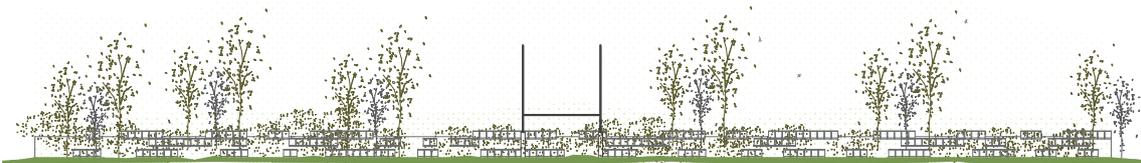


MEMORIA

PROYECTO DE CIUDAD DEPORTIVA
RUGBY VALLADOLID



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. Agentes
- 1.2. Información previa
- 1.3 Descripción del Proyecto
- 1.4 Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas
- 1.5 Cuadro de Superficies

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. Estadio
 - 2.1.1. Cimentación
 - 2.1.2. Estructura portante
 - 2.1.3. Envolverte edificatoria
 - 2.1.4. Cubierta
 - 2.1.5. Compartimentación y acabados
- 2.2. Servicios e instalaciones

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SI

- 3.1. Propagación interior
- 3.2. Propagación exterior
- 3.3. Evacuación de los ocupantes
- 3.4. Instalaciones de protección contra incendios
- 3.5. Intervención de los bomberos
- 3.6. Resistencia al fuego de la estructura

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SUA

- 4.1. Seguridad frente al riesgo de caídas
- 4.2. Accesibilidad

5. PRESUPUESTO

6. ANEJO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

Proyectista: NATALIA ÁLVAREZ ALONSO

Tutores: Miguel Ángel de La Iglesia Santamaría y Jesús María Alba Elías

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. Antecedentes

El proyecto de la ciudad deportiva del rugby se encuentra en Valladolid, capital de la provincia de Valladolid y sede de las Cortes y la Junta de la comunidad autónoma de Castilla y León. Se sitúa en el cuadrante noroeste de la península ibérica y su climatología se caracteriza por la gran diferencia de temperaturas que hay a lo largo del año.

1.2.1.1. Contexto demográfico

Según datos del Instituto Nacional de Estadística en el año 2015 Valladolid poseía 303.905 habitantes. Como consecuencia de las migraciones desde el campo, desde el año 1842 la ciudad experimentó un notable crecimiento en los años sesenta que se vió estancado en los ochenta debido a un descenso brutal de la natalidad y de los movimientos migratorios. El encarecimiento de la vivienda y sucesivos problemas urbanos relacionados entre otros con el tráfico rodado supusieron una descentralización de la población en favor de las zonas residenciales periféricas.



Final de la Supercopa
Campos Pepe Rojo, Valladolid
Octubre 2016

1.2.1.2. Contexto deportivo

La ciudad de Valladolid es el centro de deporte en Castilla y León y un referente deportivo de primera categoría a nivel nacional destacando particularmente la actividad de la práctica del rugby. Actualmente cuenta con dos de los equipos más importantes compitiendo en la División de Honor de Rugby. Estos son El Salvador y el VRAC, equipos que han visto crecer a numerosos jugadores de la selección española de rugby y que son capaces de movilizar y atraer a un gran número de seguidores en constante crecimiento.

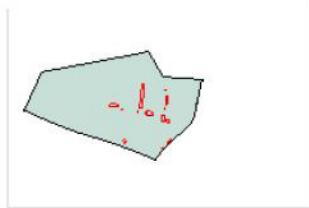
El deporte del oval ha tenido un papel muy importante en la memoria histórico deportiva de la ciudad considerando la final de la Copa del Rey de Rugby de 2016 el evento de máximo auge hasta el momento ya que se logró un lleno abrumador y poco habitual del estadio José Zorrilla.

1.2.2. Emplazamiento y entorno físico

DIRECCIÓN: Campos de Rugby Pepe Rojo, Ctra. Renedo Km 3.7 (Valladolid)

ENTORNO FÍSICO: Los campos de Rugby Pepe Rojo se encuentran dentro de las instalaciones del Complejo Deportivo Ciudad de Valladolid.

DIMENSIONES Y CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS:



Localización	CR RENEDO 29 SGA VALLADOLID (VALLADOLID)
Superficie construida	56.063 m ²
Superficie gráfica parcela	233.068 m ²
Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal

La parcela cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

ACCESO: el acceso al solar se realiza desde una vía pública que se encuentra pavimentada en su totalidad.

ABASTECIMIENTO DE AGUA: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el frente de la parcela.

SANEAMIENTO: existe red municipal de saneamiento en el frente de la parcela, a la cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.

SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: el suministro de electricidad se realiza desde la red en línea de distribución de baja tensión que discurre por la vía pública a que da frente el solar.

1.2.3. La parcela en la actualidad

La parcela de actuación para el desarrollo del proyecto se sitúa próxima al límite municipal en la parte este del municipio. Se convierte en un enclave encorsetado entre la ronda exterior de la ciudad y el Canal del Duero. Esto confiere a la parcela una conexión rodada directa tanto desde el exterior como desde el interior de la ciudad.

Actualmente las instalaciones deportivas Pepe Rojo no responden a las necesidades del momento, donde los dos equipos vallisoletanos se encuentran en la cúspide del deporte oval. Por ello la génesis de esta intervención surge como respuesta a dicho problema, para dotar al Salvador y al Vrac de unas instalaciones que satisfagan las necesidades de ambos equipos.

Al mismo tiempo, otras actividades deportivas conviven con el rugby en la misma parcela (uso del velódromo, campo de tipo, canódromo...) por lo que la intervención busca enriquecer un espacio donde todas estas actividades puedan desarrollarse de manera satisfactoria y autónoma y se refuercen las relaciones interdeportivas.

Se entiende que una intervención de las características que se plantean requerirá la elaboración de un plan de actuación especial ya que el uso y los flujos que este nuevo espacio deportivo influirán a escala territorial.



1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Descripción general del proyecto

La ciudad de rugby propuesta pretende intervenir sobre las actuales instalaciones de los campos de rugby de Pepe Rojo para reactivar, mejorar y ampliar las mismas de manera que se logre un espacio dinámico, flexible y con capacidad de adaptación frente a los escenarios cambiantes para todo tipo de usuarios.



Vista actual de la pista de atletismo

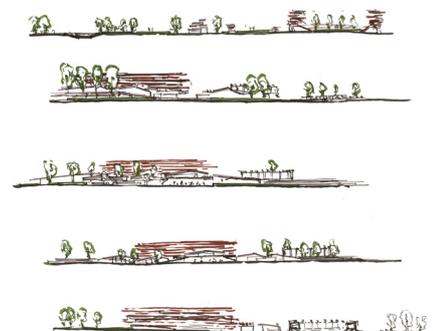
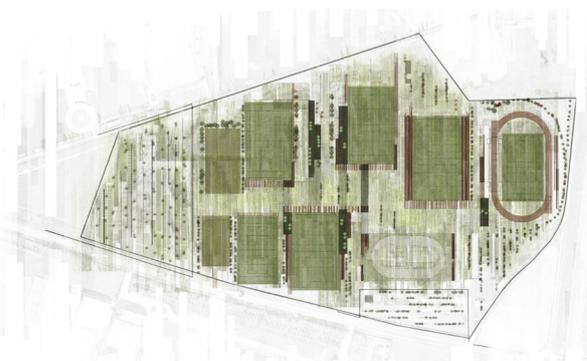


1.3.2. Justificación de intervención

El proyecto no se limita a la creación de un nuevo estadio que resuelva la falta de aforo en los partidos más importantes de la temporada. A pesar de que el campo principal es la pieza central de la nueva propuesta, éste se entiende como parte de un todo y no como un elemento único. Por ello se apuesta por diseñar un conjunto. Una ciudad pensada desde una perspectiva global y que satisfaga a todos los usuarios: deportistas de élite, deportistas eventuales, público, deportistas infantiles, entrenamientos, atletas, perros de competición, tiradores con arco, etc. Un diseño que englobe a todos bajo un lenguaje geométrico común y que plantee un sistema abierto, permeable y con posibilidad de ampliación en un futuro.

1.3.3. Organización general

Uno de los desafíos del proyecto es hacer frente a las diferentes escalas que se plantean, por este motivo la idea de proyectar con una estrategia unificadora y un sistema de organización común que pudiese ser aplicable a todas ellas estuvo presente desde el principio. Se opta por un sistema de franjas.



Croquis y representaciones iniciales de la idea de franjas

1.3.4. Estrategia unificadora

Franjas o bandas que se abren al paisaje, que permiten una transición de la ciudad construida al paisaje, una transición entre los elementos más arquitectónicos y los más naturales. Franjas que se superponen, se relacionan y se desdibujan buscando el paisaje castellano en el horizonte al norte.

Debido a la búsqueda de la visual horizontal del paisaje castellano y a la disposición actual del campo principal de rugby, todo el programa respeta la orientación norte sur y refuerza así la recomendación de la normativa NIDE para campos de entrenamiento y exigencia para los de competición.

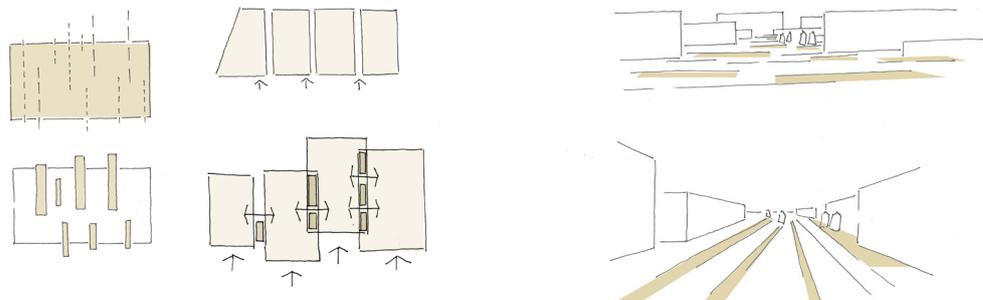
Estas franjas son permeables y presentan aberturas en la orientación transversal favoreciendo la relación entre las distintas partes funcionales del programa. Todas estas se engloban dentro de una matriz unificadora independientemente de la escala, desde una calle, graderío a los vestuarios.

Los elementos que se reciclan como el campo principal se integran dentro de este sistema. Se busca la adaptación al entorno y el aprovechamiento de las características físicas y formales de la parcela.

Las bandas se convierten a la vez en la herramienta perfecta para la elaboración de un masterplan que tiene en cuenta la revisión de instalaciones existentes y su adaptación, como en el caso del campo principal (actual estadio), el velódromo, el campo de tiro y el canódromo. Me invitan a mirar al paisaje llano característico de la zona potenciando el valor del mismo .

Por otro lado se plantean mejoras en la accesibilidad al nuevo conjunto deportivo a través de la mejora de los viales adyacentes para facilitar el acceso y evacuación del recinto. En la Carretera de Renedo se plantea un carril central de trenzado para acceder de manera más segura a la parcela. El camino Lagar Conde Reinoso (camino Norte) servirá para la evacuación. Deberá asfaltarse y pintarse con las marcas viales correspondientes ya que también da servicio acceso al campo de golf y a las demás instalaciones deportivas norte.

La configuración del paisaje en bandas crea un espacio 'anisótropo'. La percepción no es igual en las diferentes orientaciones. El pavimento del masterplan se ha diseñado para reforzar esta idea.



Franjas permeables en la dirección perpendicular

1.3.5. Programa de necesidades

El programa consta de cuatro grandes áreas funcionales: área deportiva, administrativa, residencial y social. Además se presta especial atención al diseño de los espacios exteriores, la superposición de texturas, el tratamiento de pavimentos y la relación entre ellos como estrategia para reforzar la sistemática unificadora e imagen global del conjunto.

ÁREA DEPORTIVA: Engloba el estadio principal de uso público, dos campos de entrenamiento principales y otros dos auxiliares. Todos ellos se encuentran dotados de las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento según se refleja en los planos. El estadio cuenta con una pequeña enfermería. En este área se incorporará el velódromo y pista de atletismo existentes.⁹

ÁREA ADMINISTRATIVA: Se localiza en la banda oeste del estadio en planta baja y se compone de recepción, despachos, sala de reuniones y presentación de proyectos y sala de archivos.

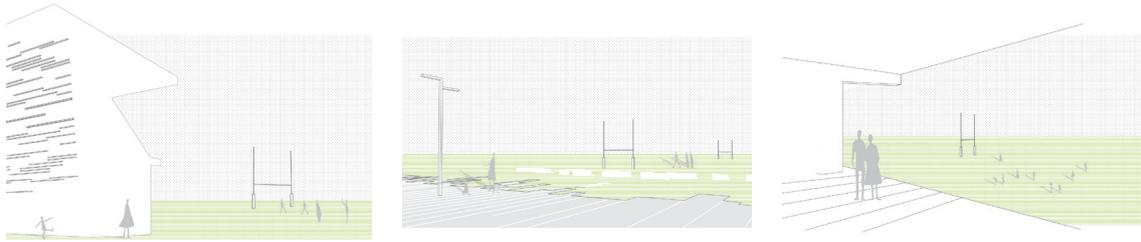
ÁREA SOCIAL: Situada en una posición privilegiada de visuales y relacionada directamente con el estadio a través de la plataforma de acceso de la banda oeste. Se compone de recepción, pequeña tienda y museo, bar y cafetería en planta primera y cocinas, cámaras, almacenes y dependencias similares en planta baja.

ÁREA RESIDENCIAL: Programa de residencia deportiva desarrollado en dos plantas. Las estancias de uso más público (administración, dirección, aulas, sala de conferencias, pequeño gimnasio y spa) se sitúan en planta baja mientras que en la primera planta se localizan 16 habitaciones dobles, y pequeña cocina y comedor de uso independiente.

TRATAMIENTO DE ESPACIOS EXTERIORES: La estrategia unificadora de bandas genera espacios públicos que comparten el mismo carácter lineal por lo que se plantean y diseñan calles entre las diferentes construcciones del programa y los diversos graderíos topográficos. El corredor central que remata en el estadio presenta zonas estanciales cuidadosamente tratadas.

Los diferentes pavimentos del masterplan se convierten en un elemento importante de la imagen global y unificadora. Estos se combinan y disponen adaptando cada espacio para su uso previsto. Mixto de césped y hormigón que ayuda a la degradación de franjas hacia los límites de la parcela, hormigón armado con césped en los aparcamientos, láminas de agua, etc. Además se ha optado por un sistema de mobiliario común en toda la parcela para reforzar el carácter e imagen del conjunto.





Tratamiento de los espacios exteriores e idea de bandas integrada en todas las escalas

1.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

1.4.1. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

1.4.2. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones del Planeamiento Urbanístico de la localidad.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica. De conformidad con la Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el edificio cumple las condiciones exigidas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas (Ver Anexo de accesibilidad)

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. De conformidad con el Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, el edificio cumple con lo dispuesto en dicho Decreto. El edificio dispondrá de instalación común de telefonía y audiovisuales.

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica. Se ha dotado a la vivienda, en el porche de entrada, de un casillero postal.

1.4.3. Requisitos básicos relativos a la seguridad

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el espacio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado para que puedan ser usados con los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

1.4.4. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

El local reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La edificación proyectada dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio proyectado dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellas de forma acorde con el sistema público de recogida. El edificio proyectado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes

que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El edificio proyectado dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio proyectado dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma conjunta con las precipitaciones atmosféricas.

2. Protección frente al ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos. En el edificio proyectado queda perfectamente justificada la eficiencia energética de la instalación de iluminación en las zonas comunes. La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la instalación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de la energía geotérmica de baja temperatura.

1.5. CUADROS DE SUPERFICIES

Las superficies del conjunto están desglosadas por los diferentes edificios en función del uso previsto para cada uno de ellos. Se entiende D= deportivo, A=administrativo, S= social y R= residencial. Estas letras van seguidas de 0,1,2 según se refiera a la planta baja, primera o segunda.

Se calcula la superficie total útil y construida de cada una de ellas y se añaden también las superficies del tratamiento general de la parcela (zonas pavimentadas, jardines, aparcamientos...).

OTRAS SUPERFICIES DE LA PARCELA

Pavimentos diseñados sin incluir aparcamiento = 20318,28 m²

Aparcamiento (pavimento de césped y hormigón armado) = 39867 m²

Jardines y zonas arboladas diseñadas = 11877,26 m²

Gradas topográficas = 3266 m²

Rampas exteriores de acceso = 966 m²

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. ESTADIO

Estudio geotécnico, demolición y limpieza

El estudio geotécnico deberá realizarse de acuerdo con los parámetros establecidos en el artículo 3 del documento básico SE-C del CTE. Tensión admisible considerada 0.15N/mm².

Nos encontramos ante un terreno sin cohesión ni nivel freático y sin edificaciones colindantes. Terreno de topografía plana con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial.

En primer lugar se procede a la demolición y derribo de la construcción preexistente consistente en graderíos bajos de hormigón armado sobre fábrica de ladrillo (según indicaciones del proyecto de ampliación del graderío de 2015). Antes de comenzar con cualquier trabajo sobre la parcela se debe limpiar el terreno para la nueva implantación, eliminando restos de los graderíos anteriores. Posteriormente se procede a la excavación en zanjas de las canalizaciones donde se alojaran las redes de abastecimiento. No hay riesgo de entrada de agua superficial ya que el nivel freático se encuentra a un nivel inferior a la cota de excavación.

Puesta a tierra

Se tiene en cuenta la puesta a tierra para limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado la línea de barras tensoras u otras masas metálicas.

2.1.1 Cimentación

Se opta por una cimentación de tipo superficial una vez vaciado el terreno. Se decide adoptar una cota general de excavación (-1.90m) para facilitar el proceso constructivo por lo que el posterior relleno con hormigón de limpieza se hará en función de los requerimientos específicos de cada tipo de cimentación.

La cimentación del estadio presenta tres tipos distintos de zapatas que se repiten en cada una de las bandas este y oeste. La primera de ellas es una zapata corrida (tipos A,A' según se indica en los

planos de estructura) para arranque de muro de hormigón armado in situ de espesor 40 cm que también actúa de contención de tierras de las gradas topográficas.

Las zapatas tipo (B,B') son aisladas para el arranque de pilar prefabricado en cáliz grecado (cota inferior-1.90, cota superior-0.60m). El arranque del pilar se produce a (-1.15)m.

Por último zapata combinada tipo (C,C' y D,D') para arranque de pilar prefabricado en cáliz grecado (cota-1.15m) y armado superior a tracción para armado de tensores (barras tensoras, sistema PFEIFER, desarrollado en toda la longitud de la fachada).

Para la cimentación de la línea de tensores (D,D'), se proyecta una zapata corrida en toda la dimensión del alzado, conectada según planos de estructura con las zapatas tipo (C,C').

Las dimensiones y características geométricas de los elementos de la cimentación se encuentran detallados en el plano correspondiente de estructura (lámina 19).

Forjado sanitario de encofrado perdido tipo CAVITI

Encofrado perdido para la construcción del suelo. Sistema ventilado de piezas de C-40 con una capa de compresión de 50 mm de espesor y armadura de antifisuración. Pieza perimetral delimitando el borde. Muretes de contención de hormigón con junta elástica de neopreno encima de las vigas de atado de cimentación para delimitar el espacio de hormigonado.

2.1.2 Estructura portante

Como consecuencia de la repetición de los pórticos y la rápida ejecución se opta por una estructura de hormigón prefabricada para el estadio. Este sistema estructural permite unas tolerancias dimensionales muy bajas a la vez que se consiguen mayores resistencias que en la construcción tradicional. Los hormigones empleados son de pequeña relación agua / cemento lo que permite que los elementos prefabricados posean mayor durabilidad que los ejecutados in situ. El sistema se compone de:

PILARES HA 30

Se distinguen varios tipos de pilares en función de su situación y la disposición de las ménsulas largas. Los pilares tipo B y B' de sección rectangular 40x70cm son continuos en toda su altura (8.59m) mientras que los C y C' de sección rectangular 40x120cm son dos pilares (9.10 y 7.47m) cuyo empalme se resuelve a través de un buzón, reserva de zona sin hormigonar donde se resuelven los solapes entre armaduras y se termina la junta con un hormigonado en obra. Unión rígida que solidariza las dos piezas en una.

Las ménsulas y voladizos se incluyen en el diseño de los moldes en el taller.

Geometrías según cuadro de pilares L19.

VIGAS HA 30

Elementos lineales prefabricados de hormigón HA-30. Uniones con pilares mediante ménsulas. Se incluyen las vigas portagradas para la recepción y apoyo del graderío prefabricado Norten PH. Geometrías según cuadro de vigas L19.

LOSAS ALVEOLARES HP 40

Sistema prefabricado para la formación de forjados 20+5. Rápida ejecución. Se diseñan luminarias embebidas en las juntas de las losas.

GRADERÍO

Graderío Norten PH Serie GN 85/4: Elementos de hormigón prefabricado HP-35 que sirve como acabado de las gradas. Las tabicas verticales funcionan como vigas de canto, permitiéndose salvar los 6.50m de luz. Geometrías según cuadro de vigas L19.

2.1.3 Envoltente edificatoria

La imagen exterior del estadio es el resultado de la superposición espacial de dos tipos de fachadas distintas, por un lado la configurada por las cajas que encierran la banda de aseos (planta primera y segunda) y vestuarios (planta baja) y por otro lado la “segunda piel”. Este último sistema de fachada está formado por la combinación de barras tensoras Pfeifer tipo 860 con listones de madera de pino tratada al autoclave para el exterior y dispuestos horizontal e intermitentemente en toda la longitud del alzado.

Sistema de atirantado de barras tipo 860 de PFEIFER. Barra de acero S460N con límite elástico mínimo de 460 N/mm². Todos los elementos se suministran galvanizados en caliente según norma DIN EN ISO 1461 para protegerlos de la corrosión. Importancia de cabezales con terminación roscada y manguitos como elementos especiales.

Dimensionado según requerimientos estructurales. Diámetro nominal del cable=26mm

La fachada de la planta baja está ejecutada a base de panel prefabricado de hormigón armado e=15cm con 5 cm de aislamiento interior (poliestireno expandido 15kg/m³) y la superposición de lamas verticales de madera de alerce de sección 100x50mm al exterior.



2.1.4 Cubierta

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación en general y en este apartado en concreto para la cubierta, son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases del cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

Los elementos que componen la estructura del estadio son:

2.1.4.1 VIGAS

Vigas de madera laminada estructural GL28h. Presentan una sección de ancho fijo igual a 40cm y canto variable siendo 100cm el mínimo en los extremos y 225cm el máximo en la zona del apoyo. Tiene una densidad de 410 kg/m³ y una resistencia característica a flexión de 28N/mm².

2.1.4.2 VIGUETA1

Vigueta de madera laminada GL28, uso estructural. Sección rectangular de 12x60cm y longitud de 610cm. Se disponen en V a lo largo de la viga cada 120cm para generar la pendiente de 5 y 10° que conforman los dos faldones de la cubierta. La unión de las viguetas con las vigas se resuelve mediante anclajes ocultos de acero inoxidable para así garantizar la integridad de las piezas en caso de incendio, al estar protegidas por la madera.

2.1.4.3 VIGUETA2

Vigueta de madera laminada GL28, uso estructural. Recibe las barras tensoras del sistema PFEIFER que configuran el sistema de lamas en la fachada. Sección rectangular de 30x60cm y longitud de 610cm.

2.1.4.4 ARRIOSTRAMIENTO

Sistema de atirantado de barras tipo 860 de PFEIFER. Cruces de San Andrés que aseguran la estabilidad de la cubierta en los diferentes planos.

Mismo sistema para el arriostramiento vertical en el plano de fachada, dispuestos de manera que no intervengan en vías evacuatorias y coincidiendo con los de la cubierta.

2.1.4.5 COBERTURA

Cubierta de chapa de zinc de junta alzada e=1mm sobre lámina de nódulos de polietileno de alta densidad y tablero fenólico e=3cm. Canalón integrado de acero con acabado impermeable.

Las acciones debidas a las cargas climáticas son importantes en este proyecto debido a las condiciones del lugar y las exigencias propias de un estadio, por lo que en la concepción de la UNIÓN ha sido necesario un gran rigor, de manera que cada unión debía funcionar tanto bajo las cargas descendentes (peso propio, viento, nieve y uso de mantenimiento) como bajo las cargas ascendentes (succión de viento).

2.1.4.6 UNIÓN DE LA MARQUESINA CON EL PILAR H.A. PREFABRICADO

La unión de la marquesina con el pilar de hormigón ha sido cuidadosamente diseñada para asumir las sollicitaciones resultantes de los vuelos y transmitir los esfuerzos al resto de la estructura y hasta la cimentación. Se han tenido en cuenta diferentes combinaciones de carga y la hipótesis más desfavorable para el caso de presión (peso propio+uso+sobrecarga de nieve+sobrecarga de viento positiva) y de succión (peso propio+sobrecarga de viento negativa). Para este último caso de succión se contempla la fijación de correas y elementos de cobertura mediante un sistema de atornillado y junta plana.

En lo referente a la unión en la solución de empotramiento en madera se ha de realizar colaborando con el acero, que además es compatible con la unión del pilar mediante el cajeado correspondiente. El pilar ha sido dimensionado acorde a los requerimientos estructurales y proyectuales en concordancia con los esfuerzos. Presenta una sección rectangular de 120x40cm. Se dispone de cartelas de rigidización de la unión tanto longitudinales como transversales para evitar abolladuras en la chapa. Todas ellas son chapas de acero soldadas y con un espesor de 20mm.

El dimensionado de la trasmisión de los esfuerzos mediante pletinas de acero es complejo de cálculo y se toma como referencia:

Artículo CTE-SE-M 8.3.1.2 Uniones de acero con madera . Se atiende al ejemplo de la figura inferior de los modos de fallo de este tipo de uniones.

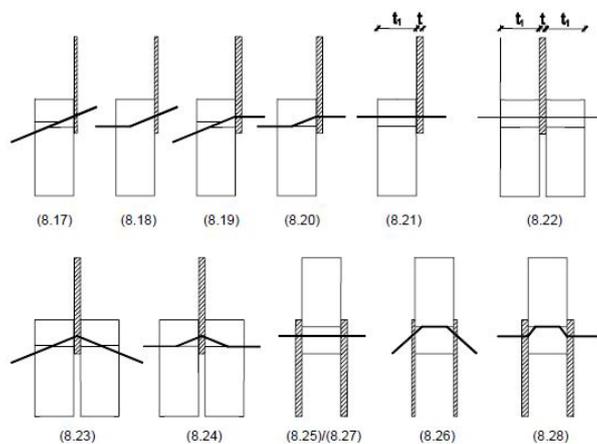


Figura 8.3 Modos de fallo en las uniones entre acero y madera.

2.1.4.6.1 DIMENSIONADO Y DISEÑO DE LA UNIÓN

Utilizamos el software SAP2000 de cálculo de estructuras basado en el Método de los Elementos Finitos para hacer un predimensionado de los elementos en función de las diferentes hipótesis y combinaciones de cargas para verificar los estados límite últimos y el estado límite de servicio de flecha. Las cargas consideradas son las siguientes:

-Peso propio de la cubierta: DB SE-AE, Anejo C, tabla C.5, Cubierta, faldones de chapa, tablero o paneles ligeros // $1,0 \text{ KN/m}^2$

-Sobrecarga de uso: DB SE-AE 3, tabla 3.1, G. Cubierta accesible únicamente para conservación ligera sobre correas (sin forjado) // $0,4 \text{ KN/m}^2$

-Nieve: DB SE-AE 3.5, tabla 3.8, Valladolid // $0,4 \text{ KN/m}^2$

-Viento: DB SE-AE 3.3 y Anejo D.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Presión dinámica, Valladolid, Zona A // $q_b = 0,42 \text{ Kn/m}^2$

Coefficiente de exposición, Zona II. Terreno natural sin obstáculos ni arbolado de importancia ($h=18\text{m}$) // $C_e=3,1$

Coefficiente de presión, Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas, considerando el caso de grado de obstrucción igual a 1, definido como la relación entre el área obstruida (graderío) y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.

Los faldones de nuestra marquesina tienen una pendiente de 5 y 10° por lo que tomamos los siguientes valores para C_p .

$C_p = 1$. Valor positivo que indica que la acción del viento tiende “bajar” la marquesina.

$C_p = -1,8$. Valor negativo que indica que la acción del viento tiende a “levantar” la marquesina.

De manera que los Q_e resultantes son los siguientes:

Q_e (Presión): $1,30 \text{ Kn/m}^2$

Q_e (Succión): $-2,34 \text{ Kn/m}^2$

Ancho tributario = $6,5\text{m}$ (distancia entre pórticos).

Cargas estimadas en valor de servicio

Peso propio: 6.5 Kn/m

Uso: 2.6 Kn/m

Nieve: 2.6 Kn/m

Viento (presión): 8.45 Kn/m

Viento (succión): 15.21 Kn/m

Para determinar las cargas en valor de cálculo se aplican los coeficientes de seguridad según el DB SE, tabla 4.1. siendo 1,35 para acciones permanentes y 1,50 para acciones variables. Al mismo tiempo tenemos en cuenta los coeficientes de simultaneidad para nieve y viento según tabla 4.2.

De manera que :

Peso propio: 8.775 Kn/m

Uso: 3.9Kn/m

Nieve: 3.9Kn/m

Viento(presión): 12.675 Kn/m

Viento(succión):-22.815 Kn/m

Hipótesis planteadas.

HIP1: Peso propio+cargas muertas

HIP2: Peso propio+cargas muertas+sobrecarga de uso (mantenimiento)

HIP3: Peso propio+cargas muertas+nieve

HIP4: Peso propio+cargas muertas+viento(+)

HIP5: Peso propio+cargas muertas+viento(-)

HIP6: Peso propio+cargas muertas+viento+nieve

HIP7: Peso propio+cargas muertas+nieve+viento

ELS (estado límite de servicio): Peso propio+viento+nieve

Total en la hipótesis más desfavorable en el caso de presión (Peso propio + Uso + Nieve + Viento presión) : 29.25 KN/m

Total en la hipótesis más desfavorable de succión (Peso propio + Viento succión): -14.04 KN/m

Comprobación de flecha.

La flecha máxima admisible según DB SE 4.3.3.1 es de L/300.

Los 5cm obtenidos con un canto en la viga de 225cm cumplen esta exigencia.

Consideraciones en el cálculo con SAP2000.

- A efectos de cálculo se considera la estructura como una viga empotrada de manera que obtenemos cortante y momento para cada uno de los vuelos en el punto del apoyo.

- Se entiende "dead" o peso propio como el peso de los elementos únicamente estructurales, y "cargas muertas" como el peso de todos los elementos de la cubierta no estructurales que generan peso como son los elementos de cubrición de la cubierta, focos, megafonía, etc.

- Las solicitaciones resultantes son las que debe asumir la unión que hemos diseñado con rigor para que transmita los esfuerzos al resto de la estructura hasta la cimentación. Momento 2375 Knm y cortante 644 Kn.

- Los cálculos se han realizado con una madera de prestaciones algo inferiores a la utilizada en el proyecto (madera laminada estructural GL28), por lo que el estudio resultante actúa en favor de la seguridad.

[Al final de la memoria se adjunta un resumen del informe generado por el software. ANEJO]

2.1.5. Compartimentación y acabados

La compartimentación interior del estadio se reduce a la planta baja donde se disponen el programa de vestuarios de honor, vestuarios tipo, vestuarios de técnicos, de árbitros, enfermería, sala de prensa y algún almacén.

TA- TABIQUERÍA Y ACABADOS

TA.01 Entramado autoportante formado por trasdosado de doble placa de pladur (13+13)mm con perfilera de 46mm con lana de roca de 40, placa de pladur de 13mm, cámara de aire de 30mm y trasdosado de doble placa de pladur (13+13)mm con perfilera de 46mm con lana de roca de 40. Revestimiento con lámina de vinilo en la cara de la banda seca y gres porcelánico recibido con cemento cola en la cara de la banda húmeda.

TA.02 Panel prefabricado de hormigón armado e=15cm. Despiece acorde al diseño interior. Trasdoso en la cara seca y acabado final de pintura plástica lisa mate.

TA.03 Partición formada por listones de madera 30x15cm y superficie de policarbonato de gran formato con cámara de aire interior.

TA.04 Tabiquería discontinua formada por lamas verticales de madera de pino de sección 15x5cm ancladas a la estructura horizontal.

PA- PAVIMENTOS

PA.01 Pavimento Altro Unity antideslizante. Lámina de PVC sobre fibra de vidrio.

PA.02 Suelo técnico elevado Antideslizante Deceuninck. Color corteza.

PA.03 Base de mortero con pendiente 1.5% min y pavimento de ducha.

TE – TECHOS

TE.01 Losa alveolar vista. Se localiza en la banda seca.

TE.02 Falso techo de listones de madera maciza, de sección cuadrada o rectangular. Los listones están colocados en posición paralela entre sí, y se conectan mediante tubos de madera que los atraviesan para formar en conjunto una parrilla. Las parrillas quedan suspendidas de un perfil T-24 mediante un clip de cuelgue a los tubos de madera. Las parrillas se conectan perfectamente entre sí formando un techo uniforme, pero a su vez, totalmente registrable. Sistema Grid. Se localiza en la banda húmeda.

En las plantas primera y segunda se disponen “las cajas” que albergan los aseos públicos en la banda exterior de circulaciones y las estancias de palcos VIP. Estas se construyen a base de paneles estructurales CLT que están revestidos al exterior con aislamiento rígido de poliuretano de espesor 30mm con rastreles de pino y sección 30x30mm intercalados para recibir el panel composite revestido por chapas de madera natural y protegido en su superficie con resinas sintéticas. El interior de los aseos públicos está revestido con panel de resinas compactas ignífugas con textura y acabado de madera mientras que los palcos vip dejan la superficie de los paneles CLT vistos y tan solo protegidos con una imprimación tipo barniz. Ambos disponen de suelo técnico elevado

(ver características en planos de detalles) para favorecer el paso de instalaciones ya que se ha optado por dejar vista la estructura de las losas alveolares en el resto del estadio.

El espacio es diáfano en el corredor de distribución y debido a su importante y continuo uso se opta por una capa de hormigón frasadado de espesor 20mm sobre mortero aligerado de nivelación y 40mm de aislamiento a ruido de impacto.



Vista interior del estadio. Acabado duro de hormigón en suelo y techo para los espacios comunes más transitados y blando (madera) para los espacios más privados (cajas). Relación constante con el exterior. Envoltente permeable.

2.2. SERVICIOS E INSTALACIONES

El sistema organizativo de instalaciones parte de dos conceptos:

La centralización de instalaciones críticas para la creación de calor y de frío combinado con un sistema geotérmico. Esto permite un ahorro energético considerable al reducir máquinas e instalaciones.

El cierre del ciclo del agua dentro de la Ciudad del rugby mediante una depuración ecológica de las aguas residuales y el rehúso posterior de dichas aguas. El ciclo hidrológico de precipitaciones será respetado, dando prioridad a la absorción natural frente a la creación de redes de tuberías.

2.2.1. Justificación del sistema y características generales

El diseño de las instalaciones parte de un sistema centralizado con subsistemas independientes que atiendan al uso de cada parte de la ciudad.

El diseño energético de agua/ aire centralizado se ha escogido por su poder a la hora de calentar un espacio (vestuarios, oficinas, etc.) de manera casi instantánea. Todo ello se ha escogido por la diferencia de horarios y requerimientos de cada parte del programa.

Todo el masterplan es alimentado por un único elemento que alberga la caldera y los diferentes cuadros de contadores. Se opta por un sistema de caldera centralizada de Pellets con un alto ren-

dimiento térmico. Las calderas de gran tamaño son energéticamente más eficientes que un sistema no centralizado con diferentes calderas. En épocas estivales se plantea un sistema refrigerante centralizado que funcione gracias a un intercambiador geotérmico.

La red de tuberías primarias consta de tubos pre-aislados rígidos cubiertos con camisas aislantes de espuma de poliuretano. Acabado de polietileno de alta densidad. Enterrados para minimizar pérdidas energéticas. El agua de la caldera central funciona a una temperatura de 80 ° C por lo que para la producción de agua caliente sanitaria se plantea una conexión indirecta a través de acumuladores.

Colocación de un sistema geotérmico extendido en la superficie de la avenida central que pueda precalentar el agua gracias al contacto con el terreno. La capacidad de este sistema de invertir su uso para refrigerar en épocas estivales fue la desencadenante de su utilización.

Cada franja posee su propio cuarto de instalaciones con su propia Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) que se nutre directamente de la red primaria, de la cual extrae el calor y el frío.

2.2.2. Red de distribución general

Asimilación del sistema de franjas paisajístico para crear una red subterránea que lleve las instalaciones de un manera directa y accesible para el mantenimiento. Elementos prefabricados de hormigón que permiten el paso de las instalaciones por el suelo. El acabado superior se dispondrá con piezas del mismo acabado que el masterplan. Registrable en toda su longitud. En caso de eventos puntuales en la ciudad, nuevos elementos como puestos ambulantes, escenarios, etc pueden conectarse a la red de un manera fácil y rápida.

En las franjas húmedas de cada edificio se dispone un falso techo que alberga las instalaciones, incluidas las de mayor tamaño, como los tubos de ventilación. Esto reduce la superficie en la que el falso techo es necesario.

2.2.3. Instalaciones de agua sanitaria

La acometida de aguas se realizará en la Carretera de Renedo a la altura del Velódromo, teniendo en cuenta la profundidad mínima exigible para evitar el riesgo por heladas. Desde la acometida el tubo general se llevará hasta el cuarto de instalaciones general, donde se emplaza el contador general así como los filtros y otros dispositivos auxiliares. Casa franja habitable de la ciudad contará con su propio contador telemático para desglosar el consumo general de toda la ciudad del rugby. En los edificios se disponen bandejas colgadas en las franjas húmedas por donde discurrirán las tuberías de la red de abastecimiento. En la zona del estadio las cajas de baños públicos poseen un suelo técnico capaz de albergar dichas tuberías.

La red de BIE's de los diferentes edificios así como los hidrantes exteriores toman agua del estanque depurado al norte del estadio. En caso de falta de agua, un depósito paralelo será el responsable de satisfacer la instalación. El sistema de riego discurre de forma paralela al anterior.

2.2.4. Saneamiento

La evacuación de aguas del conjunto se realiza de una manera separativa entre aguas pluviales, aguas residuales y aguas grises. Para evitar perturbaciones en el ciclo hidrológico del paisaje, sumado a la gran extensión de la parcela, se plantea un sistema pluvial que permita al terreno absorber el agua sin necesidad de una red exclusiva.

Solo en la parte del masterplan, el agua procedente de los pavimentos no porosos (bloques de hormigón) se canalizará a las láminas de agua. En las zonas de aparcamientos, jardines, etc. el agua será absorbido por el terreno.

Esto mejorará ambientalmente la zona gracias a la regulación del agua pluvial y la limitación del uso masivo de pavimentos impermeables. Evita efectos como la isla de calor o las escorrentías. Con esta premisa de cerrar el círculo del agua dentro de la ciudad se dispone una charca de Macrofitas suspendidas (sistema Hidrolution FMF) en la parte norte de la ciudad, depurando el agua de una manera pasiva y ecológica. En los bordes de dicha charca se desarrollan unos depósitos de grava que almacenen dicho agua para su posterior uso en la red de riego e incendios. Las aguas grises, procedentes de sistemas que contaminan de una manera más fuerte el agua, como son las cocinas, se llevarán por una red segregada y se verterán en la red municipal.

2.2.5. Climatización y ventilación

En cada una de las franjas se dispone de una UTA capaz de aclimatar el edificio en cuestión. El aire es transportado por las bandas húmedas de cada edificio mediante conductos de sección rectangular ocultos por el falso techo. Se disponen ventilaciones forzadas directamente al exterior para los cuartos de instalaciones dado que no es necesaria su aclimatación y así se evitan cruces innecesarios así como malos olores.

Los climatizadores no se consideran elementos independientes, sino elementos de partida dentro de un sistema centralizado ya que los fluidos que maneja (agua caliente y fría) proceden de la red general de la ciudad del rugby (red primaria de calefacción y refrigeración). Las unidades de tratamiento de aire contarán con recuperadores de calor entálpico de gran eficiencia para minimizar las pérdidas de energía por ventilación.



Ejemplo de franjas construidas. Todo el masterplan es alimentado por un único elemento que alberga la caldera de Pellets y los diferentes cuartos de contadores. Las franjas actúan como elementos independientes y pueden desconectarse de la red dependiendo de su uso durante el día.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SI

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 nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 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.

3.1. PROPAGACIÓN INTERIOR

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.

A 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.

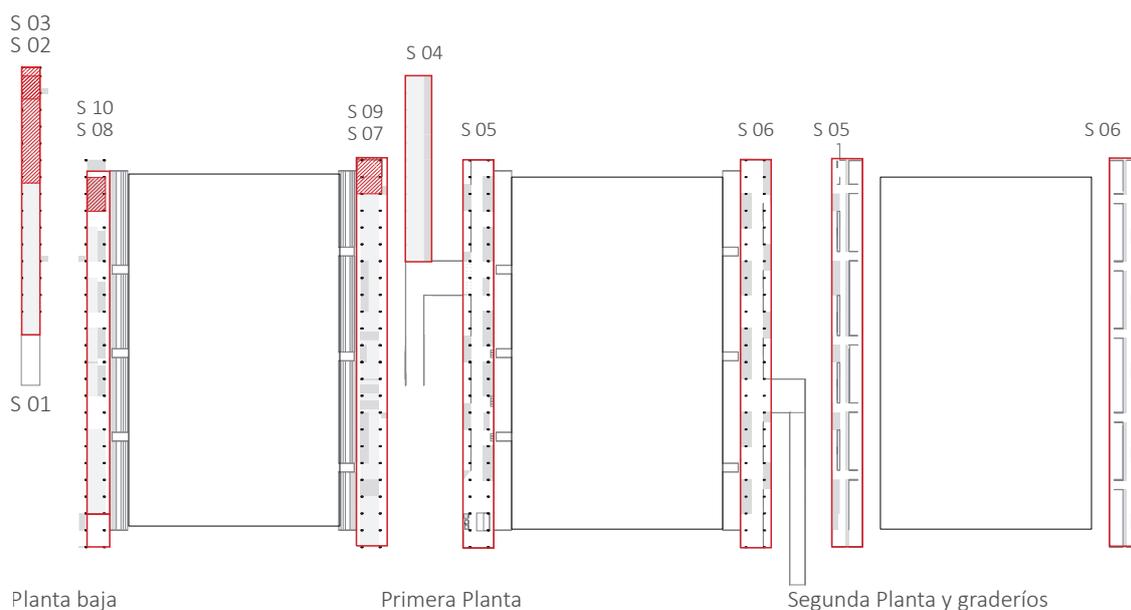
El edificio proyectado alberga diferentes usos entendidos todos ellos como pública concurrencia, de manera que aplicando las condiciones exigidas se establecen 10 sectores de incendios.

Dos de estos sectores (S05 y S06) exceden 2500m². Son los destinados a graderíos este y oeste.

El CTE recoge este caso al tener un solo uso muy específico, público sentado en asientos fijos y al aire libre, y cumplir las siguientes exigencias:

- Tiene resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen, bien con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien con un espacio exterior seguro.
- La densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
- No existe sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

Dentro de los sectores hay zonas de riesgo especial clasificadas como riesgo bajo (cocinas, cuartos de instalaciones de climatización...). Todas ellas cumplen con las condiciones de ventilación exigidas y las recogidas en la tabla 2.2.



Sector	Norma	S. Construida	Uso	Tipo	Resistencia
Sector 01	< 2500 m ²	395,7 m ²	Vestuarios	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 02	< 2500 m ²	137,7 m ²	Cocinas	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 03	< 2500 m ²	41,78 m ²	Instalaciones	Máquinas de instalaciones	EI 90
Sector 04	< 2500 m ²	726,1 m ²	Espacio social	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 05	> 2500 m ²	3935,5 m ²	Estadio	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 06	> 2500 m ³	3867,8 m ²	Estadio	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 07	< 2500 m ⁴	1449,6 m ²	Vestuarios	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 08	< 2500 m ⁵	1555,28 m ²	Vestuarios + administración	Pública Concurrencia	EI 90
Sector 09	< 2500 m ⁶	87,23 m ²	Instalaciones	Máquinas de instalaciones	EI 90
Sector 10	< 2500 m ⁷	114,67 m ²	Instalaciones	Máquinas de instalaciones	EI 90

La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio será de EI 90 según se indica en la tabla 1.2 para los casos de edificios con plantas sobre rasantes y una altura de evacuación menor de 15m.

3.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Cabe destacar que los edificios no colindan entre sí. Por lo que las exigencias para las partes del proyecto colindantes son parte del CTE DB SI I Propagación interior. Sectorización de incendios.

Mediante el cumplimiento de los requerimientos de esta sección del DB-SI se limita el riesgo de propagación de incendios al exterior a límites aceptables. Para alcanzar este objetivo, el proyecto cuenta con las siguientes características:

- Las fachadas de las cajas que albergan los aseos poseen una resistencia al fuego de EI 120.
- Los elementos abiertos de las fachadas (carpinterías de las cajas) poseen una resistencia al fuego de EI 60.
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, estas poseen una resistencia al fuego de EI 90.

3.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de la ocupación

Se calcula la ocupación de los sectores según CTE DB SI 3. tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. Se tiene 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.

Las previsiones de ocupación de los edificios analizados (estadio y club social) se incluyen en el plano correspondiente a este apartado y se resume en la tabla siguiente:

ESTADIO - ESTE					TOTAL	200
Sector	Uso	Unid.	S (m ²)	S.Total (m ²)	m2 / Personas	Ocupación
S 09	Instalaciones (Riesgo Especial)	1	87,23	87,23	0	0
S 07	Almacén 1	1	88,17	88,17	40	2
S 07	Precaentamiento	2	45,00	90,00	2	45
S 07	Vestuario de honor	2	110,08	220,16	3	73
S 07	Vestuario técnicos	2	24,97	49,94	3	17
S 07	Vestuario árbitros	2	24,97	49,94	3	17
S 07	Rueda de prensa	1	70,32	70,32	2	35
S 07	Baño 1	1	8,60	8,60	3	3
S 07	Almacén 2	1	42,70	42,70	40	1
S 07	Enfermería	1	68,57	68,57	10	7
ESTADIO - OESTE					TOTAL	182
Sector	Uso	Unid.	S (m ²)	S.Total (m ²)	Personas / m2	Ocupación
S 10	Instalaciones	1	114,67	114,67	0	0
S 08	Precaentamiento	1	47,97	47,97	2	24
S 08	Vestuario secundario	4	78,35	313,40	3	104
S 08	Baño 2	1	12,68	12,68	3	4
S 08	Archivos	1	41,80	41,80	40	1
S 08	Despacho Dirección General	1	26,04	26,04	10	3
S 08	Sala de reuniones	1	70,34	70,34	2	35
S 08	Despacho Secretaría General	1	26,10	26,10	10	2
S 08	Despacho Gerencia	1	20,25	20,25	10	2
S 08	Despacho Director Específico	3	20,25	60,75	10	6
CLUB SOCIAL - P BAJA					TOTAL	102
Sector	Uso	Unid.	S (m ²)	S.Total (m ²)	Personas / m2	Ocupación
S 03	Instalaciones (riesgo)	1	41,78	41,78	0	0
S 01	Almacén	1	32,01	32,01	40	1
S 01	Cámaras frías	2	14,62	29,24	0	0
S 02	Cocina (riesgo)	1	65,54	65,54	10	7
S 01	Vestuario personal	2	15,00	30,00	3	10
S 01	Vestuario entrenamiento grande	2	110,27	220,54	3	74
S 01	Taquillas	1	34,77	34,77	3	12
CLUB SOCIAL - P PRIMERA					TOTAL	255
Sector	Uso	Unid.	S (m ²)	S.Total (m ²)	Personas / m2	Ocupación
S 04	Hall	1	43,50	43,50	2	22
S 04	Recepción	1	30,18	30,18	2	15
S 04	Tienda-Museo	1	132,55	132,55	3	0
S 04	Baño	1	26,60	26,60	3	9
S 04	Cafetería-Restaurante	1	310,65	310,65	1,5	207
S 04	Almacén 1	1	35,28	35,28	40	1
S 04	Barra	1	37,17	37,17	10	1
S 04	Almacén 2	1	17,54	17,54	40	0

La ocupación total de los sectores convencionales que cubren las dos bandas del estadio y la banda este del campo de entrenamiento (vestuarios y club social) es de 739 personas. A este número hemos de sumar la ocupación correspondiente a los “supersectores” (referidos a S05 y S06 por exceder 2500m²) que se refleja en el plano de Seguridad contra incendios y que se ha calculado a razón de una persona por cada asiento.

Nº de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Se dispone de más de una salida de planta a menos de 50 m de distancia de cualquier origen de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una Instalación automática de extinción.

Dimensionado de los elementos de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación cumple las exigencias recogidas en la tabla 4.1:

Ancho (m) pasos, puertas y pasillos: Personas a desalojar / 200

Ancho (m) escaleras al aire libre: Personas a desalojar / 480

En esta parte del proyecto todas las escaleras con exteriores.

Las escaleras de evacuación tienen un ancho de 2.10 m, pudiendo evacuar 1000 personas por escalera como máximo. Esto hace que las vías evacuatorias puedan admitir supuestos casos en los que alguna escalera quede inutilizada bajo la hipótesis más desfavorable.

Se cumplen las exigencias del Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas (Punto 5 Gradadas) en el diseño de pasillos escalonados para graderíos.

Evacuación de personas con diversidad funcional

Las localidades reservadas a personas con diversidad funcional en caso de evacuación conducen al exterior del edificio por un itinerario accesible según CTE DB SUA. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible de todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. Evacuación de personas con diversidad funcional.

Puertas situadas en los 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.
- Todas las puertas abaten en el sentido de la evacuación.
- 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.

Señalización de los medios de evacuación

norma UNE 23034:1988. SEÑALÉTICA:



Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente salidas o sus señales indicativas y, en particular frente a toda salida de un recinto con una ocupación superior a las 100 personas.

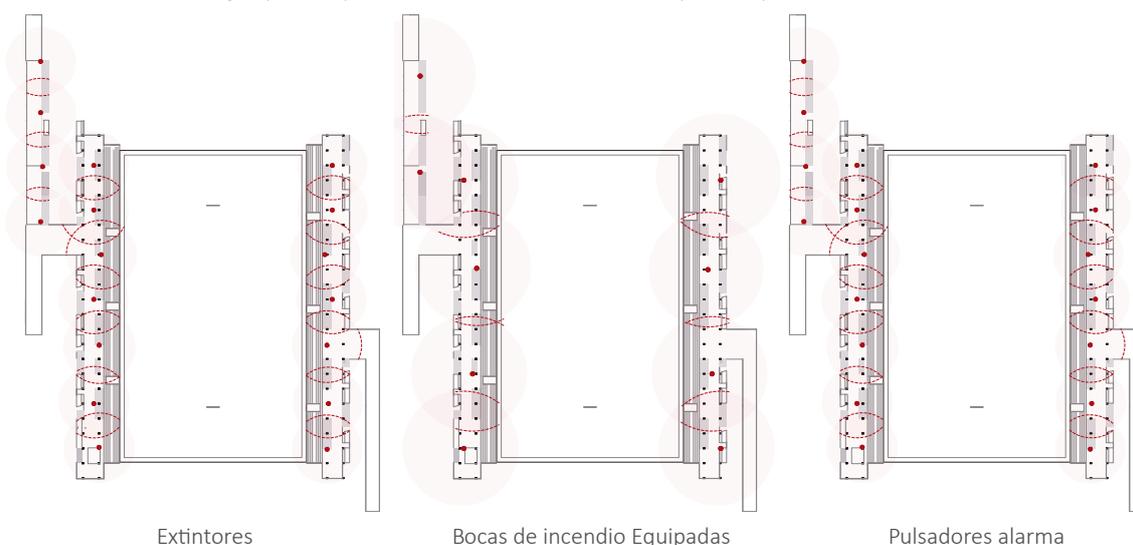
Control del humo de incendio

Por ser un edificio del tipo pública concurrencia con una ocupación prevista superior a 1000 personas, se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que esta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

3.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios. 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 en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Ejemplo de aplicación de los tres sistemas en la primera planta del estadio



Extintores portátiles

Eficacia 21A-113B. A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial. Señalización visible incluso en caso de fallo en el suministro .

Bocas de incendio equipadas BIEs

Los equipos serán del tipo 25 mm. Situadas a 25m máximo desde todo origen de evacuación y a 5m de la salida. Separación máxima entre ellas de 50 m. Colocadas a una altura de 1.5m y señalizadas con placa según normativa.

Sistema de alarma

El sistema de megafonía del estadio está adaptado para la emisión de alarmas acústicas. Se combina con un sistema de detección de humos. Distancia máxima entre pulsadores de alarma 25m.

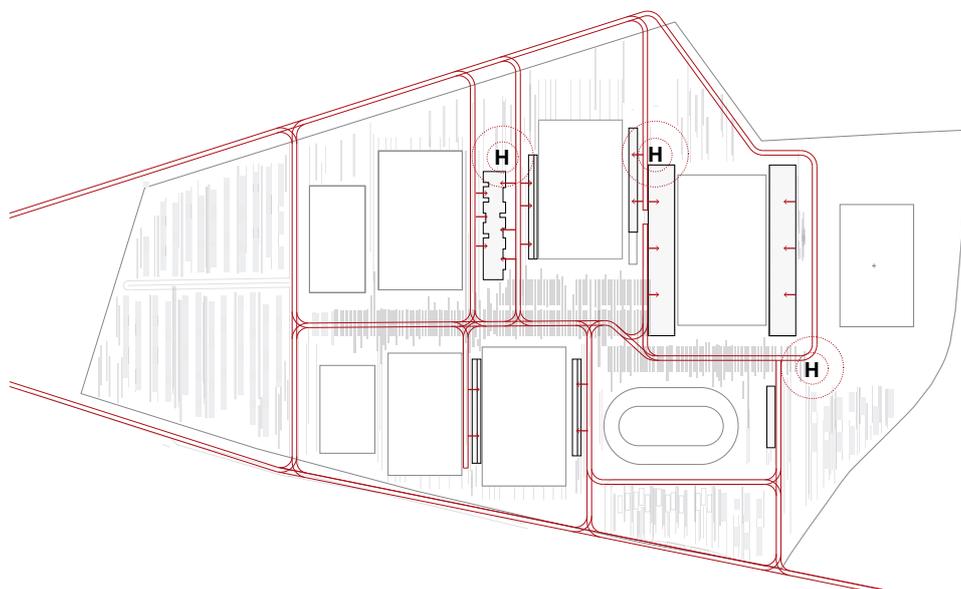
Hidrantes exteriores

Al exceder los 10000 m2 de superficie construida se colocarán hidrantes según DB SI4 para facilitar a los equipos de extinción una actuación más rápida. Esta instalación puede conectarse a la red pública de suministro de agua.



3.5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Todos los edificios del conjunto son accesibles cumpliendo con las exigencias para el acceso del vehículo de los bomberos. Para facilitar su acceso más directo a los edificios de mayor aforo (parte norte del masterplan) se crea un by-pass de emergencias en el Camino Lagar Conde Reino-so (Carretera Norte) ajeno al resto de tráfico.



3.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estructura deberá poseer una resistencia a fuego igual o superior a R90 para plantas sobre rasante y con una altura de evacuación no superior a 15m.

Elementos singulares:

VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA LAMINADA ESTRUCTURAL GL28 (cubierta)

Sobredimensionado de la sección para asegurar la integridad de la cubierta en caso de incendio CTE- DB- SI6 Anejo E.

Para mejorar la seguridad también se aplicará un recubrimiento de barniz incoloro intumescente.

SISTEMA DE ATIRANTADO DE BARRAS (PFEIFER TIPO 860)

Cálculo según CTE - DB - SI6 Anejo D. Recubrimientos de los elementos y uniones con pinturas intumescentes. Homologación por parte del fabricante.

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SUA

4.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

DESNIVELES

Protección. Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor de 55 cm y se facilitará la percepción de las diferencias de nivel de manera visual o táctil.

ESCALERAS DE USO GENERAL

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo y la contrahuella 17.5 cm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:
 $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

Las escaleras de evacuación del estadio tienen un ancho fijo de 2.10m, cada tramo cuenta con 10-11 escalones y la longitud de la meseta es de 1.57m.

RAMPAS

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

La rampa que da acceso al estadio pertenece a un itinerario accesible y presenta las siguientes características: pendiente del 6%, longitud de los tramos 9m, longitud de la meseta 2.57m y ancho fijo de 6.00m. Cumple con las exigencias anteriores.

4.2.ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles. La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

DESNIVELES

Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones.

ESPACIO PARA GIRO

Diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.

PASILLOS Y PASOS

Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m. Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.

PUERTAS

Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m

- Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80- 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.
- En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro \varnothing 1,20 m.
- Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m.
- Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)

PAVIMENTO

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.

- Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.
- Pendiente- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$.

PLAZA RESERVADA PARA USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS

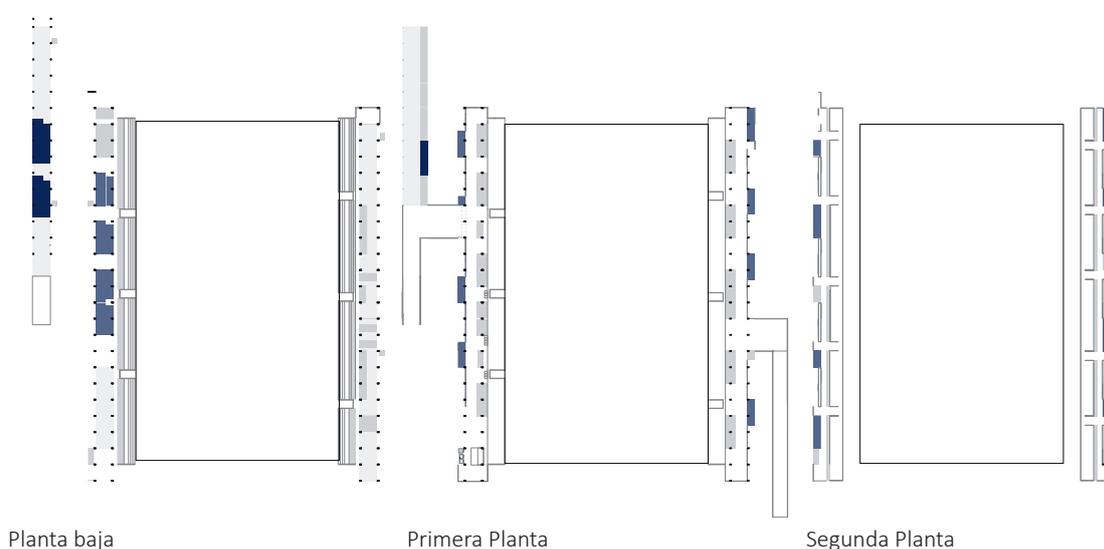
Espacio o plaza que cumple las siguientes condiciones:

- Está próximo al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible.
- Sus dimensiones son de 0,80 por 1,20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.
- Se dispondrá de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 o fracción.

DOTACIÓN DE BAÑOS Y VESTUARIOS ACCESIBLES

- Se cumple la disposición de un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- Estar comunicado con un itinerario accesible.
- Espacio para giro de diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos.
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Disposición de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

Localización de los aseos y vestuarios accesibles



PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLE

Se dispone una plaza de aparcamiento accesible por cada 33. De un total de 677 plazas, 21 son accesibles cumpliendo dicha exigencia. Estarán situadas próximas al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible. Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura $\geq 1,20$ m si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas, y trasero de longitud $\geq 3,00$ m si la plaza es en línea. Según se indica en el plano correspondiente (lámina 21).

5. PRESUPUESTO

CAPÍTULO	PRESUPUESTO	PORCENTAJE
1 Demolición	262.973,61 €	1,40%
2 Movimientos de tierra	394.460,42 €	2,10%
3 Cimentación	1.619.166,10 €	8,62%
4 Estructura	3.587.711,43 €	19,10%
5 Cerramientos	1.530.882,10 €	8,15%
6 Cubiertas	2.316.046,18 €	12,33%
7 Particiones	788.920,84 €	4,20%
8 Carpinterías y vidrios	721.299,05 €	3,84%
9 Revestimientos	941.069,86 €	5,01%
10 Instalación de fontanería	661.190,80 €	3,52%
11 Instalación de electricidad	879.083,22 €	4,68%
12 Instalación de calefacción	663.069,18 €	3,53%
13 Instalación de saneamiento	518.433,69 €	2,76%
14 Instalación de protección contra incendios	197.230,21 €	1,05%
15 Urbanización	2.868.290,76 €	15,27%
18 Control de calidad	167.176,08 €	0,89%
19 Seguridad y salud	563.514,89 €	3,00%
20 Gestión de residuos	103.311,06 €	0,55%
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	18.783.829,50 €	100,00%
Gastos generales	2.441.897,84 €	13,00%
Beneficio industrial	1.127.029,77 €	6,00%
SUMA	22.352.757,11 €	
I.V.A.	3.944.604,20 €	21,00%
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	26.297.361,30 €	

*El método de cálculo para el resumen del presupuesto por capítulos se ha realizado a partir del método de coste de referencia, obtenido a través de los datos proporcionados por el Colegio de Arquitectos.

6. ANEJO

Se adjunta un resumen generado por el software SAP2000.

Utilizamos el software SAP2000 de cálculo de estructuras basado en el Método de los Elementos Finitos para hacer un predimensionado de los elementos estructurales en función de las diferentes hipótesis y combinaciones de cargas para verificar los estados límite últimos y el estado límite de servicio de flecha según se indica en el apartado 2.1.4.6 UNIÓN DE LA MARQUESINA CON EL PILAR H.A. PREFABRICADO de esta memoria.

1. Model geometry

This section provides model geometry information, including items such as joint coordinates, joint restraints, and element connectivity.

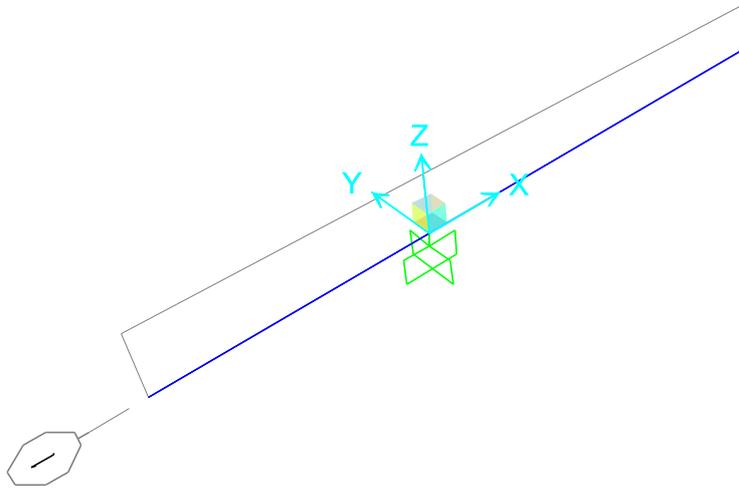


Figure 1: Finite element model

1.1. Joint coordinates

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m
4	GLOBAL	Cartesian	-7,68	0,	0,
5	GLOBAL	Cartesian	8,882E-16	0,	0,
6	GLOBAL	Cartesian	15,21	0,	0,

1.2. Joint restraints

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

1.3. Element connectivity

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length m
3	4	5	7,68
4	6	5	15,21

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
3	VARIABLE	N.A.	Default
4	VARIABLE	N.A.	Default

2. Material properties

This section provides material property information for materials used in the model.

Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
Wood	4,9033E+00	5,0000E-01	10000000,	3846153,8 5	0,3	1,1700E-05

3. Section properties

This section provides section property information for objects used in the model.

3.1. Frames

Table 8: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4

SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	Area m2	TorsConst m4	I33 m4	I22 m4
EXTREMO VARIABLE	WOOD	Rectangular Nonprismatic	1,	0,4	0,4	0,015969	0,033333	0,005333
APOYO	WOOD	Rectangular	2,25	0,4	0,9	0,042624	0,379688	0,012

Table 8: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4

SectionName	I23 m4	AS2 m2	AS3 m2
EXTREMO VARIABLE	0,	0,333333	0,333333
APOYO	0,	0,75	0,75

Table 8: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

SectionName	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
EXTREMO VARIABLE	0,066667	0,026667	0,1	0,04	0,288675	0,11547
APOYO	0,3375	0,06	0,50625	0,09	0,649519	0,11547

Table 8: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

SectionName	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
EXTREMO VARIABLE	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
APOYO	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

Table 9: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic

SectionName	SegmentNum	StartSect	EndSect	AbsLength m	VarLength	EI33Var	EI22Var
VARIABLE	1	VANO1	VIGA2		1,	Parabolic	Linear

4. Load patterns

This section provides loading information as applied to the model.

4.1. Definitions

Table 10: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
DEAD	Dead	1,	
CARGAS MUERTAS	Dead	0,	
SCUSO	Live	0,	
VIENTO+	Live	0,	
NIEVE	Live	0,	
VIENTO-	Live	0,	

5. Load cases

This section provides load case information.

6. Load combinations

This section provides load combination information.

Table 14: Combination Definitions

Table 14: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
HIP1	Linear Add	DEAD	1,35
HIP1		CARGAS MUERTAS	1,35
HIP2	Linear Add	CARGAS MUERTAS	1,35
HIP2		DEAD	1,35
HIP2	Linear Add	SCUSO	1,5
HIP3		CARGAS MUERTAS	1,35
HIP3	Linear Add	DEAD	1,35
HIP3		NIEVE	1,5
HIP4	Linear Add	CARGAS MUERTAS	1,35
HIP4		DEAD	1,35
HIP4	Linear Add	VIENTO	1,5
HIP5		CARGAS MUERTAS	1,35
HIP5	Linear Add	DEAD	1,35
HIP5		VIENTO-	1,5
HIP6	Linear Add	CARGAS MUERTAS	1,35
HIP6		DEAD	1,35
HIP6	Linear Add	VIENTO	1,5
HIP6		NIEVE	0,9
HIP7	Linear Add	CARGAS MUERTAS	1,35
HIP7		DEAD	1,35
HIP7	Linear Add	NIEVE	1,5
HIP7		VIENTO	0,9
ELSHIP	Linear Add	CARGAS MUERTAS	1,

Table 14: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
ELSHIP		DEAD	1,
ELSHIP		VIENTO	1,
ELSHIP		NIEVE	0,6
ENVOLVENTE1	Envelope	HIP1	1,
ENVOLVENTE1		HIP2	1,
ENVOLVENTE1		HIP3	1,
ENVOLVENTE1		HIP4	1,
ENVOLVENTE1		HIP5	1,
ENVOLVENTE1		HIP6	1,
ENVOLVENTE1		HIP7	1,

7. Structure results

This section provides structure results, including items such as structural periods and base reactions.

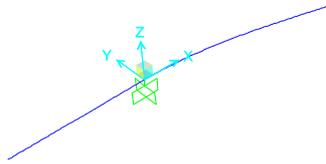


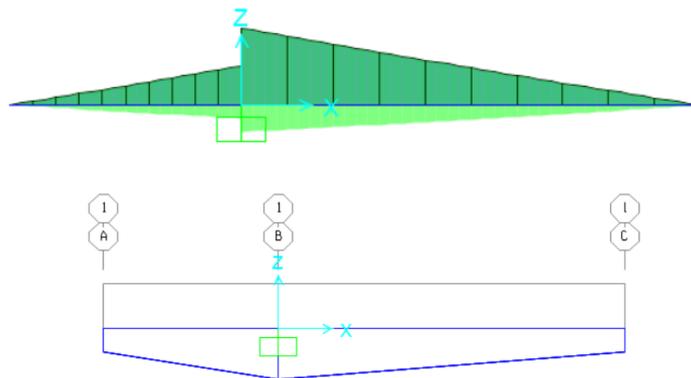
Figure 2: Deformed shape

7.1. Mass summary

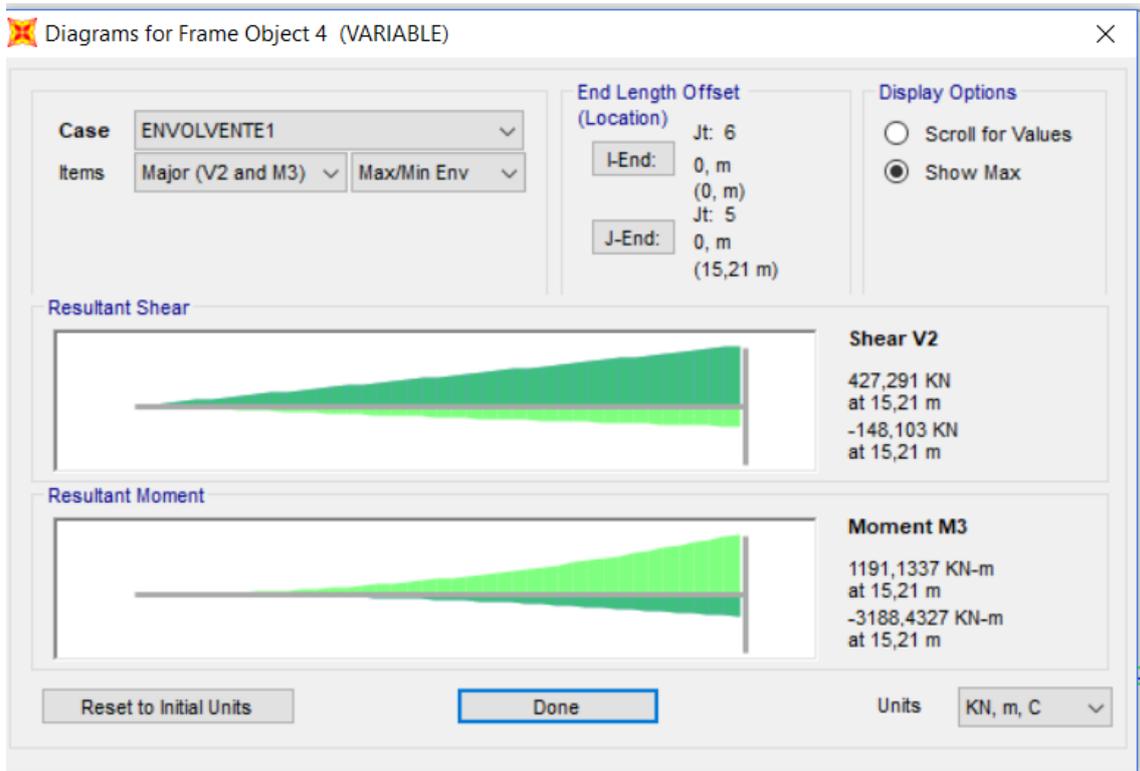
Table 17: Base Reactions

OutputCase	GlobalFX KN	GlobalFY KN	GlobalFZ KN	GlobalMX KN-m	GlobalMY KN-m	GlobalMZ KN-m
DEAD	9,894E-13	0,	73,08	0,	-239,4582	0,
CARGAS MUERTAS	2,580E-12	0,	149,033	0,	-560,1763	0,
SCUSO	8,385E-13	0,	59,613	0,	-224,0705	0,
VIENTO	3,279E-12	0,	193,744	0,	-728,2292	0,
NIEVE	8,385E-13	0,	59,613	0,	-224,0705	0,
VIENTO-	-6,449E-12	0,	-348,738	0,	1310,8126	0,

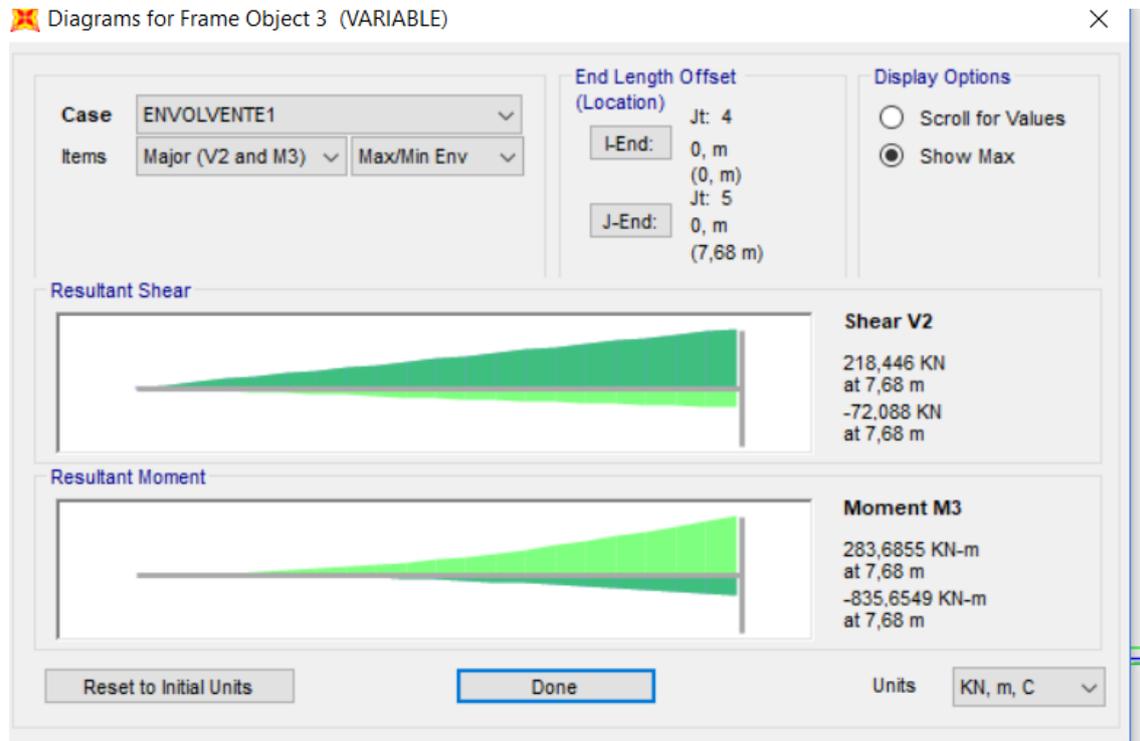
Shear force diagram.Envolvente 1



Diagrams for Frame Object 4 (l=15.21m)



Diagrams for Frame Object 3 (l=7.68m)



Deformed Shape (ELSHIP) / Forma de la deformada para el estado límite de servicio.

