto a estos (-1,50m). Así la visión entre las actividades más públicas -campo rugby- y las actividades más privadas -vestuarios-enfermería- mantienen una correlación directa, disipándose la relación visual entre ellas.

El proceso de generación de la cueva, inicia en el concepto: **OSCURIDAD**. Es el lugar para la concentración, privacidad y relación interna entre jugadores. El espacio se desarrolla mediante la repetición de "células" que, a través de un orden interno, se repiten de manera jerarquizada. Creando así un lugar colonizado por amebas y patios de luz, que perforan la cueva para dar lugar a las llamadas linternas naturales.

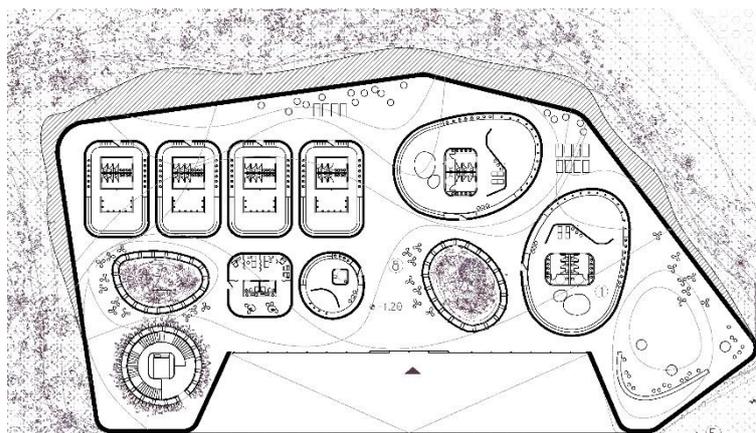
El espacio cueva pasa a funcionar como un organismo autosuficiente, colonizado por células -cápsulas- y entes -jugadores-.

Los espacios cueva que albergarán los vestuarios se sitúan dentro de una misma montaña que se genera en la posición más alejada al acceso y de manera perpendicular a la posición de los campos.

A su vez, este espacio se divide en dos: Zona de vestuario de entrenamiento y Zona de vestuario del campo principal.

El proceso de generación de las células se rige por unos criterios que a través de su forma y tamaño se diferencian entre ellos, creando un sistema.

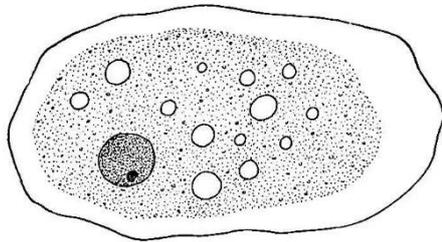
Todas ellas parten de una idea común en el que el espacio se organiza de manera conjunta sin tabiques, diferenciándose los espacios por su posición dentro de las células. Constan de: un espacio de entrada siempre posicionado en una de las caras de las cápsulas de baños, a su vez situadas en una posición central dividiendo el espacio en dos: espacio de duchas, fisio, etc. y por otro, espacio de taquillas y zona de concentración.



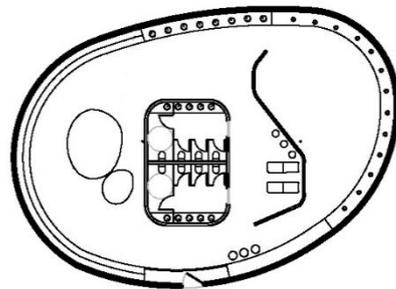
Planta Vestuario Principal

Además, estos espacios, como células que son, constan de: cápsula, membrana celular, citoplasma, núcleo y orgánulos.

- **Cápsula:** se trata de la envolvente de policarbonato que por su flexibilidad permite adaptarse a la forma orgánica de cada una de las piezas. Además, se establece una doble membrana que hace que la transparencia entre el interior y el exterior se reduzca considerablemente, permitiendo además introducir las instalaciones por ellas.
- **Membrana celular:** se trata de la piel interior en la que se disponen todos los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades del vestuario; duchas, asientos, lavabos, taquillas...
- **Citoplasma:** se trata del espacio exento de mobiliario y particiones interiores, en el que se realizan las circulaciones internas.
- **Núcleo:** Por sus condición cerrada y autónoma, se trata del espacio de baños.
- **Orgánulos:** se trata de los elementos independientes, variables en forma y tamaño, que se disponen a lo largo del citoplasma.



Célula



Célula de Vestuarios

Las células se rigen por una jerarquía formal en la que yendo de la forma más orgánica (espacios principales) a la más geométrica, siempre achaflando sus esquinas (espacios secundarios).

Dentro del espacio cueva, estas células se reparten de manera ordenada creando grumos (llenos) y vacíos desarrollándose en cada uno de estos ámbitos, actividades diferentes. Al ser la cueva un espacio amplio y calefactado, estos vacíos pasan a ser ámbitos de uso: Zonas teóricas, espacios de relajación, zonas de estiramientos, etc.

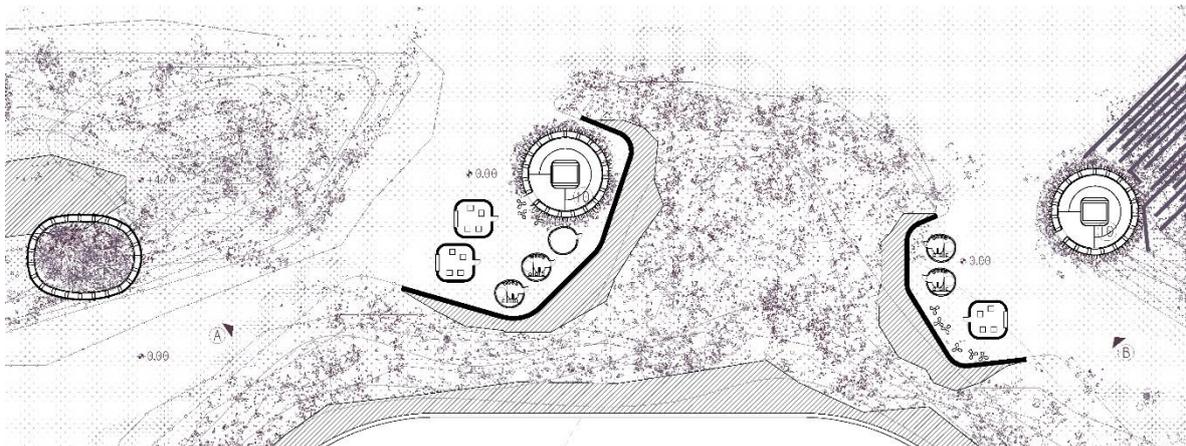
La cueva, al ser uno de los espacios de cierre visual del campo, se rehúnde (-1,50m) y se realiza un acceso con una ligera pendiente continua. Se

considera que el acto de entrada de los jugadores al campo debe de hacerse por medio de un espacio de transición, y por medio de la rampa se consigue que los jugadores aparezcan “de la nada” al terreno de juego.

Además, este espacio cueva, no solo se utiliza para generar los espacios de vestuario, sino también los de acceso a los terrenos de juego.

Como se ha explicado anteriormente, el velódromo Narciso Carrión se ha considerado un elemento con las potencialidades suficientes para integrarlo dentro de esta ordenación. La orografía de su perímetro ha servido de punto de partida para el desarrollo del proyecto.

Este manto natural preexistente se modifica topográficamente para generar en él los accesos al “estadio”. Se generan a ambos lados del velódromo para así diferenciar entre el acceso de aficionados y autoridades.



Accesos Principales

Hasta ahora sólo se ha hablado de las montañas habitadas (espacio cueva) pero también cabe destacar la importancia de las montañas naturales que se generan en torno a los campos y que también participan en este sistema montañoso perimetral. Éstas no sólo sirven de límite natural, sino también se aprovechan para situar en ellas un sistema de asientos que sirvan como pequeñas gradas para los campos de entrenamiento.



## Espacio Gradadas

El sistema de gradadas se genera también de manera dual. Por un lado, se crea un sistema de grada sobre una de las **MONTAÑAS** perimetrales y, por otro lado, un sistema de **GRADA MUEBLE** que funciona de manera independiente.

### Grada Natural

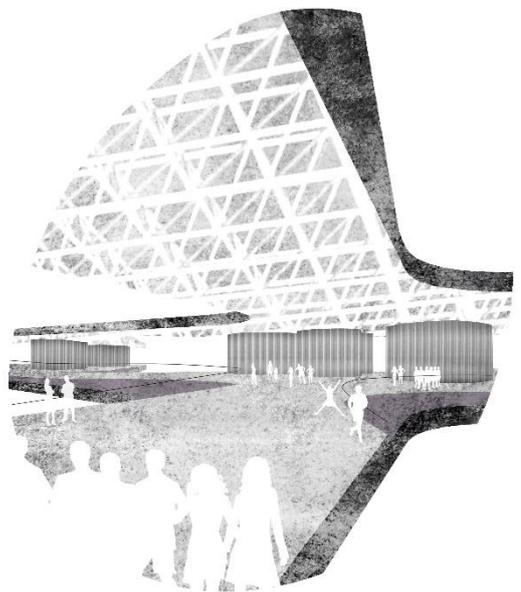
Como se ha mencionado con anterioridad, el sistema de montañas que se genera en torno a los campos, se plantea como uno de los elementos generadores del proyecto y es por ello, que este tipo de grada se convierte en la principal.

Sobre esta montaña se desarrolla un sistema de asientos corridos que se desarrollan longitudinalmente, creando unas “curvas de nivel” a modo de asientos, adquiriendo un cariz más dinámico. Con esto, se pretende que el aficionado participe de este entorno natural y conecte con el partido de una manera diferente.

### Grada Mueble

Como su nombre indica, se trata de un sistema de gradadas que se proyecta y posiciona de manera independiente.

Ésta se ha desarrollado como grada secundaria, de apoyo a la principal, que dota al conjunto de zonas de bar y aseos. Ambos espacios se resuelven en un sistema de **CÁPSULAS** independientes, situadas debajo del conjunto de asientos. De esta manera, dependiendo del aforo del partido se abrirá un mayor o menor número de cápsulas.



## Espacio Ciudad

El espacio **CIUDAD** se trata del espacio más diverso que se desarrolla en el proyecto, por la variedad de actividades que en él se dan.

Se trata de una **PLATAFORMA ELEVADA** que se va perforando para abrirse a los campos y al lugar que le rodea. Con este elemento “volado” se pretende crear este hito del que hemos ido hablando, dejando de lado el mundo estereotómico de la cueva, para pasar al mundo **TECTÓNICO** de la ciudad elevada.

El punto de partida de este mundo, viene de la necesidad de crear una ciudad deportiva que englobe la gran variedad de usos que tiene. Por ello, se decide crear una ciudad como tal, en la que existan manzanas, calles, plazas y elementos de vegetación, una ciudad al uso, pero siempre elevada para ser volcada a lo que es el centro del proyecto: los campos de rugby. Se entiende que todos los elementos que configuran esta gran ciudad, deben de ser partícipes de esta actividad, y por ello se decide que esta plataforma sea únicamente basamento y cubierta, prescindiendo de cualquier envolvente conjunta que reduzca esta interrelación que se busca entre los campos y la ciudad.

Por tanto, se puede hablar de una gran superficie que, sujeta mediante 15 grandes grupos de pilares, sirve de base para el trazado urbano elevado que, a su vez, trata de agruparse por usos teniendo siempre en cuenta su posición dentro de la plataforma.

La ordenación de la trama urbana se genera a través de **AGRUPACIONES** de espacios en los que, a su vez, se crea una trama interna creando espacios habitados de llenos y vacíos.

La posición de todas estas áreas está directamente relacionada con la interrelación entre estas y el campo principal de competición. Generando así zonas más públicas, ligadas a este campo, y zonas más privadas ligadas a los de entrenamiento.

Todas las áreas que a continuación se van a desarrollar, presentan un patrón común de diseño.

Al igual que sucede en la cueva, los criterios que se siguen, vienen inspirados por la estructura de una célula: cápsula, membrana celular, citoplasma, núcleo y orgánulos.

Además de esta organización interna de los espacios también se establece una jerarquía entre ellas:

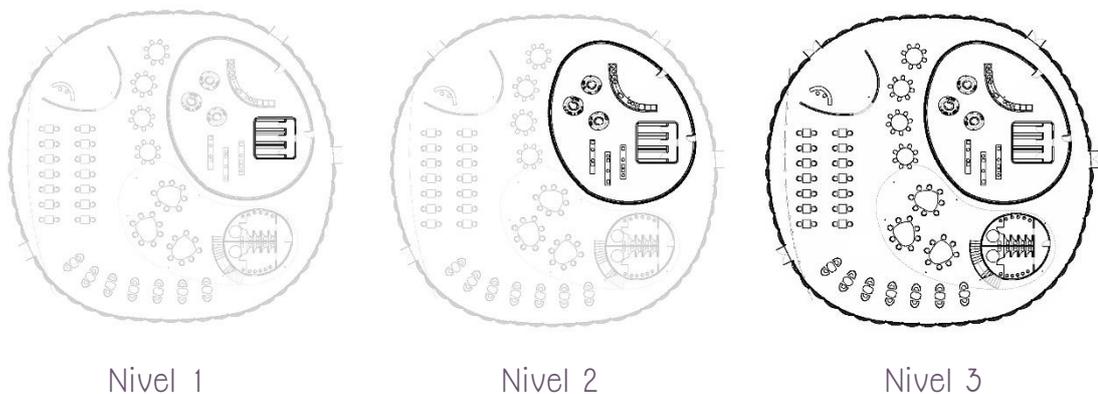
Nivel 1. Se trata de las cápsulas más privadas. En la mayoría de los casos, necesitan estar absorbidas por una célula mayor de nivel 2. Son reconocibles por sus formas no orgánicas de esquinas achaflanadas.

Nivel 2. Son células con una entidad mayor. Engloban o un núcleo de nivel 1 o estar formada por una gran variedad de orgánulos.

Nivel 3. Se trata de la célula que engloba en su interior las dos categorías anteriores. Es la que crea los espacios más representativos del proyecto y los que requieren un mayor programa.

Estos niveles también se ven reflejados en los niveles de **CONFORT CLIMÁTICO**. Además, para conseguir una eficiencia energética superior, se ha considerado innecesario calefactar el espacio de la plataforma al ser éste un espacio abierto y exterior.

A continuación, se explica mediante un esquema de formación de una de ellas:



Se procede a describir las diferentes áreas del espacio de la plataforma-ciudad.

- **1\_Área Residencial (Ver plano 12-13):** es el espacio más privado de toda la ciudad. Se le dota de dos grandes zonas; comedor y estancial. Es un espacio exclusivamente de uso de los jugadores. La zona estancial consta de 3 grandes áreas. El primer nivel y más privado sería la cápsula de habitación de 2 personas, siempre establecida en el interior de una célula de nivel 2 que sirve como espacio salón de todas las cápsulas que en ella se encuentran. A su

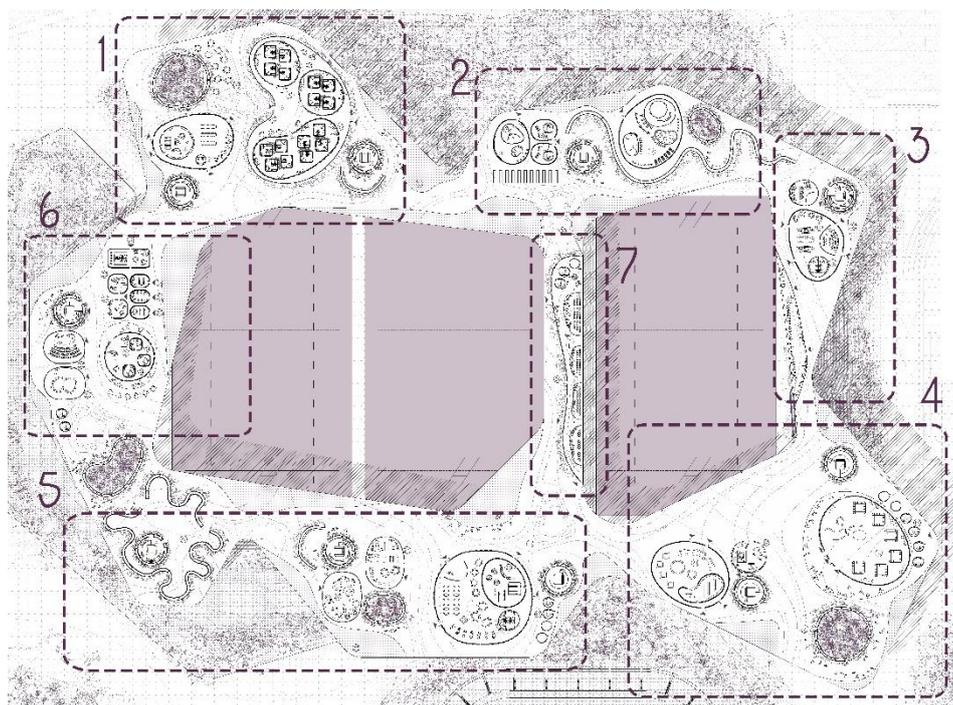
vez, una célula de nivel 3 engloba las células anteriores, creando un gran espacio de relación común. A esta zona residencial, se le incorpora una célula de nivel 3 con sus consiguientes niveles intermedios, que sirve de comedor, dando servicio a la zona residencial.

- **2\_Área Deportiva (Ver plano 14):** este espacio se genera como zona complementaria al área residencial pues se trata de un espacio de entrenamiento para los jugadores que se encuentran en ella. Además, éste se conecta mediante un núcleo de comunicación con el espacio cueva de vestuarios. Todo ello se complementa con una “serpiente” vegetal que organiza el espacio y genera diversas zonas al aire libre para uso de los jugadores.

Tanto el área residencial como el deportivo están situados en la parte norte de la plataforma, por estar estrechamente ligado con la zona de vestuarios que se encuentra precisamente bajo ellas.

- **3\_Área de Prensa (Ver plano 15):** se trata del ámbito estrechamente ligado con la realización y narración de los partidos, además de la zona de ruedas de prensa. Se organiza concentrado en un pequeño “grumo” y, además, en el límite de la plataforma con el campo, asegurando las visuales, se introduce la zona de narración. Un espacio exterior ligado tanto a la zona de juego en cota +0.00, como a la zona de prensa situada a la misma cota.
- **4\_Área de Tercer Tiempo (Ver plano 16-17):** en este caso, se le otorga mayor importancia al vacío sobre el lleno, pues se trata de la zona donde los espectadores cobran mayor protagonismo dentro de la plataforma, y son las personas las que transforman el vacío en lleno. Además de la célula de la tienda oficial de los clubes y el espacio destinado a la música, el espacio más representativo es el de los llamados Snack Bar. Este espacio se crea como una gran célula de nivel 2 calefactada, que pretende ser un espacio dinámico y abierto en el que dependiendo de la ocupación adquiere una forma u otra. En su interior encontramos las cápsulas explicadas en este plano, que mediante una estructura metálica permite crear unos espacios de restauración móviles.

- **5\_Área de Club Social (Ver plano 18/19):** al espacio del club social se le quiere dotar del mismo carácter que todos los demás, pues se le quiere introducir en la trama urbana de la plataforma, a pesar de que sus horarios y su uso podrá ser diferente al resto. Encontramos tres “grupos”: un área de restauración de nivel 3, un espacio lúdico tanto infantil como de adultos mediante células de nivel 2 y, por último, el museo del rugby. Éste último espacio, por su categoría de museo, se realiza mediante otra “serpiente” vegetal, que actúa como filtro y posee una envolvente de vidrio interior que a modo de vitrina sirve para colocar los preciados logros de los clubes.
- **6\_Área de Administración (Ver plano 19/20):** se trata del área de gestión de todo el complejo. Encontramos dos grupos claramente diferenciados. Uno con dos células de nivel 2 de vidrio usadas a modo de sala de reuniones y conferencias y, por otro lado, las zonas de oficinas y dirección de la ciudad deportiva. A su vez éste grupo también presenta una jerarquía en cuanto a posición, siendo las cápsulas de atención públicas las más cercanas al núcleo de comunicación.
- **7\_Área VIP (Ver plano 15):** este espacio se genera como una extensión vertical de la grada situada justo en su parte inferior. Se delimita mediante una pared vegetal que crea este ámbito privado. En su interior, encontramos diferentes grupos que crean zonas de palcos separados entre sí, con una zona de servicios comunes.



## 04. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

### Sistema de cimentación

Al tratarse de un proyecto de grandes dimensiones, se disponen una serie de pilares agrupados que pasan a ser los grandes núcleos -pilares- que sustentan la plataforma.

Además de este sistema, se incorpora al espacio de -cueva- unos muros de sótano que recogen estos espacios. Por tanto, se opta por tres sistemas de cimentación:

- **Losa de cimentación:** utilizado en los espacios destinados a vestuarios, que recogen tanto el sistema de muro de sótano como algunos de los “pilares” núcleo. Además, este sistema también es utilizado en los pilares que contienen los núcleos de comunicación.
- **Zapata corrida:** utilizada en los “pilares” núcleo cuyo interior se convierte en patio. De esta manera, se genera una zapata corrida perimetral que recoge todos y cada uno de los pilares y su -interior- queda exento para permitir el crecimiento de la vegetación.
- **Zapata puntual:** utilizada para la cimentación de la grada mueble.

### Sistema estructural

- **Núcleos de pilares:** el espacio de la plataforma ciudad se sustenta sobre 15 grandes grupos de pilares formados por varios pilares UPN empresillados y atados perimetralmente entre sí. Este sistema hace que los pilares pasen a ser grandes elementos estructurales que adquieren gran esbeltez, pero con núcleo hueco: Patio-Comunicación
- **Forjado Bubble-Deck:** es el sistema utilizado en el espacio cueva pues al ser el espacio estereotómico se opta por una solución de hormigón y visiblemente más potente y pesada. Se trata de un forjado bidireccional capaz de salvar grandes luces. Por un lado, se apoya en el muro de sótano perimetral que configura el espacio cueva, y por otro lado en los grandes núcleos de pilares.
- **Forjado mixto colaborante:** el sistema de forjado de la plataforma ciudad y su cubierta se genera a partir de la unión bidireccional de vigas Vierendeel. Estas consiguen que se genere una gran estructura tridimensional sobre la que surge un sistema mixto de chapa metálica colaborante y una losa de hormigón. Sobre esta, se anclan todas las estructuras portantes de cada célula.

La unión entre el forjado y los pilares se realiza en apoyo mediante la colocación del forjado sobre los perfiles UPN 400 que arriostran los

pilares. Es por ello, que la estructura contigua al pilar es reforzada con celdas más cercanas, consiguiendo un ábaco metálico que reparte mejor las cargas sobre la estructura.

### Sistemas generales

- **Plataforma:** En su cara superior presenta un acabado de hormigón semi-pulido y en su parte inferior la estructura queda vista, dejando ver las instalaciones que alberga, haciendo de la plataforma un sistema con una sinceridad constructiva total.
- **Láminas de agua:** En el desarrollo de la ciudad se incorporan una serie de láminas de agua que no sólo ayudan a generar espacios y conducir las circulaciones, sino que se convierten en unos sistemas aljibe que almacenan el agua de lluvia y puede ser utilizada para el sistema de extinción de incendios.

### Sistemas de cubierta

- **Cubierta aljibe:** Se introducen una serie de células vegetales que mediante el sistema de cubierta INTEMPER TF almacenan el agua de lluvia y lo utilizan para el mantenimiento de una vegetación tipo sedum tapizante, combinado con plantas aromáticas.

### Envolvente de las células

- **Opaca:** se refiere al sistema de envolvente de Pladur y acabado brillante, que engloba los espacios completamente privados, tales como baños, almacenes, etc.
- **Traslúcida:** se trata de la envolvente de policarbonato que, gracias a la doble piel que se le otorga, permite que la transparencia sea lo suficientemente reducida como para albergar en su interior espacios privados. Creando un juego de luces y sombras entre interior (células) y exterior (plataforma)
- **Transparente:** es la envolvente de vidrio, que alberga en su interior espacios en los que la relación interior-externo es importante. Para dotar a estos espacios de cierta privacidad, se le incorpora un sistema piezoeléctrico de oscurecimiento del vidrio.
- **Natural:** se trata de una piel que simplemente sirve de filtro entre unos espacios y otros, pues se genera a partir de una celosía a base de redondos en los que se desarrolla un sistema vegetal a base de plantas trepadoras.

# PROGRAMA Y CUADRO DE SUPERFICIES

## GRADA ESPACIO CUEVA

### ÁREA VESTUARIOS

01_Vestuario principal	2 ud	285 m2
02_Vestuario secundario	14 ud	130 m2
03_Vestuario de árbitros	2 ud	75 m2
04_Enfermería	2 ud	85 m2
05_Vestuario principal entrenamiento	2 ud	215 m2
06_Áreas de clases teóricas y tácticas	zona	165 m2
07_Área de relajación y encuentro	zona	220 m2
08_Núcleo de comunicación	9 ud	88 m2
09_Zona de estiramiento	zona	135 m2

### ÁREA ACCESO

10_Taquillas / Control de acceso	3 ud	22 m2
11_Baño público	5 ud	12 m2

### GRADA MUEBLE

12_Cápsula aseos públicos	4 ud	45 m2
13_Cápsula Snack-bar	2 ud	45 m2

## PLATAFORMA CIUDAD

### ÁREA TERCER TIEMPO

30_Zona de restauración	1 ud	135 m2
31_Cápsulas-Bar	6 ud	25 m2
32_Aseos aficionados	6 ud	12 m2
33_Escenario banda	1 ud	130 m2
34_Tienda oficial	1 ud	610 m2

### ÁREA CLUB SOCIAL

35_Aseos públicos	4 ud	12 m2
36_Restaurante	1 ud	835 m2
37_Cocina	1 ud	250 m2
38_Aseo privado	1 ud	45 m2
39_Sala de esparcimiento	1 ud	250 m2
40_Sala infantil	1 ud	250 m2
41_Museo del rugby	zona	770 m2

### GENERALES

42_Palcos VIP	zona	717 m2
43_Núcleo comunicación	9 ud	88 m2
44_Láminas agua-aljibe	zona	2624 m2
45_Zonas de esparcimiento	zona	725 m2

## PLATAFORMA CIUDAD

### ÁREA RESIDENCIAL

14_Cocina	1 ud	135 m2
15_Aseo-comedor	1 ud	12 m2
16_Comedor jugadores	1 ud	389 m2
17_Salones viviendas	zona	959 m2
18_Cápsula vivienda	16 ud	30 m2
19_Espacio de relación	zona	756 m2
20_Comedor exterior	zona	250 m2

### ÁREA DEPORTIVA

21_Fisioterapeuta	1 ud	190 m2
22_Vestuario Masculino	1 ud	60 m2
23_Vestuario femenino	1 ud	60 m2
24_Gimnasio	1 ud	535 m2

### ÁREA DE PRENSA

25_Realización	1 ud	85 m2
26_Sala de prensa	zona	337 m2
27_Rueda de prensa	zona	88 m2
28_Aseo	1 ud	45 m2
29_Zona de narración	zona	270 m2

## PLATAFORMA CIUDAD

### ÁREA ADMINISTRACIÓN

46_Sala de reuniones	1 ud	170 m2
47_Sala de conferencias	1 ud	170 m2
48_Zona de dirección	1 ud	230 m2
49_Cápsula despacho	3 ud	25 m2
50_Dirección técnica	1 ud	29 m2
51_Informática y comunicación	1 ud	29 m2
52_Seguridad	1 ud	29 m2
53_Gerencia	1 ud	45 m2
54_Secretaría general	1 ud	45 m2
55_Sala de personal	1 ud	85 m2
56_Vestuarios privados	1 ud	25 m2
57_Aseos públicos	2 ud	12 m2

### TOTALES (superficies aproximadas de ocupación en planta)

a_Espacio cueva	15000 m2
b_Grada mueble	2500 m2
c_Grada natural	7500 m2
d_Plataforma ciudad	32000 m2

## **CTE DB-SI. PROTECCION EN CASO DE INCENDIOS**

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 de pública concurrencia de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las seis exigencias básicas SI. Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

### **Sección SI-1. Propagación interior**

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

#### **1. Compartimentación en Sectores de incendio**

El edificio denominado en el proyecto como Cueva, se dispone independientemente de la Plataforma, por lo que resolverán de manera autónoma su protección contra incendios, y para ello se considerarán uso Pública Concurrencia.

En el caso de la cueva, con una superficie de unos 15.000 m<sup>2</sup> se disponen en 5 sectores de incendios y en el caso de la plataforma en 14 sectores tal y como se puede observar en el plano 22/23. Para la realización de los sectores, y al ser un edificio abierto, se opta por colocar cortinas textiles tipo SuperCoil.

## 2. Locales y zonas de riesgo especial

Al disponerse las instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos en el interior del forjado, se considera que quedan excluidas de los efectos de este DB.

Asimismo, se considerarán locales de riesgo especial los indicados en el plano según leyenda.

## 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación

La compartimentación de los sectores existentes se mantendrá en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras y falsos techos. En los puntos singulares donde son atravesados los elementos de compartimentación de incendios por las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. La resistencia al fuego requerida a dichos elementos de compartimentación se mantiene en dichos puntos. Para ello se disponen de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento EI 90 o EI 120, según las características de los locales que atraviese, que se encuentran especificadas en este documento.

## 4. Reacción a fuego de los elementos constructivos, decorativos y de 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 se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	EFL	EFL
Pasillos y Escaleras protegidas	B-s1,d0	B-s1,d0	CFL-s1	CFL-s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B-s3,d0	BFL-s2	BFL-s2

En edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia como el Proyecto en cuestión, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

– Butacas y asientos fijos tapizados que forman parte del proyecto en los auditorios: Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 10211-1:2006
- UNE-EN 10211-2:2006

– Elementos textiles suspendidos como los telones de las cajas escénicas y demás cortinas y cortinajes: Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003

## Sección SI-2. Propagación exterior

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, las pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

### 1. Medianerías y fachada

Debido a que nuestro edificio se trata de una construcción exenta, situada en el interior de una parcela delimitada por el terreno, su riesgo de propagación a edificios colindantes es inexistente. Al tratarse de un edificio con carácter hermético o cerrado al exterior, no encontramos huecos en fachada que comuniquen dos sectores de incendio diferentes ni huecos entre una zona de riesgo alto y otras zonas, por lo tanto, el proyecto cumple la normativa.

### 2. Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI-60, en una franja de 1,00 m. de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Para reforzar esta solución, utilizamos REI-120 en el proyecto. Los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B (t1).

## Sección SI-3. Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio proyectado se considera como Pública Concurrencia.

## 2. Cálculo de la ocupación

Se toma la superficie útil de cada una de las zonas y se utilizan los valores de densidad de ocupación que aparecen en la tabla 2.1.

## 3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

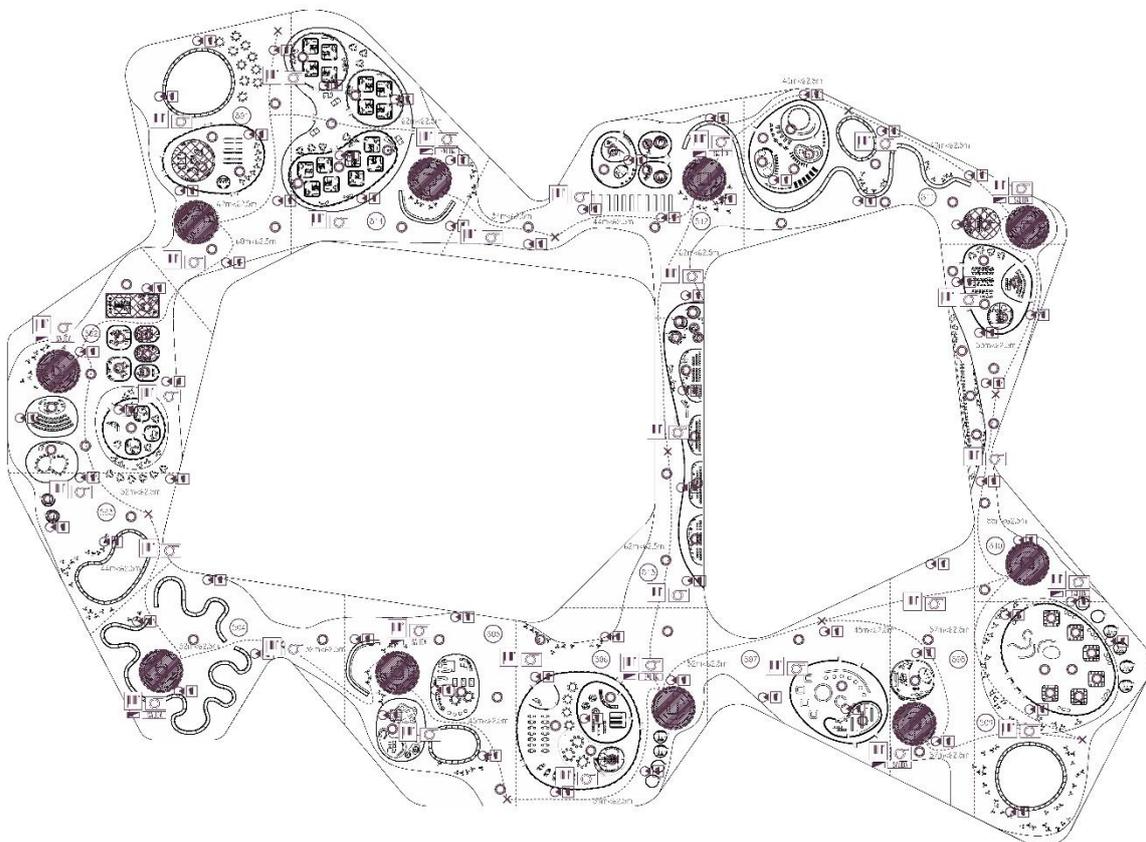
En la tabla 3.1 de esta sección se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas. Para este proyecto, la normativa exige que las plantas o recintos dispongan de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente.

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta NO excede de 62,5m, al aumentarse un 25% la cifra de 50m, al disponerse de una instalación automática de extinción.

- Si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

**CUMPLE**

En el plano anexo de instalaciones (Plano 22), podemos ver las salidas de planta presentes en el proyecto, así como los recorridos de evacuación que cumplen la exigencia técnica.



#### 4. Dimensionado de los medios de evacuación

##### 4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes.

Cuando en una zona deba existir más de una salida, la distribución de ocupantes debe hacerse suponiendo inutilizada una 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  $160A$  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  $160A$ .

##### 4.2. Cálculo.

Se realiza el dimensionado de los elementos de evacuación según la tabla 4.1. suponiendo uso de pública concurrencia. De este modo:

##### Puertas y pasos

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$$

A. Anchura del elemento,  $A \geq 0,60 \text{ m}$ . y  $A \leq 1,23 \text{ m}$ .

P. Número de personas cuyo paso está previsto por la anchura que se dimensiona.

Calculamos la anchura de paso de la puerta de salida de cada núcleo de la plataforma:

$$\text{Según ocupación calculada: } P = 389/1.5 + 30 \cdot 16/20 + 190/20 + 60 \cdot 2/2 + 500/5 + 85/10 + 400/10 + 135/1 + 600/5 + 4 \cdot 12/3 + 800/1,5 + 250/10 + 45/10 + 250 \cdot 2/2 + 170 \cdot 2/10 + 230/10 + 25 \cdot 3/10 + 29 \cdot 3/10 + 45 \cdot 2/10 + 85/10 = 1675.53 \text{ personas}$$

$A \geq 1675.53/200 = 8.38 \text{ m} / 10 \text{ núcleos} = 0.83\text{m} > 0,80 \text{ m}$ ; por tanto, la anchura deberá ser de  $0.83 \text{ m}$ . como mínimo. Dimensión que se cumple en todo momento ya que se colocan pasos de  $2\text{m}$  en cada salida de núcleos pues se tienen en cuenta además los espacios al aire libre que también serán ocupados.

El dimensionado de los pasillos y rampas, así como el paso entre filas de asientos, etc. se considera innecesario puesto que no aparecen en el proyecto.

En zonas al aire libre

Escaleras

Los núcleos de comunicación presentan una envolvente vegetal, que se considera exterior al no existir compartimentaciones ni generar un espacio cerrado en ninguno de los casos y además la evacuación se realiza directamente a un espacio exterior.

$A > P/480$

La dimensión mínima de esa escalera sería:

$A = 1675.53 / 480 = 3.49 / 10 \text{ núcleos} = 0.39\text{m}$ . Cumple, ya que el ancho de la escalera es de 2.50 m al tratarse de un estadio, se ha considerado que es necesario un elemento de comunicación de gran entidad.

#### 5. Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1. de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo-SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos. La tabla 5.1 establece las condiciones de protección de cada una de las escaleras.

\*En particular, la necesidad de que los recorridos verticales de evacuación deban trascurrir por escalera protegidas, no se corresponde con el riesgo probable en estadios deportivos abiertos, caracterizado por la necesidad de conseguir la rápida evacuación de un gran número de ocupantes ante una situación de emergencia diferente de la causada por un incendio, función para la que son más efectivas las escaleras no compartimentadas ni protegidas.

#### 6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas peatonales dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

Cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de

220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

Cuando se trate de una puerta abatible o giro batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 +10 mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

## 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:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rotulo "SALIDA", fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rotulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rotulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rotulo “ZONA DE REFUGIO”.

h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rotulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035 - 2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. Las salidas de recinto, planta o edificio dispondrán de una señal con rótulo “SALIDA”, en todo caso.

#### 8. Control de humo de incendio

Debido a que este proyecto es de pública concurrencia y supera una ocupación de 1000 personas, se debe instalar un sistema de control del humo en caso de incendio según la norma UNE 23584-2008.

#### 9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Las zonas de refugio se situarán en cada uno de los núcleos de comunicación, teniendo en cuenta que se trata de un edificio sin envolvente, el acceso a la evacuación está garantizado, porque el peligro del humo no es un inconveniente.

### Sección SI-4. Instalaciones de protección contra incendios.

#### 1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción de incendios viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		B.I.E. (Bocas de Incendio Equipadas)		Columna seca		Hidrantes exteriores		Sistema de detección		Sistema de alarma		Instalación automática de extinción	
	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norm.	Proy	Norm.	Proy	Norm.	Proy	Norm.	Proy
Edificio	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si

Según la normativa:

- Extintores portátiles: Si. Uno de eficacia 21A-113B, cada 15 m. de recorrido en cada planta, desde todo origen de evacuación; y en zonas de riesgo especial alto a un máximo de 10 m.
- Bocas de Incendio Equipadas: Si. En las zonas de riesgo especial alto (camerinos y almacén), y por tratarse de un edificio de pública concurrencia cuya superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>. Los equipos serán de tipo 25 mm. Colocamos una B.I.E cada 25 metros.
- Hidrantes exteriores: Si. Por ser un recinto deportivo y exceder 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida (proyecto: 47000 m<sup>2</sup> aprox).
- Sistema de detección de incendio: Si. La superficie excede de 1.000 m<sup>2</sup> en uso pública concurrencia, por lo que se ha de dotar al edificio con este sistema.
- Sistema de alarma: Si. La ocupación excede de 500 personas (proyecto: 1675.53 personas). El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
- Instalación automática de extinción: Si. Por normativa no sería necesario, al no ser la altura de evacuación mayor de 80m, pero se incluyen para aumenta un 25% los recorridos de evacuación.

## 2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos

de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea 210x210mm ya que la distancia de observación no será superior a 10m. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## Sección SI-5. Intervención de los bomberos.

### 1. Condiciones de aproximación y entorno

Según el ámbito de aplicación de este DB, las obras de edificación, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

#### 1.1 Aproximación a los edificios

Se limita la anchura mínima libre de aproximación del vehículo de bomberos a 3,5m; la altura mínima libre será de 4,5m y la capacidad portante del vial será de 20kN/m<sup>2</sup>.

#### 1.2 Entorno de los edificios

Ya que la altura de evacuación descendente es mayor de 9m, es necesario disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos. El entorno del edificio cumple las siguientes características:

- Anchura mínima libre: 5 m
- Altura libre: la del edificio.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio: 23
- Distancia máxima hasta accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 m
- Pendiente máxima: 10%;
- Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre 20 cm . La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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.

## 2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2. de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

Las fachadas hacia el interior del edificio disponen de aberturas por las que se puedan introducir los bomberos, la totalidad de los espacios son accesibles y están directamente conectados con los espacios de aproximación del camión de bomberos.

## Sección SI-6. Resistencia a fuego de la estructura.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumplirá los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

### 1.Generalidades

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor del 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.

## 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 del 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.

## 3. Elementos estructurales principales

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

- Alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura (en la Tabla 3.2. de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio.
- Soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

### 3.1 Resistencia al fuego de los elementos de acero

La resistencia al fuego de los elementos de hormigón armado se ha calculado según el anejo D del CTE.

Para vigas y tirantes, mediante la tabla D.1. puede dimensionarse la protección frente al fuego para una determinada resistencia.

Para soportes, en el caso de estructuras arriostradas en las que cada sector no abarque más de una planta, la resistencia al fuego puede determinarse mediante la tabla D.1.

### 3.2 Resistencia al fuego de estructuras de hormigón armado

La resistencia al fuego de los elementos de hormigón armado se ha calculado según el anejo C del CTE.

Para soportes y muros, mediante la tabla C.2 puede obtenerse la resistencia al fuego en función de sus dimensiones y recubrimientos.

- Muros de carga expuestos por una cara:  $b_{min} = 140\text{mm}$ ;  $a_m = 20\text{mm}$ .

Para vigas, mediante la tabla C.3 puede obtenerse la resistencia al fuego en función de sus dimensiones y recubrimientos.

- Una viga con un ancho de 250 mm y un recubrimiento de 30mm tiene una resistencia al fuego de 90min.

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Partidas del proyecto:

1	Gestión de residuos	00,35%	136.000 €
2	Mov.tierras. Saneamiento. Drenaje	07,78%	3.030.310 €
3	Desmontajes y demoliciones	04,52%	1.760.540 €
4	Cimentación y soleras	07,58%	2.952.410 €
5	Estructura	20,67%	8.050.965 €
6	Cerramientos y tabiquería	15,36%	5.982.720 €
7	Cubiertas y pluviales	04,91%	1.912.445 €
8	Pavimentos generales	08,43%	3.283.485 €
9	Carpintería y vidrios	06,17%	2.403.215 €
10	Aislamiento e impermeabilizaciones	02,55%	993.225 €
11	Fontanería y saneamiento	03,31%	1.289.245 €
12	Electricidad, iluminación y telecomunicaciones	04,63%	1.803.385 €
13	Climatización y ventilación	6,68%	2.601.860 €
14	Protección contra incendios	3,62%	1.409.990 €
15	Control de calidad	0,38%	148.010 €
16	Seguridad y salud	1,89%	736.155 €

### TOTAL P.E.M

**38.950.000 €**

- Gastos Generales (13 %)

5.063.500 €

- Beneficio industrial (6 %)

2.337.000 €

TOTAL P.CONTRATA ( Con GG y BI )

46.350.500 €

IVA (21%)

09.733.605 €

TOTAL

**56.083.605 €**