

MEMORIA DE PROYECTO  
CIUDAD DEPORTIVA,

Campos de Pepe Rojo, VALLADOLID  
UVa E.T.S. Arquitectura  
12 Septiembre 2017

RUGBY VALLADOLID

ALUMNA: Lucía Pro Arribas  
TUTOR: Pedro Luis Gallego Fernández

**INDICE :**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	PAG 02
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	PAG 02
1.2 SUPERFICIES	PAG 04
1.3 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	PAG 06
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	PAG 07
2.1 SISTEMA ESTRUCTURAL	PAG 07
2.1.1 DEMOLICIÓN	PAG 07
2.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	PAG 07
2.1.3 CIMENTACIÓN	PAG 08
2.1.4 SISTEMA PORTANTE	PAG 08
2.2 SISTEMA DE CERRAMIENTOS	PAG 09
2.2.1 FACHADAS	PAG 09
2.2.2 CUBIERTAS	PAG 11
2.3 SISTEMA DE ACABADOS Y PARTICIONES	PAG 12
2.3.1 DIVISIONES VERTICALES INTERIORES	PAG 12
2.3.2 PARAMENTOS HORIZONTALES	PAG 14
2.4 MEMORIA DE CARPINTERÍAS	PAG 16
2.5 INSTALACIONES	PAG 17
2.5.1 ABASTECIMIENTO (AFS Y ACS)	PAG 17
2.5.2 SANEAMIENTO	PAG 17
2.5.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	PAG 18
2.5.4 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	PAG 18
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI	PAG 21
4. RESÚMEN DE PRESUPUESTO	PAG 28

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El solar en el que se va a desarrollar el proyecto se sitúa en la confluencia de la Carretera de Renedo (VA-140), el Camino Lagar Conde Reinoso y el Camino de la Fuente. Además, está muy próximo a la autovía VA-30 y tiene una unión con la misma con una rotonda situada muy próxima a la parcela.

Al ser una parcela con forma similar a un triángulo, limita por sus tres caras con las carreteras antes mencionadas.



Como se puede apreciar, es una localización que se encuentra en las afueras de la ciudad de la Valladolid y frente a la parcela tenemos campus deportivo de Fuente la Mora de la Universidad de Valladolid.

Se tiene una orientación norte-sur y se aprovecha para conseguir el soleamiento del edificio que está destinado a albergar los usos que no se corresponden con el estadio.

Lo que se trata de conseguir con el proyecto es componer un espacio nuevo con una nueva edificación destinada al mismo uso que se le está dando actualmente a los elementos que podemos encontrar en la parcela.

Se configuran dos grandes espacios públicos, uno de unos 4.000 m<sup>2</sup> situado a los pies del aparcamiento de los autobuses que funcionarán en los días de partido para llevar a los espectadores que tiene como fin recibir a la gran masa de gente que pueda llegar con el transporte público y desde ahí puedan distribuirse hasta llegar al estadio, pudiendo elegir el camino que prefieran. Y el otro de unos 5.000 m<sup>2</sup> que está situado a los pies del edificio "calle" que tiene como fin recibir a las personas que lleguen en transporte privado. Une la zona de los aparcamientos con la entrada tanto al estadio como al otro edificio.

Se mezclan los pavimentos duros con la vegetación, buscando generar un espacio multiusos.

Se mantienen todos los campos que existen en la actualidad en la parcela incluyendo el campo de entrenamiento canino, así como el campo de tiro con arco por lo que a modo de "medianera" frente a estos dos últimos espacios que no tienen un uso relacionado con el rugby, se crea un aparcamiento entre los mismos y la plaza que sirve como asiento del proyecto edificatorio.

Se mantiene también la carretera existente alrededor del velódromo con el fin de que sea utilizada exclusivamente por los autobuses que puedan entrar en la parcela y salir por el mismo punto sin la necesidad de tener que mezclarse con los transportes privados.

El acceso del transporte privado se hace en un punto situado más al oeste de la parcela y se lleva a cabo una carretera de nueva ejecución que forma una plaza en su interior.

Que esta carretera tenga esta forma tiene como objetivo la posibilidad de colocar todos los aparcamientos alrededor de la misma, generar en el interior una plaza verde donde se colocan 420 aparcamientos para bicicletas y, en los días de partido, permitir la conexión desde la misma a la zona donde se ha previsto el aparcamiento disuasorio en el punto situado más al oeste de la parcela.

Se eliminan exclusivamente las gradas que existen en la actualidad alrededor del campo 1 en el que se disputan los partidos ya que es el lugar donde se va a realizar el estadio y los vestuarios con los que se dotan hoy en día a los campos ya que es el lugar donde se va a colocar el edificio "calle" que tiene un uso de pública concurrencia.

Paralelo a la carretera existente y al velódromo se coloca entre éste y los campos 1 y 2 el edificio que va a tener un mayor uso ya que el estadio solo se empleará en los días de partido.

Una única pieza muy alargada con forma rectangular que culmina la plaza pública que se proyecta a sus pies.

Se genera la entrada principal al mismo desde la plaza a través de una gran escalinata que pretende tener una imagen similar a un graderío.

Este edificio alberga en planta baja los usos que podríamos denominar de servicio como lo son los vestuarios, la cocina y los aseos, pero también se proyecta una cafetería cubierta pero abierta y otra de menor tamaño cerrada. En la planta primera se disponen el restaurante, la zona de reservado para los jugadores, el museo y la sala de trofeos, la tienda, el club social y la sala de ruedas de prensa así como dos núcleos de aseos. Finalmente, en la planta tercera se coloca la zona administrativa y la residencia.

Este edificio tiene una estructura de perfiles de acero compuestos por dos UPN empresillados y forjados de chapa colaborante y se cubre con fachadas de distintos tipos: placas de hormigón prefabricado en planta baja, resina termoendurecida y muro cortina en planta primera y fachada de madera en la tercera planta. Con esto se crea una imagen de basamento con una menor altura libre y mucho más cerrada respecto al exterior, cuerpo noble que es la planta que más altura libre tiene y una gran superficie de vidrio en su fachada y coronación que tiene diferentes alturas y se pretende que su imagen sea mucho más liviana.

La cubierta será vegetal con el fin de que el impacto que se crea en la parcela sea lo menor posible ya que es un edificio de grandes dimensiones. Además, se permite el tránsito por la misma creando

una gran terraza alrededor de las habitaciones de la residencia desde la que se puede ver el estadio.

En cuanto al estadio, se coloca sobre el campo 1 existente en la actualidad ya que en él se han llevado a cabo importantes intervenciones en cuanto al drenaje teniendo muy buenas condiciones para ser el campo de competición y sería muy costoso conseguir otro campo con estas condiciones.

Tiene dos puntos de acceso, uno en planta baja que se lleva a cabo desde un gran corredor de circulación que nace en la plaza y otro desde el edificio antes mencionado a través de una rampa cubierta en planta primera.

En planta baja es donde alberga la mayor parte del programa como son los vestuarios de jugadores y árbitros, el gimnasio, las zonas de almacenamiento e instalaciones, así como los aseos.

En planta primera sólo se dispone la zona de retransmisión de partidos y aseos además de las zonas de asiento. Finalmente, en tercera planta sólo se tienen otros tres graderíos de menor tamaño.

Tiene una estructura de pantallas y losas de hormigón armado, así como cerchas metálicas en la última planta para sujetar la cubierta y se cubre con dos tipos de fachada, una fachada de U-glass que cubre el lado norte, sur y el este y otra de acero corten en el lado oeste que será la que se aprecie cuando se llega al estadio desde la plaza.

## 1.2 SUPERFICIES:

Superficies edificio calle:

PLANTA BAJA (m <sup>2</sup> ):	Sup. Útil: 4.484 m <sup>2</sup>	Sup. construida: 4.725m <sup>2</sup>
PB_A1 Zona de circulación (acceso al estadio):	1.147m <sup>2</sup>	
PB_A2 Vestíbulo (acceso al edificio):	394m <sup>2</sup>	
PB_B1 Cafetería abierta:	478m <sup>2</sup>	
PB_B2 Cafetería cerrada:	95m <sup>2</sup>	
PB_B3 Cocina:	106m <sup>2</sup>	
PB_C Aseos y almacén:	50m <sup>2</sup>	
PB_D1 Vestuarios (20 personas):	5x86= 430m <sup>2</sup>	
PB_D2 Vestuarios (30 personas):	4X109= 436m <sup>2</sup>	
PB_D3 Zona de circulación:	1.298m <sup>2</sup>	
PB_E Zona de almacenamiento	20+30=50m <sup>2</sup>	
PLANTA PRIMERA (m <sup>2</sup> ):	Sup. Útil: 3.752,45 m <sup>2</sup>	Sup. construida: 4.725m <sup>2</sup>
PP_A Vestíbulo (acceso al edificio):	262,2m <sup>2</sup>	
PP_B1 Restaurante abierto:	130,50m <sup>2</sup>	
PP_B2 Restaurante cerrado:	400m <sup>2</sup>	
PP_B3 Apartado para jugadores:	263m <sup>2</sup>	
PP_C1 Sala de trofeos:	390m <sup>2</sup>	
PP_C2 Museo:	560m <sup>2</sup>	
PP_D Tienda:	80,95m <sup>2</sup>	
PP_E1 Club social-zona de cafetería:	358m <sup>2</sup>	

MEMORIA DEL PROYECTO  
CIUDAD DEPORTIVA, RUGBY VALLADOLID

PP_E2 Club social-zona de descanso:	216m <sup>2</sup>	
PP_E3 Club social-zona de proyecciones, lunch, etc:	214m <sup>2</sup>	
PP_E4 Club social-aseos y almacén:	43,50m <sup>2</sup>	
PP_F Aseos:	52,30m <sup>2</sup>	
PP_G Hall acceso al estadio:	651,30m <sup>2</sup>	
PP_H Sala de ruedas de prensa:	130,70m <sup>2</sup>	
PLANTA SEGUNDA (m <sup>2</sup> ):	Sup. útil: 881,40m <sup>2</sup>	Sup. construida: 1.079m <sup>2</sup>
PS_A recepción:	36m <sup>2</sup>	
PS_B1 Sala de reuniones:	60m <sup>2</sup>	
PS_B2 Despachos:	6x29,50= 177m <sup>2</sup>	
PS_B3 Archivo:	29,50m <sup>2</sup>	
PS_C Aseos:	24,30m <sup>2</sup>	
PS_D1 Apartamentos tipo 1:	4x38= 152m <sup>2</sup>	
PS_D2 Apartamentos tipo 2:	6x33= 198m <sup>2</sup>	
PS_D3 Zonas comunes:	3x68,20= 204,60m <sup>2</sup>	
PLANTA TERCERA (m <sup>2</sup> ):	Superficie útil: 152m <sup>2</sup>	Sup. construida: 200m <sup>2</sup>
PT_A1 Apartamentos tipo 1:	4x38= 152m <sup>2</sup>	
PLANTA CUARTA (m <sup>2</sup> ):	Superficie útil: 76m <sup>2</sup>	Sup. construida: 100m <sup>2</sup>
PC_A1 Apartamentos tipo 1:	2x38= 76m <sup>2</sup>	
Superficie total:	9.345,85m <sup>2</sup>	10.829m <sup>2</sup>

Superficies estadio:

PLANTA BAJA (m <sup>2</sup> ):	Sup. útil: 5.740,30m <sup>2</sup>	Sup. construida: 6.700m <sup>2</sup>
PB_A Gimnasio:	179,30m <sup>2</sup>	
PB_B1 Vestuarios (20 personas):	4x70= 280m <sup>2</sup>	
PB_B2 Vestuarios (30 personas):	2X87= 174m <sup>2</sup>	
PB_B3 Vestuario para árbitros:	34m <sup>2</sup>	
PB_C Zona de circulación que da acceso a los vestuarios, gimnasio, sala de ruedas de prensa, etc:	1.458m <sup>2</sup>	
PB_D Enfermería:	82,60m <sup>2</sup>	
PB_E Almacenes:	2x17,35= 34,70m <sup>2</sup>	
PB_F Aseos:	47,50m <sup>2</sup>	
PB_G Escaleras protegidas:	2X36= 72m <sup>2</sup>	
PB_H Zona de circulación que da acceso a las gradas con escaleras sin proteger:	3.343,50m <sup>2</sup>	
PB_I Instalaciones:	2x17,35=34,70m <sup>2</sup>	

PLANTA PRIMERA (m <sup>2</sup> ):	Sup. útil: 5.867,50m <sup>2</sup>	sup. constr.: 6.700m <sup>2</sup>
PP_A Graderíos:	1.919m <sup>2</sup>	
Graderío largo:	2X573= 1.146m <sup>2</sup>	
Graderío corto:	2X386,50= 773m <sup>2</sup>	
PP_B Zona de retransmisión de partidos:	91m <sup>2</sup>	
PP_C Zona de circulación que da acceso a los graderíos:	3.606,50m <sup>2</sup>	
PP_D Aseos:	2X47,50=95m <sup>2</sup>	
PP_E Escaleras protegidas:	2x36 + 4x21= 156m <sup>2</sup>	
PLANTA SEGUNDA (m <sup>2</sup> ):	Sup. útil: 1.542,15m <sup>2</sup>	Sup. constr.: 1.927m <sup>2</sup>
PS_A zona de circulación:	438,15m <sup>2</sup>	
PS_B graderíos:	1.104m <sup>2</sup>	
Graderío largo:	717m <sup>2</sup>	
Graderío corto:	387m <sup>2</sup>	
Superficie construida total:	Sup. útil: 13.220,75m <sup>2</sup>	Sup. constr.: 15.327m <sup>2</sup>

La superficie total construida del proyecto es de 26.156m<sup>2</sup>.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:

Superficies edificio calle:

PARÁMETRO	NORMATIVA	PROYECTO	
Superficie de parcela	234.9331m <sup>2</sup>	234.9331m <sup>2</sup>	CUMPLE
Edificabilidad máxima (1m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	234.9331m <sup>2</sup>	26.203m <sup>2</sup>	CUMPLE
Alturas	No se delimita	Baja + 4 plantas y 19,20m a cumbre	CUMPLE
Incremento del espacio público existente	No se delimita	9.000m <sup>2</sup>	CUMPLE

Además de esto, la parcela posee todos los servicios urbanísticos necesarios para su desarrollo:

Agua, Electricidad, Saneamiento, Gas, Telefonía y Acceso Rodado.



## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA:**

El proceso constructivo que se va a llevar a cabo consta de las siguientes fases:

- 1- Demoliciones y actuaciones previas.
- 2- Cimentación y saneamiento enterrado
- 3- Estructura
- 4- Cubierta
- 5- Cerramientos y fachadas
- 6- Particiones interiores
- 7- Resto de instalaciones
- 8- Revestimientos y acabados

### **2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL**

En la memoria constructiva se llevará a cabo la descripción de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto que son todos aquellos que nos condicionan la elección de los sistemas constructivos del edificio.

Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

#### **2.1.1 DEMOLICIÓN**

Se derribará la construcción preexistente en la zona que se corresponde con los vestuarios que se están empleando actualmente en los campos.

Se trata de una edificación desarrollada en planta baja con unos 920m<sup>2</sup> que tiene un estado de mantenimiento bastante deficiente.

Además, también se derriban las gradas que actualmente están construidas en tres de los lados del campo principal.

El resto de elementos existentes se mantienen.

El sistema de demolición será mecánico.

#### **2.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Antes de llevar a cabo cualquier trabajo en la parcela, se procederá a la limpieza del terreno que se corresponde con el lugar de implantación del edificio en la parcela eliminando los escombros del edificio anterior, así como toda materia orgánica y material de vertido que se encuentre en el terreno en la fecha de inicio de la obra.

Los movimientos de tierra que se tendrán que llevar a cabo serán:  
1- Derrumbe de los elementos existentes antes mencionados (vestuarios y gradas) así como su recogida y vertido en centros de tratamientos de residuos de la construcción.

2- Excavación realizada con medios mecánicos de las zanjas para las distintas canalizaciones en las que se alojarán las redes de abastecimiento y retirada del material a camión.

También se llevará a cabo la excavación con medios mecánicos también de los elementos que conformarán la cimentación.

3- Se debe evitar la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible.

Puesta a tierra:



La puesta a tierra tiene como objetivo limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del edificio.

Se ejecutará con hilo de cobre desnudo de 35mm que se colocará alrededor de las vigas riostras de la planta baja, así como de las zapatas de la misma planta.

Además, a esta toma de tierra se conectará toda la masa metálica importante existente, así como las masas metálicas accesibles de los aparatos, cuando su clase aislante o condiciones de instalación lo exijan.

Durante la ejecución de la obra, se realizará una puesta a tierra que será provisional y estará formada por cable conductor de cobre de 35 mm de diámetro, que une las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, así como un conjunto de picas.

### **2.1.3 CIMENTACIÓN**

Descripción del sistema:

Tenemos un terreno de topografía plana.

- Cota de cimentación: - 1,20 m
- Estrato previsto para cimentar: sin datos\*
- Nivel freático estimado: sin datos\* se estima > 8.00 metros
- Tensión admisible considerada: sin datos\*
- Ángulo de rozamiento interno del terreno: sin datos\*

No se tienen estos datos como consecuencia de la ausencia de estudios geotécnicos.

Se proyecta un sistema de cimentación de tipo superficial con zapatas aisladas centradas bajo los pilares y zapatas corridas centradas bajo los muros.

Se llevarán a cabo las excavaciones hasta llegar a la cota adecuada para cimentar y se rellenará con hormigón en masa HM-20 todas las anomalías que puedan existir en el terreno con el fin de alcanzar el firme.

Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores, se ejecutará una base de hormigón de limpieza en el fondo de todas las zapatas ya sean aisladas o corridas, así como debajo de las vigas riostras de 10 cm de espesor.

La excavación está previsto que se lleve a cabo mediante medios mecánicos. Sin embargo, tanto los perfilados como las limpiezas finales de los fondos se llevarán a cabo a mano.

El hormigón empleado será HA-25. El acero será B500S para las barras corrugadas mientras que el acero de las mallas electrosoldadas será acero B500T.

El forjado del suelo de la planta baja será un forjado perdido Caviti que está formado por un encofrado perdido tipo Caviti realizados a base de polipropileno reciclado con una capa de compresión de 35 mm de espesor y armadura antifisuración.

Su ejecución es muy sencilla ya que se colocan estas piezas sobre una solera previamente ejecutada de unos 10 cm de espesor.

En el borde del forjado se colocará una junta perimetral.

### **2.1.4 SISTEMA PORTANTE**

Descripción del sistema:

La solución estructural adoptada será distinta en cada una de las partes del proyecto.

En el estadio se proyectan pantallas de hormigón de 0.50x1.50 metros a las que se anclarán en la última planta las cerchas de acero que forman el soporte de la cubierta.

En el otro edificio, la estructura portante está realizada con elementos de acero normalizados que estarán sobredimensionados para cumplir la normativa de incendio.

Soportes:

Estadio: los soportes de los forjados hasta las cerchas metálicas serán pantallas de hormigón armado de 0.50x1.50 metros.

También se tienen muros de carga de hormigón armado de 0.60 metros de espesor con una armadura de 12 mm de diámetro colocado cada 0.20 metros.

Otro edificio: los soportes de los forjados hasta la cubierta son pilares compuestos formados por dos perfiles normalizados UPN 240 de acero 275JR de sección abierta que quedarán empresillados.

Las presillas se unen a los perfiles mediante roblones de acero con un diámetro de 5cm que serán colocados de forma mecánica a presión.

Vigas alveolares de 22,50 m de longitud con una sección de 0.18x0.60 metros.

El uso de estas grandes vigas lo que permite es resolver las grandes luces que se tienen para poder conseguir una planta libre. Además, permiten el paso de instalaciones a través de los huecos del alma siendo una solución económica y funcional que también aligera el peso de la viga.

Los alveolos tienen 40cm de diámetro.

Forjado de chapa colaborante con un encofrado perdido de perfil TZ-60 de Teczone.

La fijación de los perfiles metálicos sobre las vigas metálicas se realizará mediante apoyo directo.

Antes de proceder al hormigonado, los perfiles deberán estar limpios de suciedades, grasa, etc.

Para ello si es preciso se procederá al lavado y desengrasado de los mismos.

Losa escalonada que forman los graderíos que son elementos estructurales bidimensionales de hormigón armado de 35 cm de espesor con una armadura de 12 cm de diámetro colocadas cada 20 cm. Se usará Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

## **2.2. SISTEMA DE CERRAMIENTOS:**

### **2.2.1 FACHADAS**

Se tienen varios tipos de fachadas en el proyecto:

- Fachada de placas de hormigón prefabricadas: esta fachada no cierra un espacio que solo es de circulación por lo que no tiene que proporcionar aislamiento térmico. Esta fachada está formada por placas prefabricadas de hormigón de 11 cm de espesor que quedan ancladas al forjado y a la cimentación a través de perfiles metálicos en L.

Los tamaños de cada placa son de 2.50 m de ancho y cubren toda la altura de la planta baja que son 3.40m.

- Fachada ventilada de resina termoendurecida: es un cerramiento formado por una capa (de interior a exterior) de ladrillo hueco doble revestido interiormente por una capa de 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso con un acabado de pintura blanca y exteriormente por una capa de mortero hidrófugo, una capa de aislante no higroscópico de 9 cm de espesor, impermeable que estará aplicado de forma continua. No puede ser putrescible y además se tendrá en cuenta que sea compatible con el material del anclaje (será espuma de poliuretano proyectada). El aislante quedará proyectado entre los perfiles metálicos que se disponen a modo de montantes. Se conforman con dos perfiles, uno en forma de L y otro en forma de T unidos entre sí. Finalmente tenemos la última capa que está compuesta por los tableros de resina. Parámetros: seguridad estructural (peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo), el peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se considera al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

La acción del viento se considera constante ya que se encuentra en una zona expuesta. En cuanto a las sísmicas, no nos encontramos en una zona sísmica por lo que no se considerarán.

Para la seguridad de uso, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos: que no sea escalable, que las ventanas no lleguen hasta el suelo en las segundas plantas para evitar la posible caída de las personas y, en el caso que lleguen hasta el suelo, se dispondrá de barandillas que eviten la existencia de cualquier tipo de riesgo para los usuarios. Además, tienen que ser fáciles de limpiar por lo que, si llegan hasta el suelo, se tendrán que disponer una serie de cestas para facilitar su limpieza.

Hay que garantizar que, en caso de incendio, este no se propague a los edificios colindantes. En este caso no es un problema ya que no existen.

Salubridad: se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Zona pluviométrica: IV, clase de entorno en el que está situado: E1, zona eólica A, altura del edificio más de 15 metros, grado de exposición al viento: V3.

Como consecuencia de todo lo anterior, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas de mi edificio será II.

Protección frente al ruido: se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme a la DB- HR. Se colocará una banda de protección frente al ruido de impacto sobre cada forjado de manera que no se transmita el ruido de unas plantas a otras.

- Fachada de muro cortina: en este caso ha sido sacado del catálogo de Cortizo por lo que la descripción será tomada de su información:

En este caso la perfilería usada tiene un tamaño de 52mm de ancho por 140 de largo (hablando de la sección del perfil). Las longitudes del mismo van variando. Estas medidas dadas valen tanto para los montantes como para los travesaños ya que son exactamente iguales.

La zona de Rotura de Puente Térmico, unida a su gran capacidad de acristalamiento de hasta 50 mm con composiciones de vidrio de grandes espesores y energéticamente eficientes.

El diseño de su perfilería con montantes y travesaños de primer, segundo y tercer nivel, posibilitan diferentes niveles de drenaje que garantizan un perfecto desagüe y ventilación, asegurando así una total estanqueidad.

- Fachada ventilada con placas de acero corten: es un cerramiento formado por una subestructura metálica de montantes y travesaños de perfil tubular de 40 mm de lado con un espesor de 3mm.

Esta subestructura se ancla tanto a las pantallas de hormigón armado como a las losas y a ella se anclan las placas de acero corten de 3mm de espesor fijadas mecánicamente.

Hay que tener en cuenta que este cerramiento no se pretende que aporte un aislamiento térmico ya que el estadio estará completamente abierto y no es necesario climatizar estas zonas.

Finalmente, el remate de esta fachada es con un perfil de acero en L tanto en la parte inferior como en la superior.

### **2.2.2 CUBIERTAS**

- Cubierta 01 (en contacto con el aire): cubierta vegetal formada por las siguientes capas (de exterior a interior): vegetación que quedará plantada sobre un sustrato. Debajo de este, se colocará una capa separadora geotextil filtrante, una capa prefabricada de drenaje, una membrana de protección (geotextil), una membrana impermeabilizante resistente a raíces. También se tiene una capa de aislamiento formado por una espuma de poliuretano que será proyectada in situ, debajo de la cual tendremos la membrana impermeabilizante protegida tanto en su parte superior como en la inferior con una lámina de protección. Por último, se tiene la capa de hormigón aligerado de formación de pendiente.

Parámetros: seguridad estructural (peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo), el peso propio de los

distintos elementos que constituyen la cubierta se considera como cargas permanentes.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido para las cubiertas es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el CTE (existencia de formación de pendientes para cubierta plana, barrera contra el vapor si puede haber condensaciones, aislante térmico y un sistema de evacuación de aguas, independientemente de la cubierta que tengamos).

- Cubierta 02: cubierta de madera natural formada por un núcleo rígido de poliestireno extruido que queda por ambos lados recubierto por un chapado de madera natural. Sobre ello se coloca una lámina de betún modificada adherida.

El acabado de madera se coloca sobre unos rastreles del mismo material.

En estas cubiertas no se recoge el agua si no que se vierte a la cubierta vegetal a través de una serie de rebosaderos que se colocan en los puntos más bajos de las mismas.

- Cubierta 03: cubierta metálica formada por una chapa grecada anclada mecánicamente a perfiles metálicos en C que se colocan tanto longitudinal como transversalmente.

Estos perfiles en C serán anclados a la cercha de acero a través de una serie de tacos de madera que dan la pendiente necesaria al sistema.

## **2.3. SISTEMA DE ACABADOS Y PARTICIONES:**

### **2.3.1 DIVISIONES VERTICALES INTERIORES:**

Separamos las divisiones interiores en dos: las que están en el estadio y las que están en el edificio que podemos denominar de "Pública Concurrencia".

Todos los tabiques quedarán marcados en las plantas del proyecto básico que se entrega.

- Edificio de pública concurrencia:

Tabique 01: tabique de separación entre los vestuarios y la zona de circulación que les rodea, así como de la cafetería y los aseos con la misma zona.

Está formado por medio asta de ladrillo caravista que quedará acabado con una pintura de color verde, 9 cm de aislamiento y tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosa cerámica recibida con mortero de agarre.

Tabique 02: tabique de separación usado dentro de los vestuarios, así como dentro de los aseos.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosas cerámicas recibidas con mortero de agarre por ambos lados.

Tabique 03: tabique de separación entre las escaleras principales de acceso a la planta primera y la zona de circulación que rodea a los vestuarios.

Está formado por medio asta de ladrillo caravista que tendrá un acabado de pintura de color verde, 9 cm de aislamiento y tabicón

de ladrillo hueco doble con un acabado de pintura blanca que se dará sobre 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso.

Tabique 04: tabique de separación entre las escaleras principales de acceso a la planta primera y los vestuarios.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosa cerámica recibida con mortero de agarre por uno de sus lados mientras que por el otro el acabado será de pintura blanca dada sobre una capa de 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso.

Tabique 05: tabique de separación entre las escaleras principales de la planta primera y la sala de trofeos, el museo y el hall de acceso al estadio.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de pintura blanca dada sobre una capa de 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso por uno de sus lados (el de la escalera) y un acabado de pintura gris oscura dada sobre otros 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso por el otro.

Tabique 06: tabique de separación entre los aseos de la planta primera y el hall de acceso al estadio, así como del museo.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosa cerámica recibida con mortero de agarre por uno de sus lados mientras que por el otro el acabado será de pintura gris oscura dada sobre una capa de 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso.

Tabique 07: tabique de separación entre las escaleras principales de la planta primera y las diferentes estancias del club social.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de pintura blanca dada sobre una capa de 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso por uno de sus lados (el de la escalera) y un acabado de lamas de madera sobre una subestructura de montantes y travesaños de madera de 35x35 mm de lado.

Tabique 08: tabique de separación entre los aseos de la planta primera y las diferentes estancias del club social.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosa cerámica recibida con mortero de agarre por uno de sus lados mientras que por el otro el acabado será de lamas de madera sobre una subestructura de montantes y travesaños de madera de madera de 35x35 mm de lado.

Tabique 09: tabique de separación de las oficinas entre sí y las oficinas con la sala de reuniones, así como el archivo.

Está formado por una subestructura metálica de montantes y travesaños entre los que se dispondrá lana de roca y a la que se sujetan una placa de madera por cada lado.

Tabique 10: tabique de separación entre los baños y las habitaciones de los apartamentos.

Está formado por una subestructura de montantes y travesaños de madera colocados a una distancia máxima de 60 cm entre los que se dispondrá lana de roca.

A esa subestructura se atornillará una placa de yeso laminado de 15 mm normal y otra del mismo tamaño pero resistente al agua.

El acabado será de piezas cerámicas por el lado del aseo pegadas a la placa con pegamento cola y por el otro lado será un acabado de pintura blanca.

Tabique 11: tabique de separación colocados en los apartamentos.

Está formado por una subestructura de montantes y travesaños de madera colocados a una distancia máxima de 60 cm entre los que se dispondrá lana de roca. A esa subestructura se atornillará una

placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y el acabado de pintura blanca por ambos de sus lados.

- Estadio:

Tabique 01: tabique de separación entre los vestuarios y la zona de circulación que les rodea.

Está formado por medio asta de ladrillo caravista que quedará acabado con una pintura de color verde, 9 cm de aislamiento y tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosa cerámica recibida con mortero de agarre.

Tabique 02: tabique de separación usado dentro de los vestuarios, así como dentro de los aseos.

Está formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de baldosas cerámicas de 50x50 cm recibidas con mortero de agarre por ambos lados.

Tabique 03: tabique de separación entre las escaleras protegidas y la zona de circulación.

Formado por tabicón de ladrillo hueco doble con un revestimiento de 30 mm de guarnecido y enlucido de yeso por cada lado para conseguir la resistencia a incendios. El acabado será de pintura blanca intumescente por el interior y por el exterior o bien pintura azul o bien granate.

Tabique 04: tabique de separación entre los aseos y la zona de circulación.

Formado por un tabicón de ladrillo hueco doble con un acabado de pintura gris sobre una capa de 15 mm de guarnecido y enlucido de yeso por el lado de la zona de circulación y un acabado de baldosa cerámica recibida con mortero de agarre por el lado de los aseos.

Tabique 05: tabique de separación de la zona de retransmisión de partidos y la zona de circulación de las gradas.

Está formado por montantes y travesaños metálicos entre los que se dispondrá lana mineral y a los que se sujeta una placa de madera por cada lado. Gran parte de estas mamparas será de vidrio que se sujeta también con esa misma perfilería metálica.

### **2.3.2 PARAMENTOS HORIZONTALES:**

Suelo 01: ubicación → vestuarios y zona de circulación que los rodea, así como toda la planta baja del estadio exceptuando las zonas húmedas y el gimnasio.

Composición:

Imprimación (actúa como promotor de adherencia); Microcemento fondo + resina; Microcemento acabado + resina; Barniz: para sellar el microcemento.

Suelo de hormigón pulido formado por una banda de aislamiento de poliestireno de 20 mm de espesor.

Sobre ella, se colocará una capa de hormigón aligerado de 30mm de espesor sobre la que se colocará la imprimación que actuará como adherencia del acabado de hormigón.

No necesita mantenimiento. Por ello se coloca en estas zonas que van a ser las más expuestas al uso diario.

Suelo 02: ubicación → zonas húmedas (aseos y cocina)

Suelo cerámico formado por una base de aislamiento de poliestireno de 20 mm de espesor.



Sobre ella, se colocará una capa de hormigón aligerado de 30mm de espesor sobre la que se colocará el mortero de recibimiento para dar el acabado cerámico formado por unas piezas de 50x50cm.

El color de la baldosa será oscuro en ambas zonas.

La casa comercial de la que se toma es Porcelanosa.

Suelo 03: ubicación → todas las duchas de los vestíbulos, así como en las duchas de las habitaciones de la zona residencial.

Suelo de las duchas, formado por una lámina impermeabilizante principal que quedará reforzada por otras dos láminas en su encuentro con el paramento vertical. Sobre ellas se colocará una imprimación asfáltica y finalmente quedarán protegidas todas ellas por una capa antipunzonante geotextil.

Por último, se colocará una capa de 30 mm de hormigón sobre el que se recibirá el plato de ducha.

Suelo 04: ubicación → cafetería de la planta baja, club social, zona residencial y zona administrativa, así como en la sala de ruedas de prensa.

Suelo de madera, formado por unos travesaños de madera de 35 mm de espesor entre los que se colocará un aislamiento de 20 mm de espesor

Sobre estos travesaños se colocarán una serie de listones de madera que recibirán el acabado de madera final.

Suelo 05: ubicación → planta primera del edificio que no es el estadio excepto en los aseos y el club social.

Suelo de cerámica pulida formado por una base de aislamiento de poliestireno de 20 mm de espesor.

Sobre ella, se colocará una capa de hormigón aligerado de 30mm de espesor sobre la que se colocará el mortero de recibimiento para dar el acabado cerámico formado por unas piezas de 30x60cm.

La casa comercial de la que se toma es Porcelanosa.

Suelo 06: ubicación → cafetería exterior de la planta baja, así como en la zona de circulación de la misma planta que da acceso al estadio.

Las piezas que forman este pavimento son piezas cuadradas de granito de un tamaño de 30x30 cm que se colocan sobre zahorra compacta. Las juntas entre las piezas son de zahorra también.

Suelo 07: ubicación → vestíbulo de acceso y el restaurante exterior de la planta primera del edificio que no es el estadio.

Está formado por una base de aislamiento de poliestireno de 20mm de espesor, una capa de hormigón de nivelación sobre la que finalmente se colocarán las piezas imitación adoquines que serán recibidas con mortero de agarre.

Suelo 08: ubicación → gimnasio.

Está formado por una base de aislamiento de poliuretano de 20 mm de espesor, una capa de 30 mm de hormigón de nivelación y, finalmente, las piezas de caucho engarzables lisas de formato 100x50 con un espesor de 3cm que serán recibidas con adhesivo de poliuretano.

## 2.4. MEMORIA DE CARPINTERÍAS:

La mayor parte de las carpinterías en contacto con el exterior han sido tomadas de la casa comercial Cortizo.

No se desarrollan en este apartado ni los muros cortina ni el cerramiento de U-glass ya que ha sido desarrollado anteriormente. Edificio calle:

Carpintería 01: puertas correderas de vidrio. Ubicación → puertas de acceso al edificio calle en la planta primera.

4200 corredera RPT. Aislamiento acústico: máximo aislamiento acústico  $R_w=39\text{dB}$

Transmitancia térmica: desde  $1.5(\text{W}/\text{m}^2.\text{K})$  apto para la zona climática en la que nos encontramos.

Dimensiones máximas: 2.2m de anchox2.6m de alto.

Carpintería 02: acristalamientos fijos. Ubicación → separan el interior del edificio de las terrazas abiertas y cubiertas de la PP.

Cor 70 CC16 RPT. Aislamiento acústico: máximo aislamiento acústico  $R_w=46\text{dB}$

Transmitancia térmica: desde  $0.8(\text{W}/\text{m}^2.\text{K})$  apto para la zona climática en la que nos encontramos.

Dimensiones máximas: 1.6m de anchox2.8m de alto si es oscilobatiente. Como esta carpintería es fija puede cubrir mayores anchuras como es este caso.

Carpintería 03: puerta abatible. Ubicación → acceso a la cafetería en PB y al club social en PP.

Puerta millennium 2000. Aislamiento acústico: máximo aislamiento acústico  $R_w=38\text{dB}$

Transmitancia térmica: desde  $2.3(\text{W}/\text{m}^2.\text{K})$  apto para la zona climática en la que nos encontramos.

Dimensiones máximas: 1.45m de anchox3.00m de alto

Carpintería 04: lucernarios que cubren la grieta abierta sobre la cafetería en PB.

Secciones: montante de 52mm y travesaño de 52mm. El espesor de la perfilera: montantes 2.1mm y travesaño 2.1mm.

La pendiente mínima es del 12%.

En el caso del resto de carpinterías interiores son o bien puertas resistentes a incendio cuyas características técnicas serán explicadas en posteriores apartados. O bien serán puertas de madera maciza lacadas en color blanco como lo son las de los aseos y las del interior de la residencia.

En el estadio las carpinterías que se emplean son o bien puertas resistentes a incendios o bien puertas de madera maciza.

## **2.5. INSTALACIONES:**

### **2.5.1 ABASTECIMIENTO (AFS Y ACS)**

La acometida a la red general se realizará con tubería de polietileno hasta la edificación. Una vez dentro del edificio, la distribución a los diversos aparatos sanitarios se llevará a cabo mediante tubo de polietileno.

Con el fin de tener una instalación segura, se tendrá una llave de corte en la entrada de cada cuarto húmedo y, además, todos los aparatos sanitarios llevarán llaves de corte independientes en cada una de sus acometidas. Esto permite que, en caso de necesidad de realizar operaciones de mantenimiento o reparaciones en algún aparato, el resto pueda seguir funcionando.

Con el objetivo de que se cumplan las exigencias establecidas en el DB-HE del CTE, se dispondrá de una instalación de paneles solares fotovoltaicos que contribuirán a la producción de ACS obligada.

Esta instalación consiste en un equipo solar de drenaje automático compuesto por captadores solares planos ubicados en superposición arquitectónica sobre el faldón de la cubierta que está orientada hacia el sur en el estadio.

La orientación y la inclinación de los captadores será la norte. El interacumulador y el sistema auxiliar para apoyo se colocarán en el cuarto caldera según se ve en los planos. Tubería de cobre o polibutileno de PVC.

Además, el punto en el que más comprometida puede quedar la presión de suministro de la red de abastecimiento es en los baños de la tercera planta en adelante (baños de la zona administrativa, así como en los baños de la zona residencial). Por ello se colocará un grupo de presión en el cuarto de instalaciones que garantizará la presión necesaria hasta el punto más alto de la instalación. Suponemos un abastecimiento directo con un suministro público continuo y presión suficiente (250kPa y que nunca superará los 500kPa).

### **2.5.2 SANEAMIENTO**

Disponemos de una red de alcantarillado pública unitaria, es decir, pluviales y residuales se evacúan por una misma red. A pesar de ello, la red de saneamiento en el interior de la parcela será separativa empleando desagües y colectores de tubos y piezas de PVC rígidos.

Suponemos que la cota de la red de alcantarillado público se encuentra por debajo de la cota de evacuación del edificio.

#### **- RED DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES:**

Todos los aparatos dispondrán de un desagüe que se realizará con tuberías de PVC. Se colocarán botes sifónicos que recogerán las aguas sucias de los distintos aparatos sanitarios.

La red vertical será de conductos de PVC ventilados en cubierta mediante la prolongación de las bajantes de fecales.

Las arquetas del interior serán sifónicas, no registrables mientras que las exteriores si lo serán.

La arqueta de salida del edificio será sifónica y actuará como cierre hidráulico de la instalación para evitar el retorno de gases y olores.

#### **- RED DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES:**

La evacuación del agua de lluvia del estadio se hace por gravedad ya que se tiene una cubierta inclinada que permite hacerlo.

Toda el agua se recogerá mediante canalones que recorren longitudinalmente la cubierta en su parte más baja.

Las bajantes de los canalones serán de acero corten debido a que una parte de la fachada es del mismo material. Coinciden todas ellas con las pantallas de hormigón armado que conforman la estructura del edificio.

La evacuación del agua de lluvia del otro edificio se realiza por gravedad de manera natural, es decir, no se requiere de bombas.

Los sumideros que se colocan en la cubierta ajardinada desaguan por gravedad llevando sus instalaciones por los cávitis del forjado del suelo la planta baja una vez que se llegue a este nivel.

Cuando la pendiente de evacuación lo precise, estas instalaciones irán enterradas.

Las bajantes que llevan el agua hasta el nivel del forjado coinciden en todos los casos con los pilares.

El agua de las cubiertas de madera que son las de la zona administrativa y la residencial se evacua a través de rebosaderos. Se dará una pendiente a un único agua (en una sola dirección) del 2%. En la zona más baja de la cubierta será donde se colocarán los rebosaderos.

### **2.5.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

- Reglamento electrónico de baja tensión e instrucciones.
- Normas UNE.
- Normas particulares de la compañía suministradora.

#### **- ELECTRICIDAD:**

Para organizar la electricidad de ambos edificios, se coloca en el cuarto de contadores una serie de cuadros eléctricos correspondientes a la instalación.

Como el programa requerido para el proyecto consta de zonas muy diferenciadas en cuanto a su uso, se busca una independencia de los espacios.

Las líneas discurrirán por los tabiques y por el techo mediante bandejas metálicas adosadas al mismo.

#### **- ILUMINACIÓN:**

En cuanto a la iluminación, casi todas las luminarias que van a emplearse serán de la casa Atelje-lyktan puesto que sus productos tienen un carácter industrial que junto con la estructura metálica vista darán al edificio la imagen buscada.

Se colocarán tanto luminarias colgadas como empotradas en función de los espacios.

### **2.5.4 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

#### **- HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA:**

Caracterización y cuantificación de la exigencia:

Zona climática considerada: Valladolid D2

Zona climática de verano: 1.2

Carga de las fuentes internas: baja

Porcentaje de ahorro mínimo: 25%

Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica según la tabla 2.3:

Zona climática de invierno: D

Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno:  $0.60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire:  $0.40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Transmitancia térmica de huecos:  $2.70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Permeabilidad al aire de huecos:  $<27 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$

Transmitancia térmica de límite de particiones interiores que delimitan unidades del mismo uso según la tabla 2.5:

Zona climática de invierno: D

Transmitancia de particiones horizontales:  $1.20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Transmitancia de particiones verticales:  $1.20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

- VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA:

Todas las exigencias que se cuantifican en el apartado dos son cumplidas utilizando para su comprobación los datos de cálculo acorde con las especificaciones obtenidas en el apartado 5:

Las condiciones relativas a los productos de construcción, así como a las relativas a los sistemas técnicos expuestos en el apartado 6, se cumplen.

Las condiciones de construcción y sistemas expuestos en el apartado 7, se cumplen:

Se toma como zona climática la correspondiente con Valladolid que es la D2

Transmitancia límite de los muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno:  $0.6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  (fachada de muro cortina de la casa comercial Cortizo)

Transmitancia límite de las cubiertas:  $0.334 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  (cubierta jardín proyectada)

Como consecuencia de la doble identidad de los espacios que forman el edificio, se necesitan tres sistemas de calefacción diferentes. Además, hay zonas interiores que no están climatizadas como lo son las zonas de circulación que existen alrededor de los vestuarios ya que no son zonas estanciales.

Finalmente tenemos la cafetería cubierta que tampoco está climatizada.

- CLIMATIZACIÓN CON SUELO RADIANTE

El suelo radiante se resuelve con tubo de polietileno reticulado flexible de  $\varnothing 25\text{mm}$  y anclajes del mismo material.

Todas las canalizaciones quedarán cubiertas con una solera de hormigón compactada.

Las tuberías quedarán separadas por unos recrecidos de 10 mm como mínimo que serán los del propio aislamiento de poliestireno sobre el que se asentarán dichas tuberías evitando que el calor se vaya por el forjado a la planta inferior.

Los circuitos se calentarán con un intercambiador de calor que se conectará a la red.

También se han considerado las juntas de dilatación de la estructura, donde la solera del suelo radiante se interrumpirá evitando la rotura de los tubos. Esto mismo ocurrirá en las zonas cercanas a las bajantes y patinillos de las instalaciones.

Los colectores serán registrables en los cuartos de instalaciones o en los patinillos de instalaciones.

- CLIMATIZACIÓN CON BOMBA DE CALOR

Las zonas que no son de uso continuo (en este caso los vestuarios) se climatizarán con un sistema diferente de climatización por la rapidez de calentar o enfriar los espacios.

Se ha optado por la colocación de una bomba de calor.

Se crea un circuito cerrado de líquido refrigerante.

Tiene una unidad exterior en un cuarto de instalaciones siempre en contacto con el aire exterior que es un equipo compacto.

Consta también con una unidad interior colocada en el techo de la zona a climatizar. Esta unidad calienta o enfría el aire que es recogido a través de un circuito que climatiza el aire de la zona. Además, son equipos reversibles lo cual quiere decir que ofrecen refrigeración en verano y calefacción en invierno.

Con este tipo de climatización se garantiza un aire limpio y de calidad ya que incluyen filtros especiales que eliminan las partículas microscópicas suspendidas en el aire, neutralizan los malos olores y limitan la reproducción de bacterias, virus y microbios, garantizando una buena calidad del aire.

#### - CLIMATIZACIÓN ELÉCTRICA

Se emplea exclusivamente en el área dedicada a la residencia puesto que se pretende que se pueda encender o apagar de manera independiente y como son espacios de pequeño tamaño e independientes unos de otros, se ha considerado la mejor opción. El mayor inconveniente con respecto a las otras dos soluciones empleadas es que éste no proporciona un sistema reversible, es decir, únicamente aporta calor en invierno, pero no aporta frío en verano.

Se emplearán estufas de pared, dos por cada habitación, una colocada en el aseo y la otra en la habitación compuestas por barras de cuarzo que tendrán distintos niveles de potencia para que el usuario decida qué temperatura quiere

También se colocarán estufas en las zonas comunes destinadas al área residencial. Como estos espacios son más grandes también se colocarán dos estufas de pared en cada uno de ellos.

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI:

CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio:

El objetivo que tiene el requisito básico de "Seguridad en caso de Incendio" es el de reducir a límites que sean aceptables el riesgo que pueden tener los usuarios del edificio de sufrir 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 de este documento básico en nueva construcción, se acredita a través del 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.

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del DB-SI:

Tipo de proyecto: proyecto básico y ejecutivo

Tipo de obras previstas: obra de nueva planta

Uso: pública concurrencia/ estadio

Características generales:

Superficie útil de uso: 22.533,60m<sup>2</sup>

Número total de plantas: planta baja + cuatro

Máxima longitud de recorrido de evacuación: 62,50m

Altura máxima de evacuación ascendente: 0,00m

Altura máxima de evacuación descendente: 15,60m

- SI 1 Propagación interior:

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Se trata de un edificio de Pública Concurrencia y otro de uso deportivo por lo que, según la norma, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m<sup>2</sup> salvo en los casos que se trate de recintos polideportivos, feriales y similares que entonces sí pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500m<sup>2</sup> siempre que estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI120, tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio.

En el caso del edificio que no es el estadio, cada planta constituirá un sector de incendios por lo que los forjados que son los elementos de separación entre plantas tendrán una resistencia a incendios de EI120.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL:

Archivo: 28.90 m<sup>2</sup> ► 28.90x3.40= 98.26 m<sup>3</sup> **RIESGO BAJO**

Cocina: se tienen 4 cocinas industriales con 4 fuegos cada una por lo que 4x4.5kW = 18kW, un horno 10.2kW, un microondas 1kW, baño maría 2.8kW, cuecepastas 8kW y una freidora eléctrica de 12kW. Como la suma de potencias es mayor de 50kW, la cocina tiene un **RIESGO ALTO**.

Esto tiene como consecuencia que se deben tomar las medidas necesarias que obtenemos en la tabla 2.2 del CTE que son las siguientes:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R 180



- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la cocina del resto del edificio EI180
- Puertas de comunicación con el resto del edificio EI2 45-C5
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local menor de 25m.  
En este caso la cocina está directamente conectada con la calle.

Maquinaria de ascensores: en todo caso **RIESGO BAJO**

Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución: en todo caso **RIESGO BAJO**

Salas de máquinas de instalaciones de climatización: en todo caso **RIESGO BAJO**

#### REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 30

Zonas ocupables: techos y paredes: C-s2,d0. Suelos: EFL

Pasillos y escaleras protegidas: techos y paredes: B-s1,d0.  
Suelos: CFL-s1

Espacios ocultos no estancos: la compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos como lo son los patinillos, cámaras, etc.

En los elementos de compartimentación de incendios se dispone de puertas cortafuegos EI t(i→o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Techos y paredes: B-s3,d0. Suelos: BFL-s2

Se justificará que la reacción al fuego de los elementos constructivos utilizados cumple las condiciones exigidas mediante el marcado CE.

Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

#### ESCALERAS PROTEGIDAS:

Se plantean cinco escaleras protegidas a lo largo de todo el edificio: tres que comunican la planta baja con la planta primera y dos que comunican la PB con la planta segunda.

Desembarcan directamente en la zona de circulación que existe alrededor de los vestuarios de la planta baja que tiene varias salidas de emergencia a la calle.

#### NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En un edificio de Pública Concurrencia que dispone de más de una salida por planta, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas no puede exceder los 50m.

Además, al tener un sistema de extinción automático, se eleva un 25% estas distancias por lo que se puede llegar a 62.5 metros.

En este caso los recorridos de evacuación son menores a los exigidos por el DB SI.

#### SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

Se tienen 16 salidas en la planta baja directamente al exterior del edificio de Pública concurrencia. Además, se tienen 5 escaleras protegidas que desembarcan en esta planta también.

En el estadio se tienen 18 salidas directamente al exterior en la planta baja mientras que se tienen 6 escaleras protegidas que desembarcan en esta planta también.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

Se disponen todas las señalizaciones UNE de evacuación. Cada salida de emergencia será señalizada con un rótulo de SALIDA así como con una luz de emergencia.

- SI 2 Propagación exterior:  
MEDIANERÍAS Y FACHADAS:

Como se trata de un edificio exento no se tienen elementos de separación con otros edificios.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio o a través de la fachada, ésta debe ser al menos EI60. Todos los elementos de una fachada que no sean EI60, deberán estar separados al menos 2m de distancia.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada, ésta debe ser al menos EI60 en una franja de, al menos, 1m de altura.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

CUBIERTAS:

Para limitar el riesgo de propagación exterior de un incendio por la cubierta, ésta deberá tener una resistencia a fuego como mínimo de REI60 en una franja de 1m de anchura situada sobre el encuentro de la cubierta con todo elemento compartimentador de un sector de incendio.

- SI 3 Evacuación de los ocupantes:

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: 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 es de uso de Pública concurrencia y el uso deportivo del estadio.
2. Cálculo de la ocupación (datos obtenidos de la table 2.1 de DB-SI CTE)

Ocupación del edificio de Pública concurrencia:

Tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Nº personas
Cafetería PB	1.5	95	60
Cocina	10	106	11
Vestuarios	2	866	433
Zona de circulación	2	1.298	649
Aseos PB	3	50	17
Almacenes	40	50	1
			<b>1.171</b>
Restaurante PP	1.5	400	267
Apartado de jugadores	1.5	263	175
Mueso	2	560	280
Sala de trofeos	2	390	195
Tienda	2	80,95	41
Vestíbulo acceso estadio	2	651,30	325,65

MEMORIA DEL PROYECTO  
CIUDAD DEPORTIVA, RUGBY VALLADOLID

Club social- cafetería	1.5	358	239
Club social- zona de descanso	0.5	216	432
Club social- zona polivalente	2	214	107
Aseos PP	3	95.8	32
Sala de ruedas de prensa	0.5	130,70	261,40
			<b>2.355</b>
Vestíbulo zona administrativa	2	36	18
Oficinas	10	237	24
Archivo	40	29.5	1
Residencia	20	578	29
Salas comunes residencia	1	204.6	205
Aseos PS	3	24.3	8
			<b>285</b>

Ocupación del estadio:

Tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Nº personas
Gimnasio	5	179,30	39
Vestuarios	2	488	244
Zona de circulación	2	1.458	729
Enfermería	10	82,60	8
Almacenes e instalaciones	40	69,40	2
Zona de circulación	2	3.343,50	1.672
Aseos PB	3	47,50	16
			<b>2.710</b>

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

En un edificio de Pública Concurrencia que dispone de más de una salida por planta, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas no puede exceder los 50m.

Además, al tener un sistema de extinción automático, se eleva un 25% estas distancias por lo que se puede llegar a 62.5 metros.

En este caso los recorridos de evacuación son menores a los exigidos por el DB SI.

#### SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

En el edificio de pública concurrencia se tienen 13 salidas en la planta baja directamente al exterior del edificio. Además, se tienen 5 escaleras protegidas que desembarcan en esta planta también.

En el estadio se disponen 22 salidas de evacuación en la planta baja, así como 2 escaleras protegidas que desembarcan en esta planta también.

#### SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

Se disponen todas las señalizaciones UNE de evacuación.

Cada salida de emergencia será señalizada con un rótulo de "SALIDA" así como con una luz de emergencia.

### 4. Dimensionado de los medios de evacuación

Todos los medios de evacuación que se proyectan cumplen con lo establecido en la normativa:

Puertas y pasos:  $A \geq P/200 \geq 0,80$  m  
Pasillos:  $A \geq P/200 \geq 1,00$  m  
Escaleras protegidas:  $E \leq 3S + 160$  AS  
Escaleras no protegidas:  $A \geq P/160$

#### 5. Protección de las escaleras

Se colocan un total de cinco escaleras protegidas en el edificio calle y seis en el estadio que comunican directamente con las plantas bajas de ambos edificios. Además de estas seis escaleras protegidas del estadio, se proyectan otras 11 escaleras que no están protegidas.

Las puertas que dan acceso a estos espacios protegidos son resistentes a fuego y proporcionarán una resistencia EI-120.

La estructura está formada por dos planchas de acero galvanizado con protección antifinger de 0.8mm que quedarán ensambladas sin soldadura.

El espesor de la hoja es de 63mm. La cámara interior tiene una combinación de materiales aislantes ignífugos y térmicos.

El marco incorpora junta intumescente.

La resistencia a incendio del tabique de separación se consigue con un tabique de ladrillo cerámico de 7cm de espesor revestido con 30mm de guarnecido y enlucido de yeso por ambas caras.

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

Las puertas de salida de los edificios están previstas para la evacuación de más de 50 personas. Serán abatibles con eje de giro vertical teniendo un sistema de cierre no actuará en el momento en el que haya actividad en las zonas a evacuar.

Tendrán un dispositivo que sea de fácil apertura para poder abrirlas rápidamente desde el lado del que se inicie la evacuación.

#### 7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida de emergencia que están definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" deberá ser utilizada en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se deben disponer señales que sean indicativas de la dirección de los recorridos que sean visibles desde todo origen de evacuación siempre que desde los mismos no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos que se presenten en 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 indicado cuál es el correcto recorrido.
- Cuando en un recorrido exista una puerta que no sea de salida y, por tanto, se pueda inducir a error en cuanto a la evacuación, se deberá colocar una señal con el rótulo "sin salida" en un lugar que sea fácilmente visible.

En ningún caso podrán situarse estos rótulos encima de las hojas de las puertas.

#### 8. Control del humo del incendio

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar control durante la evacuación de los ocupantes para

que ésta se pueda llevar a cabo con seguridad en el estadio ya que su capacidad excede las 1000 personas.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio  
Toda la planta dispondrá de un itinerario accesible desde todo origen de evacuación hasta alguna salida del edificio accesible. En plantas de salida del edificio se podrán habilitar salidas de emergencias accesibles para las personas con algún tipo de discapacidad.

- SI 4 Detección, control y extinción del incendio  
EXIGENCIA BÁSICA SI 4: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Según la tabla 1.1 de dotación de instalaciones de protección contra incendios para el uso de Pública Concurrencia, exige la colocación de:

Extintores portátiles de eficacia 21A-113B en todas las plantas, cada 15 metros y en los locales de riesgo especial.

Bocas de incendio equipadas (BIES) cada 25m de distancia y del tipo 25 mm, puesto que la superficie construida >500 m<sup>2</sup>

Hidrante exterior.

Sistema de alarma, puesto que la superficie construida >1000 m<sup>2</sup>

Sistema de detección, puesto que la superficie construida > 500 m<sup>2</sup>

Todos estos medios de protección contra incendios de utilización manual antes mencionados (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será de:

210 x 210 mm si la distancia de observación de la misma no excede los 10m

420 x 420 mm si la distancia de observación de la misma se encuentra entre los 10 y los 20m

594 x 594 mm si la distancia de observación de la misma se encuentra entre los 20 y los 30 m.

Se dotará también a los edificios de alumbrado de emergencia que entrará en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Además, se dispondrán también rociadores automáticos en la planta baja de ambos edificios, así como en la planta primera del edificio que no es el estadio.

- SI 5 Intervención de los bomberos  
EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO:

Las vías de aproximación de los vehículos de bomberos cumplirán con las siguientes condiciones:

- Ancho mínimo libre 3.5m

- Gálibo: 4.5m de altura libre

- Capacidad portante del vial de 20 KN/m<sup>2</sup>

La altura de evacuación de algunos puntos del edificio es mayor de 9m por lo que se dispondrá de un espacio de maniobra para los

bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas:

- Anchura mínima libre: 5 m
- Altura libre: la del edificio
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio: 23 m.
- Distancia max. hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 m
- Pendiente máxima: 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo: 100kN sobre 20 cm Ø

#### ACCESIBILIDAD POR LA FACHADA:

Las fachadas serán accesibles cada 25m de distancia como máximo entre ejes verticales de los huecos. Se dispondrán huecos accesibles para el personal de los servicios de extinción de incendios.

- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: la estructura portante debe mantener su resistencia al fuego durante el periodo de tiempo necesario para que se puedan cumplir las exigencias básicas antes mencionadas. En este caso, al ser la estructura del edificio calle de acero y la del estadio de hormigón, el mayor problema es la reacción al fuego del acero.

La justificación del cumplimiento de los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI de los elementos estructurales se realiza obteniendo su resistencia a incendio a través de los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

Resistencia al fuego de los principales elementos estructurales:  
Principales elementos estructurales:

Como los principales elementos estructurales son de acero en el edificio calle, todos aquellos elementos que no van protegidos con tabiquería como lo son algunos de los soportes de fachada, irán protegidos mediante pinturas intumescentes que junto con la dimensión de la propia estructura le proporcionan la resistencia al fuego necesaria.

Soportes: doble UPN-240 con pintura intumescente.

Valor proyectado → R90/Valor exigido → R90

Vigas: viga Boyd 18x60 con pintura intumescente.

Valor proyectado → R120/Valor exigido → R120

Vigas secundarias IPE 240 con pintura intumescente.

Valor proyectado → R90/Valor exigido → R90

Forjado de techo de planta baja y de techo de planta primera de chapa colaborante.

Valor proyectado → R90/Valor exigido → R90

En cuanto a la estructura del estadio que está formada por soportes de hormigón armado de 0,50x1,50m.

Valor proyectado → R120/Valor exigido → R120

Losas de hormigón armado que forman tanto el techo de la planta baja como la zona de circulación y de asientos de la planta primera.

Valor proyectado → R120/Valor exigido → R120

MEMORIA DEL PROYECTO  
CIUDAD DEPORTIVA, RUGBY VALLADOLID

Las cerchas que forman el sustento de la cubierta que será de chapa grecada, serán tratadas con pintura intumescente con el fin de conseguir el valor exigido.

Valor proyectado → R120/Valor exigido → R120

Valladolid, 12 de septiembre 2017



#### 4. RESÚMEN DEL PRESUPUESTO:

Se realiza un cálculo previo que se aproxime al presupuesto final del proyecto utilizando los Costes de Referencia que estableció en el año 2009 el Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León ya que a pesar de estar en desuso y de haber pasado 8 años, estableció un precio base orientativo muy acertado que se puede ajustar a la realidad actual, basado en los índices de coste de vivienda, precios de consumo, valores catastrales y datos económicos del mercado de los promotores, constructores o del sector inmobiliario.

$$P = M \times Ct \times Cc$$

P: Precio por m<sup>2</sup> construido

M: módulo correspondiente al ámbito de aplicación y a la fecha: 499 € en Valladolid

Ct: Coeficiente tipológico = 1

Cc: Coeficiente de características = 3

$$P = 499 \times 1 \times 3 = 1.497 \text{ €/m}^2 \text{ construido}$$

Si tenemos en cuenta que los precios de mercado actuales se encuentran entre los 900 y los 1.600 €, parece un precio adecuado. Por ello, y teniendo en cuenta que el edificio desarrolla un total de 26.156 m<sup>2</sup> construidos, el Presupuesto de Ejecución Material será de 39.155.532 €.

Una vez tenemos un precio de referencia, se establece el desglose por capítulos:

Resumen de presupuesto:

1	ACTUACIONES PREVIAS, MOVIMIENTO DE TIRRAS Y URBANIZACIÓN	871.534,65€
2	RED DE SANEAMIENTO	196.129,45€
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	7.817.446,21€
4	ALBAÑILERÍA	4.393.822,27€
5	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	1.361.294,55€
6	REVESTIMIENTOS	943.321,95€
7	PAVIMENTOS	3.430.683,26€
8	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS	873.567,90€
9	CARPINTERÍA DE MADERA	371.534,65€
10	CARPINTERÍA DE ALUMINIO	628.094,32€
11	CERRAJERÍA	294.267,75€
12	VIDRIERÍA	1.248.855,75€
13	PINTURAS	384.517,80€
14	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	767.954,70€
15	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	1.448.855,75€
16	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	767.954,70€
17	INSTALACIÓN DE GAS	584.517,80€
18	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	196.129,45€
19	INSTALACIÓN DE ASCENSORES	861.294,55€
20	CONTROL DE CALIDAD	117.689,44€
21	SEGURIDAD Y SALUD	780.647,28€
22	GESTIÓN DE RESIDUOS	292.258,91€
	<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>28.632.373,09 €</b>

**Total del presupuesto de ejecución material: 28.632.373,09 €**

28.632.373,09 € / 26.156 = **1.094,67€/m<sup>2</sup>**

El presupuesto de ejecución material (P.E.M.) asciende a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MILLONES, SEISCIENTOS TREINTA Y DOS MIL, TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE CON NUEVE CÉNTIMOS.

+ 13,00 % Gastos Generales (GG) 3.722.208,50 €  
+ 6,00% Beneficio Industrial (BI) 1.717.942,40 €  
Total GG+BI= 5.440.150,90€  
+21,00% I.V.A= 6.012.798,35€

**Total del presupuesto de contrata: 40.085.322,34€**

Como la superficie construida del proyecto son 26.156 m<sup>2</sup>

40.085.322,34 / 26.156 = **1.532,55€/m<sup>2</sup>**

Valladolid, 12 septiembre 2017