



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

GRADO EN ARQUITECTURA

PROYECTO FIN DE GRADO

REDACCIÓN DEL PROYECTO DE LA CIUDAD DEPORTIVA, RUGBY VALLADOLID

Curso 2016 / 2017

Alumno: Miguel España Aliste

Tutor: Eusebio Alonso García

VALLADOLID, Septiembre 2017

ÍNDICE

- I. Memoria descriptiva
 - a. Información previa
 - i. Emplazamiento y Entorno físico
 - ii. Afección urbana
 - b. Descripción del proyecto
 - i. Descripción general
 - ii. Sistema de acondicionamiento ambiental
 - iii. Sistema de servicios
 - c. Descripción de la solución arquitectónica adoptada
- II. Memoria constructiva
 - a. Sistema estructural
 - b. Sistema envolvente
 - c. Sistema de compartimentación
 - d. Sistema de acabados
 - e. Sistema de acondicionamiento e instalaciones
- III. Cumplimiento de la normativa
 - a. Cumplimiento de la Normativa Urbanística
 - b. Cumplimiento del CTE
- IV. Resumen de Presupuesto

I. Memoria descriptiva

a. Información previa

i. Emplazamiento y Entorno físico

Los campos de Rugby Pepe Rojo se encuentran dentro de las instalaciones del Complejo Deportivo Ciudad de Valladolid. Todo el complejo deportivo se encuentra totalmente urbanizado y cuenta con las instalaciones necesarias para su correcto desarrollo. El acceso al complejo se realiza desde la Carretera de Renedo.

Sus dimensiones y características físicas son las siguientes:

- Referencia catastral: 0636401UM6103F0001ZB.
- Localización: Ctra. Renedo Km 3,7 (Valladolid) Según catastro: Ctra Renedo 29 SGA, 47011 Valladolid.
- Clase de suelo Urbano (Sistema general EQ-36 Parque Deportivo "Fuente la Mora") Superficie del terreno según catastro: 233.200 m².
- Linderos: Norte --- Sur (acceso) --- Este --- Oeste ---

Parcela rustica 7012. En la actualidad alberga un recinto de tiro con arco, un área de habilidad para mascotas, un velódromo y una pista de atletismo además de las instalaciones deportivas de rugby de Pepe Rojo, que cuentan con tres campos de hierba natural en el recinto principal, dos de ellos con graderío cubierto. Igualmente existe un cuarto campo en las instalaciones anexas y un pequeño campo de entrenamiento para las categorías inferiores.

Nos encontramos en un suelo clasificado como equipamiento deportivo de Sistema General. Como su definición indica su uso predominante debe ser el deportivo en un porcentaje mínimo de un 50%. Admitiendo los usos de garaje, estacionamiento, ocio, recreo y expansión, parque, jardín, hostelería. El residencial será admitido únicamente vinculado a la custodia de las instalaciones deportivas o bien a residencia temporal de deportistas prohibiéndose el resto de los usos. Estos parámetros son puntos que se tendrán en cuenta en el proceso de actuación. Uno de los condicionantes para la elaboración del Master Plan es la de conservar en la medida de lo posible los campos de rugby donde se ha realizado una inversión económica importante.

ii. Afección urbana

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.
REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 28 de marzo de 2006.
- LEY DEL URBANISMO DE CASTILLA Y LEON.

- Real decreto 5/1999.
- 8-ABRIL-1999.
- LEY ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN.
Ley 10/1998 de 5 de diciembre.
- LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.
Ley 38/98 de 5-NOV-98.
B.O.E. 06-JUN-99.
- REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEON.
Real decreto 22/2004 29-ENE-04.
- REGIMEN DEL SUELO Y VALORACIONES.
Ley 6/1998, de 13 de abril.
- NORMATIVA SECTORIAL DE APLICACIÓN EN LOS TRABAJOS DE EDIFICACIÓN.

La Normativa Urbanística vigente y de aplicación al solar es el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid.

1. Normativa aplicable:

- Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid.

2. Situación:

- Complejo Deportivo Ciudad de Valladolid.
- Campos de Rugby Pepe Rojo.
- Ctra. Renedo Km. 3,7 (Valladolid).

3. Clasificación del suelo:

- Clasificación del suelo: SUELO URBANO (Sistema General EQ-36 Parque Deportivo "Fuente la Mora").
- Ordenación de Detalle: Calificación del suelo:

Condiciones de Edificación: SP Áreas Deportivas.

Condiciones de Uso: Sa Instalaciones Deportiva Público.

4. El solar 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.

5. Requisitos urbanísticos de partida:

- Edificabilidad: de 0,30 a 3,00 m²/m² según se especifique en Plano, y, en ausencia de especificación, la limitada por el sólido capaz.
- En las Áreas Equipamientos existentes, se reconoce la edificabilidad actual, que puede aumentarse hasta completar el índice señalado en los Planos. De no especificarse éste se permite, como criterio general, ampliaciones hasta un máximo de 2,00 m²/m² para parcelas de más de 500m² y 3,00m²/m², si su superficie es menor.
- Altura máxima: 4 plantas (B+III), salvo otra indicación en el Plano. Según plano, no se especifica edificabilidad por lo que únicamente nos limita el sólido capaz.

b. Descripción del proyecto

i. Descripción general

El objeto de la presente memoria es explicar y justificar la solución propuesta, a nivel de proyecto básico, para la construcción del Proyecto De La Ciudad Deportiva, Rugby Valladolid, de acuerdo con las especificaciones indicadas por la Propiedad así como a la Normativa Sectorial aplicable.

El programa consta de 4 grandes áreas funcionales:

1. Área deportiva
2. Área administrativa
3. Área social
4. Área residencial
5. Tratamiento de los espacios exteriores: aparcamiento, jardines, etc.

Los accesos a la parcela se producen de forma diferenciada en función del medio de movimiento utilizado. Se llevan a cabo comunicaciones en anillo, permitiendo un tráfico fluido de los diferentes medios de transporte rodado (autobuses, vehículos privados y bicicletas); mientras que el acceso peatonal se produce por un único punto, estableciendo una comunicación peatonal en "esvástica" que abraza todos los ámbitos del máster plan.

<u>Planta segunda</u>		
Sala de reuniones	77'5	
Comedor	433'3	
Aseos para hombres	23	
Aseos para mujeres	23	
Área de descanso	123'6	
Área de relaciones	123'6	
Cocina	32'7	
Almacenes de servicio	19'3	
Archivos de consulta abierta	93'8	
Habitación doble X8	478'8	
Total útil (m ²)	1448'3	
Total construida (m ²)		1920'5
TOTAL EDIFICIO 1	4309'3	5519

EDIFICIO 2: ÁREA SOCIAL

<u>Planta baja</u>	<u>útil</u>	<u>const.</u>
Almacén	95	
Enfermería	23	
Cuartos de instalaciones	95	
Almacén deportivo	36'6	
Tienda deportiva	270'2	
Parking ambulancia	46'8	
Taquillas	16'8	
Recepción área administrativa	41'9	
Total útil (m ²)	595'7	
Total construida (m ²)		867'3
<u>Planta primera</u>		
Museo del rugby	173'8	
Club social	528'8	
Comedor	374'7	
Aseos	59'2	
Almacenes de servicio	66	
Cocina	69'1	
Almacenes de alimentos	21	
Total útil (m ²)	1342'7	
Total construida (m ²)		1787'8
TOTAL EDIFICIO 2	1938'4	2655'1

EDIFICIO 3: ÁREA DEPORTIVA: ESTADIO DE RUGBY

	útil	const.
Grada baja	2600'7	
Primer anfiteatro	1563'9	
Vestuarios X4	162	
Vestuarios principales X2	167'5	
Aseos	136'2	
Amacenes	53'7	
Salas V.I.P.	165'7	
Área de prensa	55'4	
Vestuario árbitros	20	
Enfermería X2	40'5	
Cafetería	40'5	
Total útil (m ²)	5132'5	
Total construida (m ²)		8111'1
TOTAL EDIFICIO 3	5132'5	8111'1

EDIFICIO 4: ÁREA DEPORTIVA: VESTUARIOS Y GYM

	útil	const.
<u>Planta baja</u>		
Vestuarios X10	350	
Vestuarios grandes X4	280	
Almacén deportivo	100	
Total útil (m ²)	730	
Total construida (m ²)		928
<u>Planta primera</u>		
Vestuarios X2	80	
Almacén	21	
Enfermería	20'2	
Recepción	11'7	
Sauna X2	16	
Sala de máquinas gym	139	
Total útil (m ²)	287'9	
Total construida (m ²)		352'5
TOTAL EDIFICIO 4	1017'9	1280'5
TOTAL ÚTIL	12398'1	
TOTAL CONSTRUIDA		17565'7

ii. Sistema de acondicionamiento ambiental

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

Las condiciones de proyecto se ajustan a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS SALUBRIDAD y en particular a los siguientes: HS 1 Protección frente a la humedad, HS 2 Recogida y evacuación de residuos y HS 3 Calidad del aire interior. El conjunto de la intervención se alberga en cuatro volúmenes, atendiendo a las diferentes áreas propuestas: deportiva, social, administrativa y residencial.

iii. Sistema de servicios

Servicios externos necesarios para su correcto funcionamiento del proyecto:

Suministro de agua. Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.

Evacuación de aguas. Existe red de alcantarillado disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.

Suministro eléctrico. Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

Telefonía y TV. Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

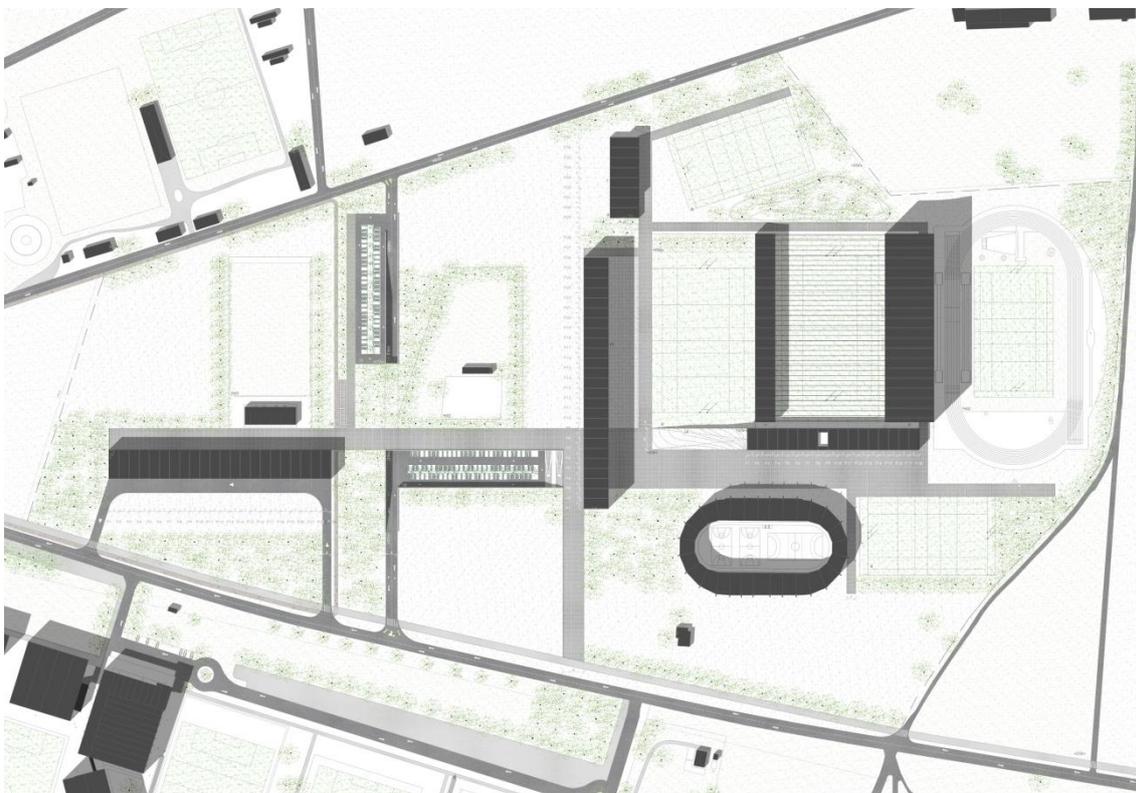
Telecomunicaciones. Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Recogida de residuos. Se dispone de sistema de recogida de basuras.

c. Descripción de la solución arquitectónica adoptada

El rugby se trata de un deporte en auge en los últimos años y concretamente en Valladolid ha tomado una gran importancia siendo uno de los deportes más seguidos. Los dos equipos principales de la ciudad se encuentran en la élite del panorama nacional, siendo los dos equipos españoles más punteros en la actualidad.

En los últimos años ha constituido uno de los principales eventos culturales, deportivos y sociales de la ciudad, siendo su punto más álgido hasta el momento la final de la Copa del Rey del año 2016 disputada entre los dos equipos citados anteriormente en el Estadio Municipal José Zorrilla ante más de 25.000 espectadores.



El proyecto de la Ciudad Deportiva, Rugby Valladolid se trata de un proyecto con muchas oportunidades al encontrarse en un entorno natural separado de la ciudad. Un punto muy a tener en cuenta es la creación de un nuevo foco en la ciudad con esta intervención y la necesidad de vincular a la población con este foco de interés cultural y de ocio. Por ello cobra especial importancia la comunicación entre ciudad y ciudad deportiva, promoviendo los diferentes medios de transporte.

El proyecto tiene un carácter paisajista en el que ningún momento se niega la naturaleza, si no que se busca la incorporación de la naturaleza a la arquitectura, es decir, la incorporación de un mundo vivo, cambiante y orgánico a algo puramente artificial. Se busca crear un mundo en el que los límites de la arquitectura se

desdibujan y se funden con el entorno. Tal es el papel fundamental que cobra, que llega a constituir uno de los alzados del estadio principal.

Para la organización del máster plan en un recinto tan amplio se opta por dos ejes principales y ortogonales que ayudan a organizar el conjunto de proyecto, tanto de los espacios existentes como los de nueva creación. Esta organización se establece en esvástica recogiendo a los numerosos visitantes que acceden a la parcela y orientándolos hacia los diferentes ámbitos.

Estos recorridos finalizan en el estadio principal de rugby, el cual es un estadio asimétrico para así lograr una visión panorámica de todo el conjunto desde la grada de mayor tamaño así como para evitar la visión de la ronda exterior por parte de los visitantes.

Este es otro de los puntos fundamentales del proyecto, la búsqueda constante de visuales y pequeños momentos que se quedan grabados en la mente mientras el caminante recorre la ciudad deportiva. El sentir que se puede "ver a través de", como si el visitante se encontrase en un boque que va descubriendo nuevas sorpresas sin esperarlas. De esta manera vamos pasando entre los diferentes edificios para movernos por todo el espacio.

El velódromo Narciso Carrión es una preexistencia de bastante interés, que junto a otras zonas como la de tiro con arco o los circuitos de perros, hacen que esta zona gane aun más riqueza para el visitante.

Todo el ámbito de proyecto tiene la misma crujía de 7 metros, dando un lenguaje común al proyecto y utilizando como principal sistema portante las costillas de hormigón armado, al igual que ocurre en el velódromo. Se busca una visión global de la intervención y no de sus partes como cuerpos independientes. Por este hecho se utilizan los mismos materiales (madera y hormigón) en los diferentes ámbitos, así como el uso metafórico de un tercer material que es la naturaleza.

El proyecto destaca por su sencillez y contundencia, siguiendo un lenguaje racionalista. Este se caracteriza por la sencillez de los elementos estructurales, por la composición geométrica y por la ausencia total de elementos ornamentales. Se basa en las proporciones.

Naturalizar la arquitectura y artificializar al entorno. Dos operaciones para construir la realidad. Se trata de dos entornos físicos separados pero unidos a la vez, la naturaleza y lo construido.

Se forma un paisaje que rodea, se busca crear un punto de referencia en el paisaje construido, interaccionando con Valladolid, abrazando a la ciudad y la ciudad abrazando a la ciudad deportiva

II. Memoria constructiva

a. Sistema estructural

i. *Cimentación:*

El proyecto se plantea mediante una cimentación superficial. El sistema de cimentación se compone de zapatas corridas centradas sobre los que descansan las costillas estructurales y de zapatas aisladas centradas sobre las que se encuentran pilares de hormigón armado.

La parte del proyecto donde se encuentra estructura de pilares sustentando las losas están formados mediante zapatas aisladas y todas ellas unidas por vigas de atado, para evitar el asiento diferencial.

El estadio se resuelve mediante un sistema zapatas corridas.

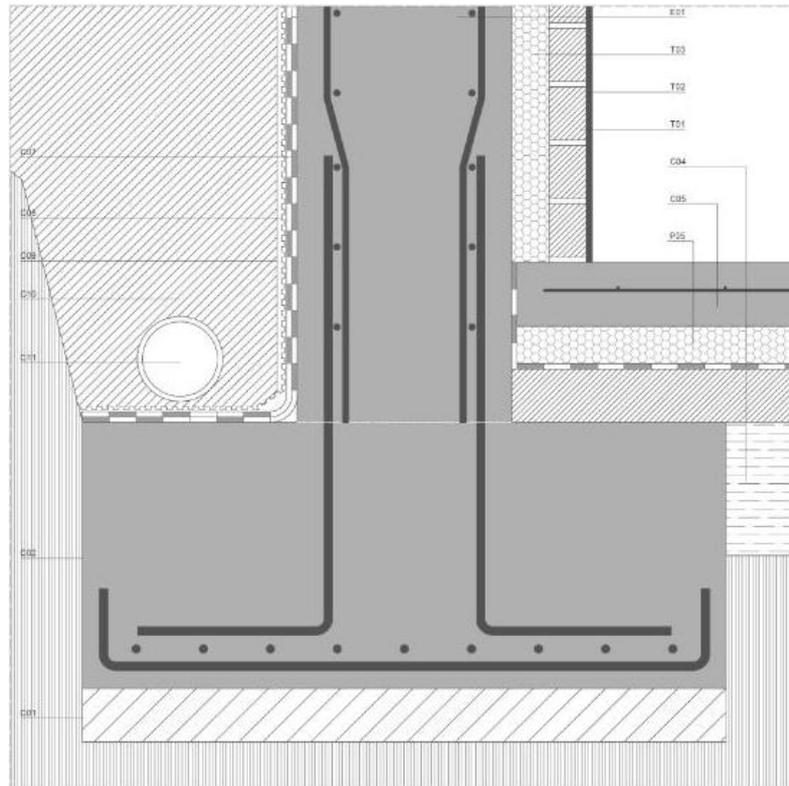
Las escaleras van empotradas a las costillas, excepto en el edificio 4, que son las que transmiten los esfuerzos al terreno.

Toda la cimentación estará protegida por su cara exterior mediante capa oxiasfáltica impermeabilizante, lamina texturizada tipo DRENTEX 200, lamina geotextil protectora de raíces y un drenaje perimetral. El forjado sanitario utilizado será de viguetas prefabricadas con una capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor. Con juntas de poliestireno selladas en todo el perímetro.

Las vigas de cimentación se dimensionan para soportar los axiles especificados por la normativa, obtenidos como una fracción de las cargas verticales de los elementos de cimentación dispuestos en cada uno de los extremos. Aquellas vigas que se comportan como vigas centradoras soportan, además, los momentos flectores y esfuerzos cortantes derivados de los momentos que transmiten los soportes existentes en sus extremos.

Además de comprobar las condiciones de resistencia de las vigas de cimentación, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, armaduras necesarias por flexión y cortante, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas de armaduras y máximas aberturas de fisuras.

Para el cálculo de los elementos de cimentación sin vinculación exterior (losas y vigas flotantes) se considera que dichos elementos apoyan sobre un suelo elástico (método del coeficiente de balasto) de acuerdo al modelo de Winkler, basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuyo valor es el coeficiente o módulo de balasto.



ii. Estructura de contención:

En las zonas de parking, la contención de tierras se realiza mediante muros de contención de hormigón armado "in situ".

iii. Estructura portante:

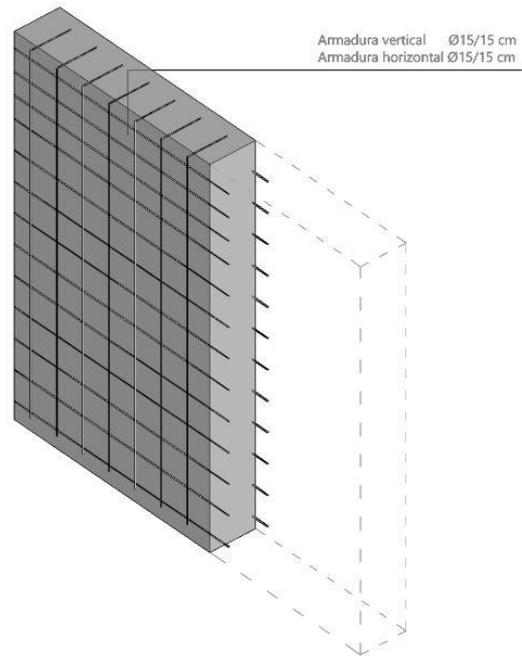
1. Vertical.

La estructura portante vertical se realiza mediante costillas de hormigón armado. Las dimensiones y armaduras de dichos muros se indican en los correspondientes planos de proyecto. En algunas zonas del proyecto y como apoyo a las costillas de hormigón armado se utilizan pilares de hormigón armado de sección cuadrada 30X30 cm.

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las losas y cubiertas que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, si procede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

Se comprueban las armaduras necesarias (en los pilares necesarios), cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

En cuanto al estadio la estructura vertical, se trata de unas costillas de hormigón armado con un cabezal del mismo material por grada y catenarias de cables pareados. Toda su estructura está formada por una serie de pórticos con dos puntos de apoyos. Todas esas cargas que se transmiten por los diferentes pórticos llegan al terreno únicamente por medio de las costillas.



2. Horizontal.

La estructura horizontal está compuesta por los diferentes elementos:

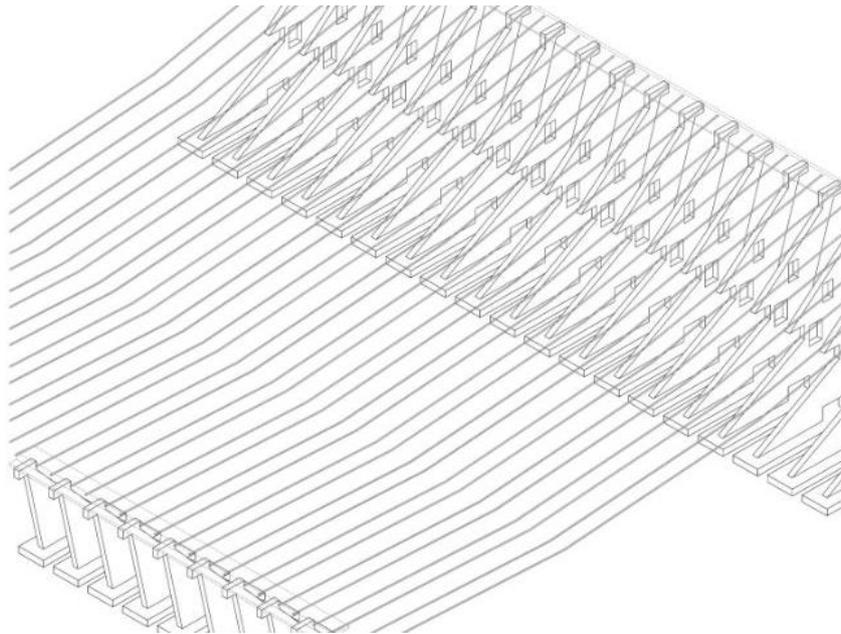
Losas macizas de hormigón armado de canto 30 cm.

Losas macizas de hormigón armado de canto 25 cm. en

Los forjados (losas macizas) se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes, momentos flectores y torsores) son resistidos por el hormigón y por las armaduras dispuestas, tanto superiores como inferiores.

Se comprueba que se han dispuesto las armaduras necesarias para resistir los esfuerzos actuantes, así como la resistencia al punzonamiento, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

El sistema para sustentar la cubierta del estadio se resuelve mediante cables pareados de acero trenzado de 10 cm de diámetro dispuestos cada 3'5 m. Estos van empotrados a los cabezales de las gradas de hormigón armado, transmitiendo así sus esfuerzos a las costillas. Sobre los cables se dispone la cubierta de cada una de las gradas formadas por piezas prefabricadas de hormigón aligerado con un tratamiento impermeabilizante.



3. Bases de cálculo y métodos empleados.

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

4. Materiales.

CUADRO CARACTERÍSTICAS MUROS						
MATERIAL	HORMIGÓN			ACERO		
	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA	COEFICIENTE DE MINORACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA	COEFICIENTE DE MINORACIÓN
HORMIGÓN	HA-25/B/20/IIa	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$	1.50	B 500-S	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	1.15
EJECUCIÓN	TIPO DE CARGA	CARGA PERMANENTE	CARGA VARIABLE	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)	30 mm	
	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN	1.50	1.60			
ANCHO	M.1 (muro tipo 1)			40		
	M.2 (muro tipo 2)			100		

CUADRO CARACTERÍSTICAS FORJADO TIPO 1 (LOSA MACIZA) SEGÚN EHE-08						
MATERIAL	HORMIGÓN			ACERO		
	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA	COEFICIENTE DE MINORACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA	COEFICIENTE DE MINORACIÓN
LOSA	HA-25/B/20/IIa	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	1.50	B 500-S	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	1.15
EJECUCIÓN	TIPO DE CARGA	CARGA PERMANENTE	CARGA VARIABLE	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)	CAPA DE COMPRESIÓN	
	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN	1.50	1.60			
				30 mm		

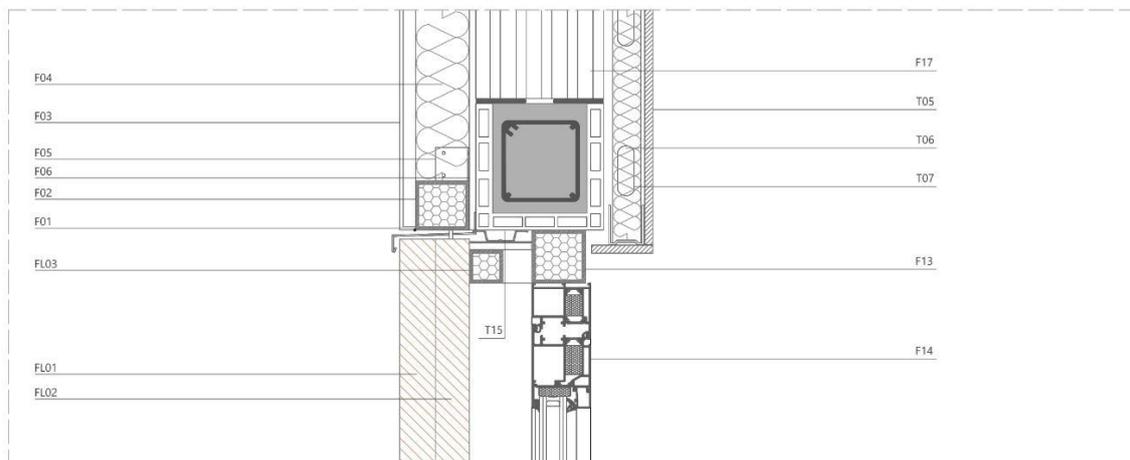
b. Sistema envolvente

i. Fachadas:

Todas las fachadas se componen de placas de GRC y lamas de madera de pino claro mate termotratada. Todas las fachadas se rematan con albardillas de chapa de acero galvanizado.

En todas las costillas del proyecto el encofrado in situ del hormigón armado es altamente controlado creando una elegante modulación de superficies. Esto se aprecia exteriormente sobretodo en el estadio principal. En la planta baja del área social y en la marquesina de autobuses.

Las aberturas se componen de carpinterías de aluminio TECHNAL con apertura manual. El acristalamiento de vidrio está formado por dos láminas (6+6) multipact 66.1.22 mm de cámara de aire y dos láminas (6+6) multipact 66.1 neutralux.

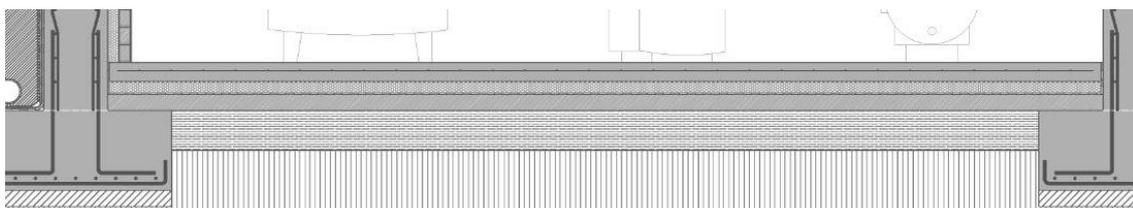


ii. Medianeras:

En este proyecto no se contemplan, todos los edificios se encuentran exentos de otros edificios colindantes.

iii. Soleras:

Se resuelve con una solera de hormigón de 10 cm de canto, aislamiento térmico rígido de placas de polietileno y una losa de hormigón armado de 15 cm.

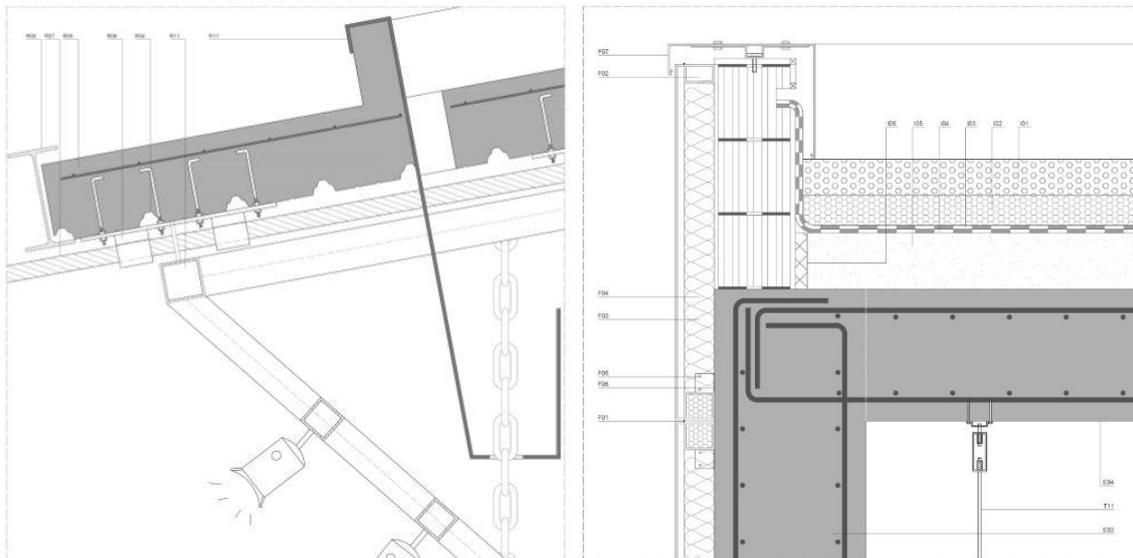


iv. Cubiertas:

Se resuelve mediante cubierta plana invertida. La evacuación de aguas se realiza mediante sumideros. Formada de exterior a interior por una capa de grava, un fieltro separador, aislamiento térmico rígido de poliestireno extrusionado, fieltro separador, lámina impermeabilizante y formación de pendiente y regularización con mortero de árido ligero.

En la zona de acceso al Área Social, existe una cubierta jardín. Esta está formada por un manto de tierra vegetal, capa de arena sobre lámina de nódulos con fieltro protector antirraíces, aislante térmico rígido de poliestireno extrusionado, fieltro separador, lámina impermeabilizante y formación de pendiente y regularización con mortero de árido ligero.

Por último, la cubierta del estadio principal es a base de elementos prefabricados de chapa grecada de aluminio (e:15 mm) sobre os que se vierte el hormigón armado aligerado (e:240 mm) con recubrimiento estanco al agua. Por debajo, pletinas de acero con placas de unión para el apoyo en los elementos de la cubierta (cables). Se lleva a cabo un arriostramiento de la cubierta mediante cercha tridimensional de acero de tubos de acero (e: 120 mm).



v. Espacios exteriores a la edificación:

Los requisitos técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de solado exterior han sido la resbaladicidad del suelo exigido, y resistencia al tránsito, por ello se emplea un material pétreo como el mármol travertino, en placas de 150x150x15 cm.

c. Sistema de compartimentación:

Las particiones interiores entre las diferentes estancias se realizan con los propios muros de hormigón portantes, recubiertos con los diferentes acabados.

Las zonas de baños se realizan con tabiquería de doble placa de cartón-yeso, montado sobre subestructura de acero galvanizado de 60 mm. de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca. Las separaciones entre ámbitos dentro de las crujiás de las costillas se realizan con el mismo material.

d. Sistema de acabados:

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort, durabilidad y seguridad. El sistema de acabados exteriores es el descrito con anterioridad.

Falso techo técnico y acústico de virutas prensadas de madera tipo HERAKLITH, con aislamiento integrado y anclado mediante clips.

El revestimiento interior se realiza mediante panelado de placas de yeso laminado con acabado superficial de madera sobre estructura metálica de aluminio. Soportado mediante rastreles y con aislamiento de lana de roca.

Las costillas de hormigón armado quedan vistas con su encofrado in situ creando una modulación característica.

El pavimento interior es un suelo de parquet flotante (e: 10 cm) apoyado en rastreles de madera 4x4 cm con banda acústica, entre los que se dispone el aislamiento térmico de placas rígidas de poliestireno extrusionado.

e. Sistema de acondicionamiento e instalaciones:

El proyecto incluye estancias en todos los edificios para albergar las nuevas instalaciones, la maquinaria necesaria para acondicionar los diferentes ámbitos.

La elección constructiva del proyecto otorga un buen aislamiento. El aislamiento es un aspecto muy importante para la reducción de la energía empleada en la calefacción y climatización de edificios. Las placas de GRC con su aislamiento incorporado así como la madera pueden reducir la cantidad de energía precisa para la climatización de espacios, en especial cuando se emplea en ventanas, suelos o puertas. Además la madera también dispone de una buena absorción acústica creando la atmosfera necesaria para poder disfrutar de la experiencia deportiva.

Las instalaciones discurren a lo largo del edificio por el espesor de los falsos techos al quedar vista la estructura vertical.

III. Cumplimiento de la normativa

Tipo de proyecto: **BÁSICO + EJECUCIÓN**

Tipo de obras previstas: **OBRA DE NUEVA PLANTA**

Usos: **PÚBLICA CONCURRENCIA**

(Usos vinculados al uso principal como son: graderío, cafetería, restaurante, Salas polivalentes de exposiciones, y Centro social).

ADMINISTRATIVO (oficinas).

RESIDENCIAL PUBLICO

Dentro del complejo, conviven usos de pública concurrencia, con administrativo, y residencial público como es la residencia deportiva. El complejo se trata como módulos independientes con unas sectorizaciones muy claras.

Desde el primer momento se debe de tener en cuenta la singularidad de la edificación de un estadio con unos graderíos en la aplicación del presente DB en varios de sus puntos, por ejemplo al ser una construcción abierta la aplicación de sectorización que se aplica a las características de los elementos delimitadores carece de sentido por su carácter de edificación abierta, o en el criterio de escaleras protegidas ya se indica en los comentarios de dicho DB:

Escaleras en estadios deportivos

En general, las condiciones que establece el DB SI toman como referencia el riesgo de incendio en los edificios convencionales, por lo que la aplicación de dichas condiciones a edificios singulares como, por ejemplo, un estadio deportivo debe hacerse con reservas.

En particular, la necesidad de que los recorridos verticales de evacuación deban transcurrir por escaleras protegidas no se corresponde con el riesgo probable en estadios deportivos abiertos, caracterizado por la necesidad de conseguir la rápida evacuación de un gran número de ocupantes ante una situación de emergencia diferente de la causada por un incendio, función para la que son más efectivas las escaleras no compartimentadas ni protegidas. Por ello parece aconsejable aplicar preferentemente las condiciones que establece el "Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas" en su Título I, Capítulo específicamente dirigidas a estadios deportivos.

- i. Protección contra incendios.
 1. Compartimentación en sectores de incendios.

El uso principal del proyecto a efectos de las consideraciones generales del cumplimiento del DB-SI es PUBLICA CONCURRENCIA, por lo cual la superficie construida del sector de incendios no debe exceder los 2.500m².

Esta superficie puede duplicarse cuando los sectores estén protegidos con una instalación automática de extinción (rociadores).

Las paredes, techos y suelos que delimitan los sectores de incendios se disponen con un EI120 sobre rasante. Estando al lado de la seguridad al considerarse el uso de pública concurrencia en todos los casos, que resulta más exigente.

Se limita el riesgo de propagación de incendio del proyecto a otros edificios por el exterior así como la propagación interior a través del estudio del proyecto y sus locales de riesgo especial. La instalación incluye los aparatos necesarios para detectar, controlar y extinguir el incendio además de la señalización a los ocupantes.

Según el DB SI 4, se han proyectado extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

El proyecto recoge asimismo los medios de evacuación necesarios para que los usuarios puedan salir o llegar a un lugar seguro y favoreciendo la labor de los equipos de rescate y la extinción del incendio. La resistencia de la estructura será la necesaria durante el tiempo requerido para que puedan llevarse a cabo las anteriores prestaciones.

2. Bases de cálculo.

Los sistemas de protección se calculan y dimensionamiento según los datos y métodos descritos en el DB SI, que aseguran el cumplimiento de las exigencias básicas y la adecuación a los niveles exigibles de calidad.

3. Locales de riesgo especial.

La clasificación de los locales y zonas de riesgo especial se divide en tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo especial (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Instalaciones	Todas	185,30	Bajo	No	No	EI-90	EI-120

(1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

(3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

4. Propagación exterior.

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

- La fachada posee una resistencia al fuego de EI 120.
- Los elementos abiertos de la fachada (como carpinterías) poseen una resistencia al fuego de EI 60.
- La cubierta posee una resistencia al fuego de EI 90.

5. Evacuación de ocupantes.

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en caso de incendio. El cálculo de las previsiones de ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación se ha detallado en las tablas de superficie adjuntando el aforo de cada área parcial y total del proyecto.

Se proyectan varias salidas al exterior y a locales de riesgo mínimo para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de este apartado en cuanto a longitudes máximas de recorridos de evacuación se refiere. De esta forma, ninguno de los recorridos de evacuación supera la longitud máxima de 50m dispuesta para este tipo de edificaciones (35m en caso de la Residencia).

Criterios de los medios de evacuación:

-Todos los sectores de la planta baja del proyecto tienen salida al exterior con una anchura mínima de 1'20 m.

-No se considera, a efectos del DB-SI, las escaleras mecánicas, ni los vomitorios del estadio como salidas de evacuación.

-El estadio cuenta en su totalidad con 25 salidas de planta o de sector repartidas entre los diferentes sectores conformados para un aforo interior de este de 8048 personas. Eso nos da un promedio de 320 personas por cada salida.

-Tanto la residencia como los anexos tienen salidas de evacuación de mínimo 1,20m con todas sus salidas directamente al exterior.

6. Dotación de 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. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

En todo el edificio se disponen de extintores portátiles de eficacia 21A-113B, cada 15m. El resto de instalaciones se estudian con el uso de Pública concurrencia que es el más exigente de los dispuestos por lo que estamos del lado de la seguridad. Disponiéndose lo siguiente:

Bocas de incendio equipadas de 25mm, por tener una superficie construida mayor de 500m².

Sistemas de alarma al considerarse una ocupación superior a 500 personas.

Disponiéndose un sistema que emite mensajes de megafonía.

Especialmente importante en las zonas de graderío.

Sistemas de detección de incendios ya que la superficie construida excede de 1.000m².

Hidrantes exteriores en el exterior del edificio cada 100m.

7. Resistencia al fuego de la estructura

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

8. Elementos estructurales principales

La estructura del edificio se compone de diferentes sistemas estructurales, donde se emplea estructura de HORMIGÓN y ACERO.

Los sistemas empleados se resumen a continuación para su justificación contra el fuego:

La cimentación es de hormigón.

Los muros hormigón armado tienen un espesor total de 40 y de 100 cm.

Los pilares de hormigón cuadrados tienen unas dimensiones de 30x30 cm.

Los forjados son de losa de hormigón armado.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales exigida por la norma para este tipo de edificio es de R120 para plantas sobre rasante.

La resistencia al fuego de los elementos de hormigón armado se ha calculado según el anejo C del CTE. Mediante la tabla C.2, vemos que para obtener una R120 en soportes es suficiente 250mm de lado menor/40mm de recubrimiento y muros 160/25; 180/35. Por tanto, para nuestro caso de 30 cm y 40mm de recubrimiento se CUMPLE.

Para las losas de hormigón armado se utiliza la tabla C.4 donde obtenemos la resistencia al fuego en función del espesor y los recubrimientos. Una losa de 25 cm de espesor y recubrimientos de 30mm tiene una resistencia al fuego de 120 minutos por lo que nuestras losas con recubrimientos de 30mm CUMPLEN.

9. Resumen de las obras a realizar relativas al cumplimiento del DB-SI

- Extintores.
- Sistema de extinción automática: rociadores, grupo de presión, bombas...
- Pulsadores de alarma.
- Sistema de megafonía.
- Sirenas interiores y exteriores.
- Detectores.
- Bies.
- Hidrantes exteriores para el desarrollo de la urbanización del Máster Plan.
- Señalización de vías de evacuación y medios de extinción.
- Alumbrado de emergencia.
- Ventilación de control de humos.

ii. Alumbrado y electricidad

1. Alumbrado

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

2. Electricidad

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

iii. Fontanería

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

iv. Evacuación de aguas

La red de saneamiento del proyecto es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

v. Telecomunicaciones

La instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones habilita el edificio para:

- La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente, y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales.
- El acceso al servicio de telefonía disponible el público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.
- El acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha, permitiendo la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de operadores.

vi. Instalaciones térmicas de los edificios. Transmitancia de los muros

1. SUELO

MATERIAL	ESPESOR (mm)	λ (W/Km)	ρ (Kg/m)	C_p (J/KgK)	RESIST. TÉRMICA (m_2 K/W)
Panel prefabricado de G.R.C.	10	1,50	1900	1050	
Placa de poliestireno extruido	80	0,039	38	1000	
Losa de hormigón armado	350	2,50	2500	1000	
Recrecido de mortero	100	0,80	1500	1000	
Aislamiento lana mineral	50	0,028	38	1000	1,45
Tarima flotante de roble	10	0,23	800	1600	
U TRANSMITANCIA TOTAL (W/m ² K)	0,23				

2. CUBIERTA

MATERIAL	ESPESOR (mm)	λ (W/Km)	ρ (Kg/m)	C_p (J/KgK)	RESIST. TÉRMICA (m_2 K/W)
Grava negra	28	2,00	2000	910	
Aislamiento lana mineral	80	0,028	38	1000	2,35
Capa impermeabilización PVC	2	0,10	1390	900	
Recrecido de mortero	100	0,80	1500	1000	
Losa de hormigón armado	350	2,50	2500	1000	
U TRANSMITANCIA TOTAL (W/m ² K)	0,25				

3. FACHADA

MATERIAL	ESPESOR (mm)	λ (W/Km)	ρ (Kg/m)	C_p (J/KgK)	RESIST. TÉRMICA (m_2 K/W)
Panel prefabricado de G.R.C.	10	1,50	1900	1050	
Placa de poliestireno extruido	80	0,039	38	1000	
Bloque cerámico arcilla aligerada	190	0,28	910	1000	
Aislamiento lana mineral	40	0,028	38	1000	1,15
Placa de yeso laminado	22	0,25	800	1000	
U TRANSMITANCIA TOTAL (W/m ² K)	0,21				

IV. Resumen de presupuesto

Capítulo	Resumen	Euros	%
I	Movimiento de tierras	330.968'88	1'92%
II	Saneamiento	189.617'59	1'10%
III	Cimentación	1.054.963'31	6'12%
IV	Estructura	2.111.650'42	12'25%
V	Cerramiento	1.958.232'55	11'36%
VI	Albañilería	1.106.677'20	6'42%
VII	Cubiertas	1.010.144'61	5'86%
VIII	Impermeabil. y aislamiento	784.327'30	4'55%
IX	Carpintería	1.461.779'22	8'48%
X	Cerrajería	484.386'75	2'81%
XI	Revestimientos	741.232'39	4'30%
XII	Pavimentos	858.450'54	4'98%
XIII	Pintura y varios	401.644'53	2'33%
XIV	Instalación Abastecimiento	286.450'18	1'66%
XV	Instalación Fontanería	513.691'28	2'98%
XVI	Instalación Calefacción	1.399.722'56	8'12%
XVII	Instalación Electricidad	961.878'31	5'58%
XVIII	Instalación Especiales	427.501'47	2'48%
XIX	Urbanización	939.468'96	5'45%
XX	Seguridad y salud	180.998'61	1'05%
XXI	Gestión y residuos	34.475'93	0'20%
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		17.237.962'58	100'0%
16% Gastos Generales		2.758.074'01	
6% Beneficio Industrial		1.034.277'75	
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA		21.030.314'25	
21% IVA vigente		4.416.366'01	
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA		25.446.680'36	