

CLUB DE REMO AS XUBIAS A CORUÑA_____



_____Teresa Vázquez Diéguez

ÍNDICE DE PLANOS

U00_Urbanismo.

- U01_Territorio.
- U02_Estudio previo.
- U03_Estado previo.
- U04_Intenciones.
- U05_Idea. Búsqueda de la forma.
- U06_Presentación de la urbanización.
- U07_Urbanización. Pavimentos exteriores.
- U08_Urbanización. Mobiliario e iluminación.
- U09_Urbanización. Vegetación.

A00_Arquitectura.

- A01_Definición de la forma.
- A02_Planta baja. Local de instalaciones.
- A03_Planta baja. Planta de acceso.
- A04_Planta alta.
- A05_Planta de cubiertas.
- A06_Alzado general.
- A07_Alzado norte.
- A08_Alzado sur.
- A09_Alzado este.
- A10_Alzado oeste.
- A11_Sección general.
- A12_Sección aa' y bb'.
- A13_Sección cc' y dd'.
- A14_Sección ee' y ff'.

E00_Estructura.

- E01_Replanteo.
- E02_Terraplén y desmante.
- E03_Excavación.
- E04_Planta de cimentación.
- E05_Pórticos cimentación I.
- E06_Pórticos cimentación II.
- E07_Planta baja. Local de instalaciones.

E08_Planta baja. Planta baja. Planta de acceso.

E09_Pórticos planta baja.

E10_Planta alta.

E11_Pórticos planta alta.

E12_Planta de cubierta.

E13_Pórticos cubierta I.

E14_Pórticos cubierta II.

E15_Pórticos cubierta III.

E16_Tabla de pilares y despiece de muros I.

E17_Despiece de muros II.

E18_Despiece de muros III.

C00_Construcción.

- C01_Sección constructiva AA' y BB'.
- C02_Detalles sección AA' (del 01 al 04)
- C03_Detalles sección AA' (del 05 al 08)
- C04_Detalles sección AA' (del 09 al 12)
- C05_Detalles sección AA' (del 13 al 16)
- C06_Detalles sección AA' (del 17 al 20)
- C07_Detalles sección BB' (del 01 al 04)
- C08_Detalles sección BB' (del 05 al 08)
- C09_Detalles sección BB' (del 09 al 12)
- C10_Detalles en planta (del 01 al 04)
- C11_Detalles en planta (del 05 al 10)
- C12_Detalles en planta (del 11 al 17)
- C13_Escaleras y ascensor (Es01)
- C14_Escaleras y ascensor (Es02)
- C15_Escaleras y ascensor (de Es03 a Es07)
- C16_Escaleras y ascensor (As01)
- C17_Carpinterías exteriores. Localización.
- C18_Despiece de alzados. Localización carpinterías exteriores.
- C19_Carpinterías exteriores I

- C20_Carpinterías exteriores II
- C21_Carpinterías exteriores III
- C22_Carpinterías exteriores IV
- C23_Carpinterías exteriores V
- C24_Carpinterías exteriores VI
- C25_Carpinterías exteriores VII
- C26_Carpinterías exteriores VIII
- C27_Carpinterías exteriores IX
- C28_Carpinterías exteriores X
- C29_Carpinterías exteriores XI
- C30_Carpinterías exteriores XII
- C31_Carpinterías exteriores XIII
- C32_Carpinterías exteriores XIV
- C33_Carpinterías exteriores XV
- C34_Carpinterías interiores.
Localización.
- C35_Carpinterías interiores I
- C36_Carpinterías interiores II
- C37_Carpinterías interiores III
- C38_Carpinterías interiores IV
- C39_Carpinterías interiores V
- C40_Carpinterías interiores VI
- C41_Carpinterías interiores VII
- C42_Acabados, acotados y tabiquería.
Planta baja. Local de instalaciones.
- C43_Acabados, acotados y tabiquería.
Planta baja. Planta de acceso.
- C44_Acabados, acotados y tabiquería.
Planta alta.
- C45_Memoria de paneles prefabricados
de fachada.
- C46_Mobiliario
- I00_Instalaciones.
- I01_Saneamiento_Planta de
cimentación.
- I02_Saneamiento_Planta baja. Local de
instalaciones.
- I03_Saneamiento_Planta baja. Planta de
acceso.
- I04_Saneamiento_Planta alta.
- I05_Saneamiento_Planta de cubierta.
- I06_Fontanería_Planta baja. Local de
instalaciones.
- I07_Fontanería_Planta baja. Planta de
acceso.
- I08_Fontanería_Planta alta.
- I09_Climatización_Planta baja. Local de
instalaciones.
- I10_Climatización_Planta baja. Planta de
acceso.
- I11_Climatización_Planta alta.
- I12_Electricidad, telecomunicaciones e
iluminación_Planta de cimentación.
- I13_Electricidad, telecomunicaciones e
iluminación_Planta baja. Local de
instalaciones.
- I14_Electricidad, telecomunicaciones e
iluminación_Planta baja. Planta de
acceso.
- I15_Electricidad, telecomunicaciones e
iluminación_Planta alta.
- I16_Seguridad contra incendios_Planta
baja. Local de instalaciones.
- I17_Seguridad contra incendios_Planta
baja. Planta de acceso.
- I18_Seguridad contra incendios_Planta
alta.
- I19_Reserva de espacios y gestión de
residuos_Planta baja. Local de
instalaciones.
- I20_Reserva de espacios y gestión de
residuos_Planta baja. Planta de acceso.
- I21_Reserva de espacios y gestión de
residuos_Planta alta.

ÍNDICE MEMORIAS _____ Página.

Memoria Descriptiva _____	5
Memoria Constructiva _____	35
Cumplimiento CTE.	
1. Ahorro de energía_DB-HE _____	47
2. Protección frente al ruido_DB-HR _____	65
3. Seguridad en caso de incendio_DB-SI _____	73
4. Seguridad de utilización y accesibilidad_DB-SUA _____	85
5. Salubridad_DB-HS _____	103
6. Seguridad estructural_DB-SE _____	129
Pliego de condiciones _____	143
Mediciones y presupuesto _____	151



Memoria Descriptiva.

1. Objetivo del proyecto.
2. Introducción al lugar.
 - 2.1. Reseña histórica
 - 2.2. La ciudad y el barrio.
 - 2.3. La parcela. Emplazamiento y entorno físico.
 - 2.4. Servicios urbanísticos e infraestructuras.
 - 2.5. Normativa urbanística.
3. Desarrollo del proyecto.
 - 3.1. Idea y evolución.
 - 3.1.1. La parcela como límite.
 - 3.1.2. Evolución del proyecto.
 - 3.2. El espacio exterior.
 - 3.3. El edificio y su funcionamiento.
 - 3.3.1. Introducción a los deportes acuáticos.
 - 3.3.2. El edificio.
 - 3.4. Materialización de la idea.



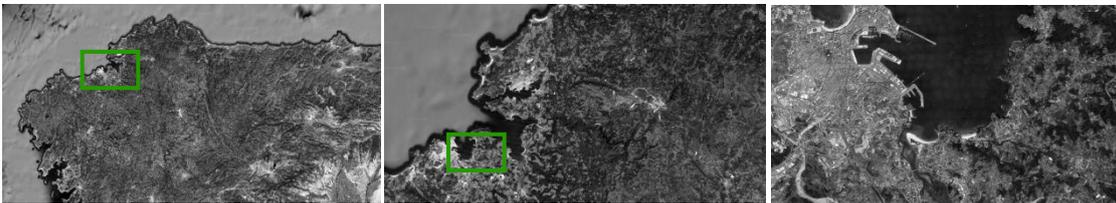
1_Objetivo del proyecto.

El presente proyecto tiene como objetivo la construcción de un edificio que albergue el Club de Remo para la Sociedad Deportiva de As Xubias, las instalaciones para las escuelas náuticas municipales y el puesto de salvamento y socorrismo para la playa de Oza, en el barrio de As Xubias, ayuntamiento de A Coruña.

Se prestará especial atención a los diversos accesos desde el agua y desde tierra (rampa existente desde la calle Xubias de Arriba y accesos desde el paseo de la playa de Oza) así como a la articulación con el borde del mar.

La realización del proyecto es llevada a cabo por Teresa Vázquez Diéguez con DNI 76732466G.

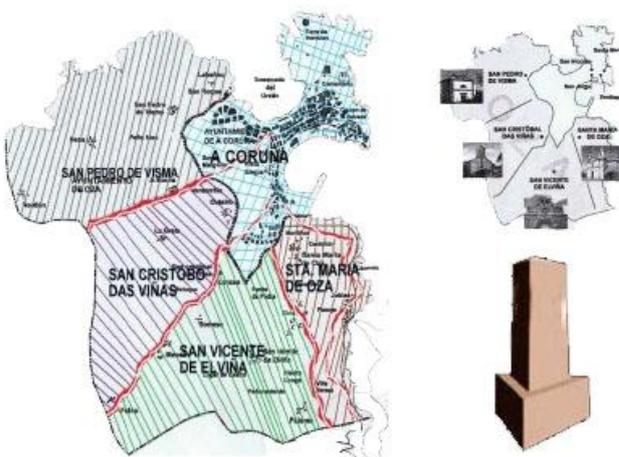
2_Introducción al lugar.



2.1. Reseña Histórica.

El lugar donde nos encontramos pertenece al Ayuntamiento de A Coruña, pero es preciso remontarse años atrás para entender realmente cómo es As Xubias, donde se encuentra la parcela del proyecto.

Uno a tres era la relación entre la superficie de A Coruña de finales del siglo XIX y la del municipio de Oza, ayuntamiento contiguo, que contaba con cuatro parroquias (Santa María de Oza, donde se sitúa As Xubias; San Vicente de Elviña; San Cristovo do Faro, actual San Cristovo das Viñas; y San Pedro de Visma) que se extendían por los actuales ayuntamientos de A Coruña, Arteixo y Culleredo.



Mojón de lindes utilizado en la época

El ayuntamiento de Oza era humilde y básicamente agrícola y ganadero y suministraba a A Coruña de numerosos productos, así como de mano de obra para el puerto, las fábricas, y la ciudad en general. Los juegos florales, las fiestas y bailes de

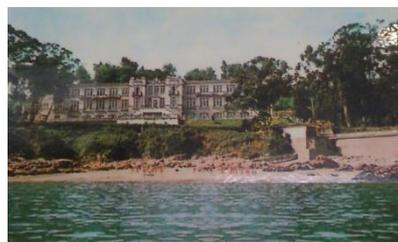
Oza estaban de moda. Oza era zona de ocio y de moda mientras que A Coruña tenía sólo el ambiente selecto de la burguesía.

A Coruña era urbana y recibía en estos años a quienes habían emigrado a las colonias de América que regresaban tras la pérdida de las mismas después de la guerra de Cuba. Eran personas que volvían con muchos de sus bienes. Una prueba de la repercusión de la llegada a la ciudad de gentes con fortuna es un anuncio de la época en el que se puede leer: *"Marinedinas. Chalets para ricos en las tierras de Oza"*.



Otra curiosidad de la época es que fue precisamente en Oza donde estuvo el primer equipo de fútbol de la ciudad, *"el Club Coruña"*, fundado en 1903 y que jugaba en el que supuso el primer campo de fútbol de la ciudad. Las vías de comunicación para entrar y salir de A Coruña por tierra eran a través de Oza (el primer puente del Pasaje se hace en 1902). Oza contaba por aquel entonces con industria propia como fábricas de conservas, secaderos de bacalao, aserraderos.

En 1869 se derriba la muralla de La Pescadería y comienza la expansión. Se necesitaba tierra debido al aumento demográfico, pero también kilómetros de costa para poder ampliar el puerto. Es así como surge el interés político, económico y eclesiástico de anexionar Oza al municipio de A Coruña. En el municipio de Oza el ambiente estaba dividido, pero finalmente en 1912 se forma una comisión en A Coruña para definir los términos de la anexión y es en este año cuando se aprueba en el congreso que la ciudad, que contaba por aquel entonces con unos 8km² de superficie y aproximadamente 50.000 habitantes, anexiona los casi 24km² del ayuntamiento de Oza con sus más de 9.000 habitantes.



Exposición Pegadas da Memoria_Diciembre 2014

As Xubias, perteneciente a Oza y después a A Coruña, fue un barrio mariner y marisquero durante mucho tiempo y también había quien hacía negocio llevando gente en barca hasta Santa Cristina, atravesando la Ría del Burgo. Actualmente muchos de los vecinos trabajan en la refinería, en el puerto y en el complejo

hospitalario. Se trata de un barrio tranquilo y familiar con unas espectaculares vistas sobre la ría.

También es un barrio un poco olvidado en el que se hicieron algunas mejoras en los años 90, tales como la pavimentación de la vía principal, mejoras en las comunicaciones, construcción del Hospital de Oza, creación de la playa artificial, rehabilitación del antiguo hospital y conversión en las escuelas de enfermería y fisioterapia, pero que desde entonces poco más se ha hecho a parte de promesas como la eliminación de las vías del tren o incluso la idea de una pasarela peatonal y para bicicletas que uniese la zona del Hospital Materno (justo por encima de la parcela) con la playa de Santa Cristina, al otro lado de la ría. También existe como proyecto la continuación del paseo marítimo, que está parado en Los Castros y la rehabilitación de algunas casas antiguas de la zona.



Exposición Pegadas da Memoria_Diciembre 2014_Proyecto para año 2050 en Oza

Lo que más preocupó en su momento a los vecinos fue como afectaría la expansión de la ciudad al barrio. El incremento del tráfico hacia la ciudad por esta parte de la ría supuso importantes transformaciones y se pueden apreciar pequeños y antiguos núcleos de población que fueron perdiendo sus características con el crecimiento de la ciudad y la ubicación de distintos equipamientos y servicios. Oza aportó más de tres kilómetros de costa para que A Coruña ampliase los muelles portuarios hasta llegar al Pasaje y hoy en día solo tenemos acceso al mar en dos únicos puntos: la barra de As Xubias y la playa de Oza.



En 1951 D. Jose Valiñas funda los Astilleros Valiñas y se sitúan en la parcela objeto del proyecto, quedando a partir del año 2005 vacía, aunque actualmente se puede apreciar algún resto de los carriles empleados para la botadura de los barcos.

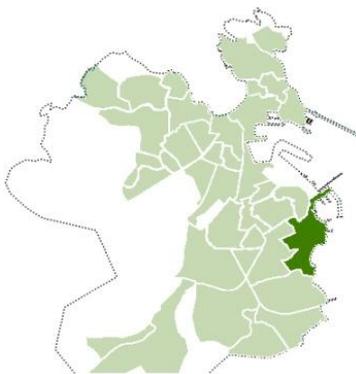
As Xubias es un barrio con una alta representación en el campo de la salud, que cuenta con la Residencia, el Hospital

Materno Infantil, el Hospital de Oza, el Centro Asistencial Santiago Apóstol y los edificios universitarios dedicados a la salud, donde antiguamente hubo un lazareto, un centro para la tuberculosis y un preventorio infantil donde trataban a niños enfermizos con curas marítimas. Cuenta además con otras construcciones



interesantes como la Iglesia de Oza, que data de los siglos XII y XIII, el Fuerte de Oza, que formaba parte de la defensa de la ciudad en el siglo XVII y el Faro de Oza, que se construyó sobre los restos del Fuerte y que funcionó durante la primera mitad del siglo XX.

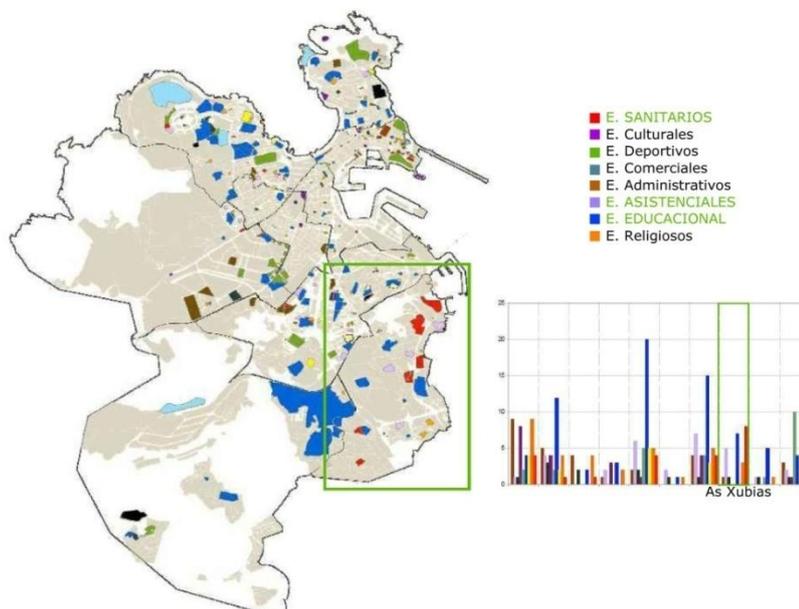
2.2. La ciudad y el barrio.



El ayuntamiento de A Coruña cuenta con aproximadamente 57.5km de costa, de los cuales 1.76km se corresponden con playas. El resto de la costa está ocupada por instalaciones civiles o militares, zonas marginales sin urbanizar o accesos inviables.

El barrio de as Xubias ocupa 71Ha del total de la ciudad y cuenta con una población de 1281 habitantes (datos de 2014) y está situado al este de A Coruña.

El barrio dispone, en su mayoría, de servicios sanitarios, asistenciales y educacionales.

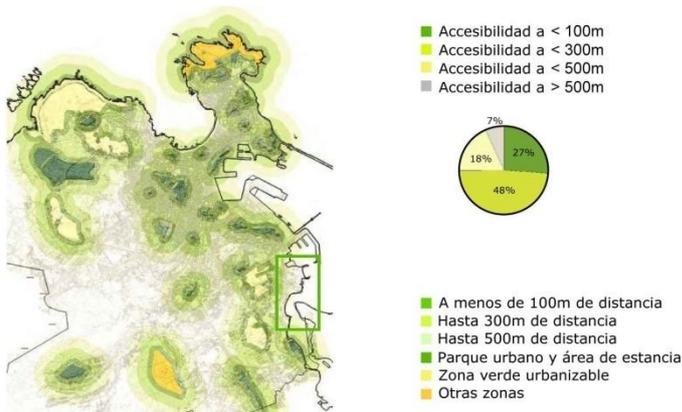


Es un barrio en el que más de la mitad de sus habitantes pasa más de 2 horas al día en espacios públicos, en el que a pesar de pasar una parte importante del día en otro barrio, el 90% prefiere vivir en él antes que en otra zona de la ciudad. Se trata de un barrio en el que la mayoría de la población quiere vivir en permanente contacto con la naturaleza y que valora de su barrio los factores sociales y ambientales.



Según los datos obtenidos de encuestas realizadas los habitantes de As Xubias definen el límite de su barrio por la tipología edificatoria existente y las infraestructuras. Esto queda de manifiesto con una simple visión al entorno, donde las pequeñas casas

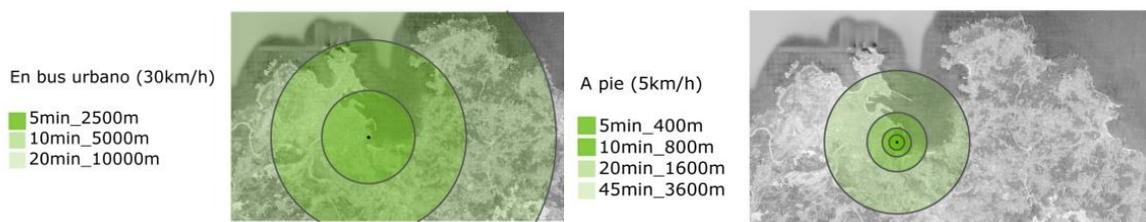
existentes se ven solapadas por los grandes complejos sanitarios y demás infraestructuras. (ver plano U02_Estudio previo).



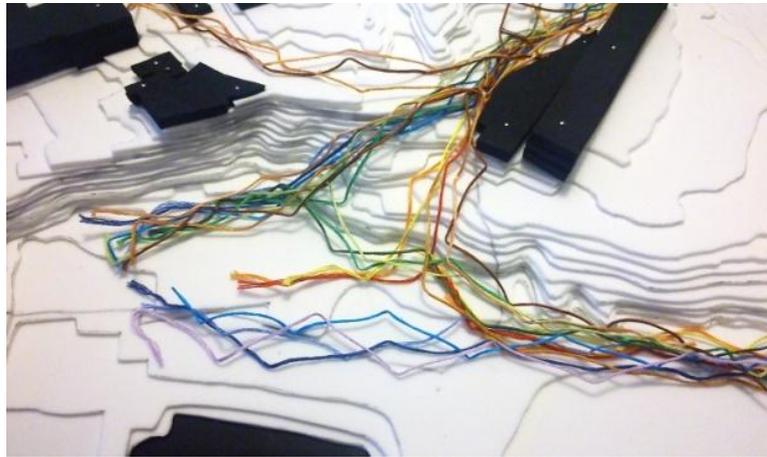
Estudiando las zonas verdes de la ciudad y, a pesar de que a los habitantes del barrio les gusta pasar tiempo libre en contacto con la naturaleza, el barrio de As Xubias no cuenta con las suficientes zonas habilitadas para ello. La accesibilidad a espacios verdes urbanos en la zona es mayor de 500m.

De aquí surge la idea de hacer no sólo un club de remo, un nuevo edificio, si no un lugar donde pasear, estar, relacionarse y disfrutar del entorno, las vistas y la gente.

Se hace un estudio propio de la distancia-tiempo de la ciudad a la parcela y viceversa, para observar el ámbito de influencia, más allá del barrio, según la cercanía y el transporte utilizado (ver plano U02_Estudio previo).



Además se estudian los posibles usuarios y accesos al nuevo edificio, para empezar a definir la forma del mismo (ver plano U04_Intenciones)



2.3. La parcela. Emplazamiento y entorno físico.

La parcela se sitúa en el margen izquierdo de la ría del Burgo, zona de gran riqueza paisajística difícil de disfrutar debido a la situación caótica del entorno. Limita al norte con la playa de Oza y su paseo, al oeste con la carretera Xubias de Arriba, al sur con el Complejo Sanitario Hospital Marítimo de Oza y al este con el mar.



Precisamente el contacto con el mar es algo a estudiar en la ciudad de A Coruña, pero no sólo el contacto como ciudad con puerto; si no, el contacto de la ciudad con el mar como elemento recreativo, de ocio, o simplemente cómo lámina de agua que

observar para abstraerse del bullicio de la ciudad. Esto lleva a buscar lugares donde poder estar y contemplar el mar.

La parcela cuenta con acceso rodado desde la carretera Xubias de Arriba y con acceso peatonal desde la playa, aunque actualmente este último se utiliza de manera ocasional para vehículos de servicio.

Tiene forma irregular, más alargada en la dirección norte-sur y supone el final del paseo que bordea la playa de Oza.

La siguiente reflexión surge después de una de las primeras visitas a la parcela del proyecto:

Un lugar que despierta sensaciones...el barrio es cambiante según la hora, según la estación...según la playa, la universidad o según la gente que va al hospital...es un barrio de contrastes tanto tipológicos y urbanísticos como sociales...

Una de mis visitas a la parcela fue en otoño, casi invierno. Un otoño seco, sin lluvias. Era por la mañana, la mañana de un jueves tranquilo, donde el paseo actual que lleva a la parcela era recorrido por jubilados y deportistas, cada uno a su ritmo pero todos con el mismo recorrido: el paseo hasta la parcela, hasta el actual club de remo de As Xubias cuya verja estaba cerrada. ¡Estaba cerrada! Yo no pude acceder más allá de aquella puerta y vi como toda esa gente llegaba a la verja y daba la vuelta para seguir con su ejercicio diario y entonces pensé... ¿por qué se está cerrando la posibilidad de disfrutar de ese espacio que yo había descubierto meses atrás?

Y sí...meses atrás, cuando empecé a enfrentarme a este proyecto visité la zona. Mi primera visita a la parcela coincidió con un final de curso de muy buen tiempo, un momento del día en el que la playa de Oza se encontraba abarrotada de gente. La playa sí, la zona del club no. Coincidencia, pues sé que en época de regatas y competiciones todo ese espacio en el que estaban los socorristas se llena de gente, de furgonetas, de piraguas y traineras de otros clubes... pero en ese momento estaba vacío. Sólo un remero se vestía contra el acantilado del fondo con su neopreno para meterse en el mar... para abstraerse de aquel bullicio y remar... En

aquel momento me acerqué a la zona más apartada de la parcela, a la bajada al mar, bajada que años atrás cuando los Astilleros Valiñas ocupaban el solar utilizaban para arreglar los grandes barcos y que ahora se aprovecha como solución para el club. En ese lugar no se oía nada. Sólo el mar...ya estaba en sombra y pude ver la ría del Burgo con las primeras luces de la casi noche y los reflejos del sol...un remanso de paz...un lugar para la meditación donde prácticamente no se escuchaba el bullicio....donde sólo se sentía el mar. Un lugar que debe ser de los ciudadanos de As Xubias. Un lugar que, sin perder ese carácter tranquilo, debe estar abierto al barrio, a su gente...al jubilado que en su paseo matinal se sienta en un banco a ver el mar y al deportista que corre para el próximo maratón...un lugar sin verja, sin LÍMITES. Un lugar que ya cuenta con una "verja natural" que es ese acantilado, que sin ser de metal, refleja el carácter pasado del barrio y permite abstraerte del actual carácter caótico de As Xubias.

2.4. Servicios urbanísticos e infraestructuras.

Red de saneamiento: Se considera la existencia de la red de saneamiento municipal en la cota llegada a la parcela por la playa, en la cota de proyecto (+4.00m) por lo que se dispondrá la conexión de la red de saneamiento del presente proyecto con la red municipal en este punto. Se cuenta con un pozo de bombeo, de todas formas, para alcanzar dicha cota desde el final de la red interna del edificio a la red general, tanto para pluviales como para aguas residuales, que discurrirán por el forjado sanitario.

Agua potable: De la misma forma, se considera la red municipal en cota +4.00m, donde se conectará a la red del proyecto.

Red viaria: El vial que da acceso peatonal por la zona norte no debe ser usado para el tráfico rodado excepto en caso de emergencia, por lo que se planteará un acceso que conecte la cota +32.50m con la cota +5.00m de acceso al edificio. Se plantea también un acceso peatonal para salvar esta diferencia de cotas, que actualmente no existe.

Otros servicios: Se plantearán las conexiones y acometidas de las redes eléctrica y de telefonía y telecomunicaciones con las redes municipales existentes en As Xubias.

Estudio geotécnico: Se proporciona un estudio geotécnico de la parcela realizado por la empresa Enxeñaría S.L. en el que se aporta información sobre las características geotécnicas del terreno, así como las condiciones de cimentación.

En la memoria estructural se abordarán los principales puntos de este estudio geotécnico.

2.5. Normativa urbanística

La clasificación del suelo donde se ubica la parcela es suelo urbano no consolidado (PXOM 25 de febrero de 2013), con la referencia catastral 0095904NH4999N0001XZ y una superficie de suelo de 19407m²

Según las normas para la realización de este proyecto fin de carrera, se considera:

"Dado el carácter singular de la edificación su implantación y usos se tendrá total libertad en cuanto a: alturas, superficie ocupada, alineaciones, etc. respetando el límite de actuación que aparece reflejado en los planos".

3_ Desarrollo del proyecto

Ray Oldenburg, profesor de sociología urbana, en su libro "Great Good Place" 1989, define tres lugares:

"El primer lugar es la esfera de la casa, el segundo el ámbito del trabajo y el tercero se entiende como el espacio que compartimos como sociedad para construir lazos comunitarios, que no sean ni el hogar ni el trabajo".

Defiende la necesidad de potenciar ese tercer lugar donde la gente pueda ir y sentirse parte de una comunidad. Lamenta su declive y cree que la individualización de los estilos de vida lleva a la extinción del vínculo social.

Esto ayuda a entender que la arquitectura debe pensar en la convivencia. Debe organizar espacios, crear nuevos espacios de relación entre ciudadanos y hacer que estos espacios sean atractivos a la sociedad. *"La gente no se siente atraída a terceros lugares por la gerencia, si no por otros clientes".*

Este será el futuro uso del edificio. Una oportunidad de crear un sólido activo, que además, active la convivencia y las relaciones actuales de la sociedad.

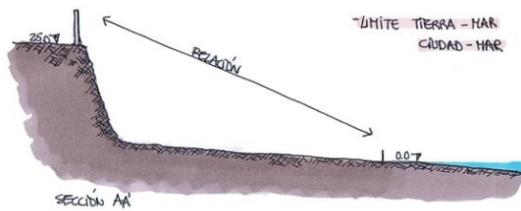
3.1. Idea y evolución.

3.1.1. La parcela como límite.

Después de observar el entorno; la ciudad en general y el barrio con sus habitantes, con sus necesidades y gustos, llega la hora de acercarse más en profundidad a la parcela, a la definición del edificio y su entorno inmediato, de donde surge la idea principal y la materialización del proyecto.

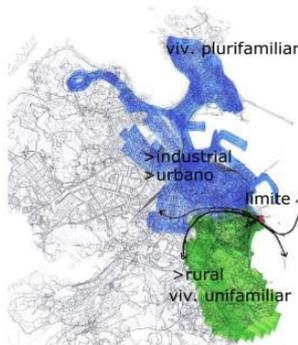
La parcela es concebida como un límite. Un límite que se quiere superar y eliminar para acercarla al entorno, para hacerla partícipe del barrio y de la ciudad.

_entre tierra y mar...



La costa es un lugar de límites y la parcela se sitúa en este primer límite que se define como tal, una realidad dialéctica a la que el propio Chillida hace referencia como *"La costa es, al mismo tiempo, principio y fin de un territorio, de una ciudad..."*. En la que, podría decirse, es la obra más emblemática del arquitecto Luís Peña Ganchegui, la Plaza del Tenis o paseo del Peine del Viento, se logra articular la ciudad con el mar a través de una serie de plataformas que rematan el zócalo de San Sebastián.

_ según la morfología urbana...



Como ya se ha mencionado, en este lugar confluyen varias tipologías y se ve claramente la diferencia entre lo más rural y lo más urbano e industrial. Un límite claro en cuanto a morfología urbana e industrial, siendo además el punto final del gran puerto de A Coruña.

_según la contaminación acústica y de emisiones de humo...



Observando los planos de ruidos y emisiones de humos, se ve como justamente la parcela sigue existiendo como un espacio libre de esta contaminación. Un límite entre la contaminación de la gran ciudad y la naturaleza de lo más rural y el mar.

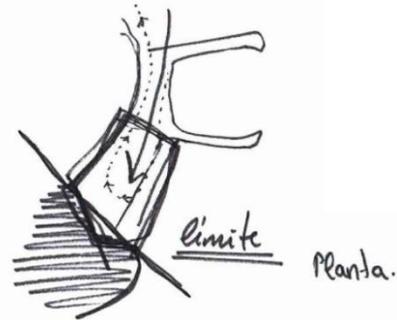
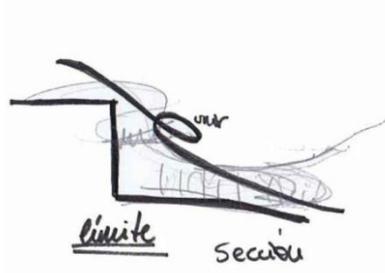
_según la luz...



22 de junio__18.00

Incluso la luz que incide sobre la parcela a lo largo del día y de las estaciones establece una especie de límite no tangible. Su orografía hace que gran parte del día sea de los pocos puntos en el entorno que permanecen en sombra.

según el relieve en sección y en planta...

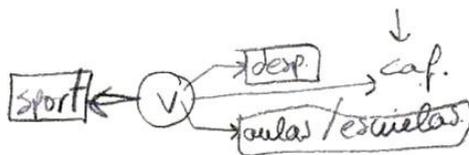


Con una simple visita al barrio ya se puede observar como el desnivel y los acantilados son frecuentes en el entorno limítrofe con el mar. Esto queda de manifiesto fijándose en la parcela. Existe un gran desnivel, lo que supone un límite en sección, un problema a la hora de conectar con la calle Xubias de Arriba. Además, el acantilado de la parte sur de la parcela, la hace final de recorrido desde el paseo de la playa, un límite en planta.

3.1.2. Evolución del proyecto. Ver plano U05_Idea. Búsqueda de la forma.

1_Estudio USOS+RELACIÓN CON EL LUGAR

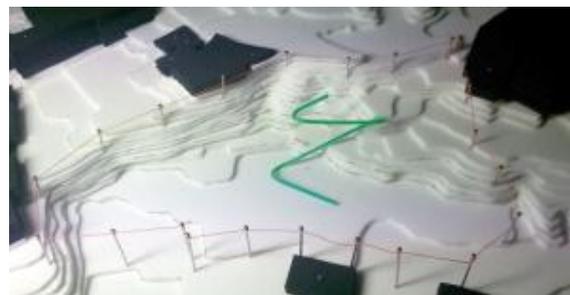
En un primer momento se toma el programa y se intenta asimilar qué es un club de remo y sus necesidades, el lugar de implantación y qué se quiere conseguir con el nuevo edificio en As Xubias. El problema principal y que se aborda desde un principio es el entorno, la parcela y sus condiciones, donde el gran desnivel supone un desafío a solucionar.



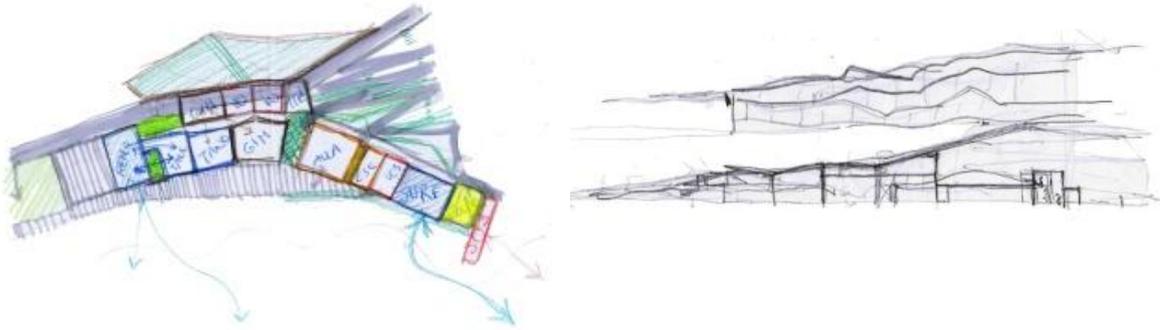
Es en estos inicios donde surgen aspectos que, a pesar de la evolución, se mantienen desde la concepción del proyecto hasta su solución final. **La CONTINUIDAD, la ADAPTACIÓN y el RECORRIDO;** que

edificio y acceso sea un todo, diferenciándose, pero con las mismas características.

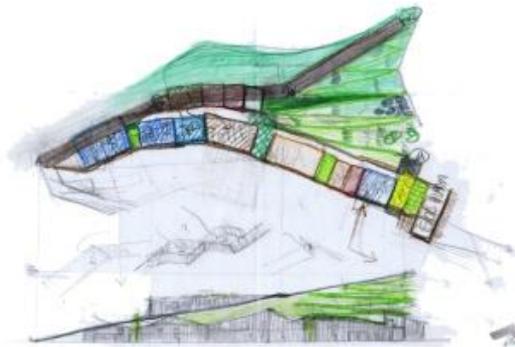
Dos grandes partes diferenciables (edificio y acceso, peatonal o rodado) que se complementan y forman un TODO. La imagen de un "clip" que une el gran desnivel empieza a aparecer en los primeros experimentos con la maqueta.



Surge un primer esquema lineal desde la simple apilación de funciones, pues en todo momento se quiere mantener la funcionalidad del edificio.



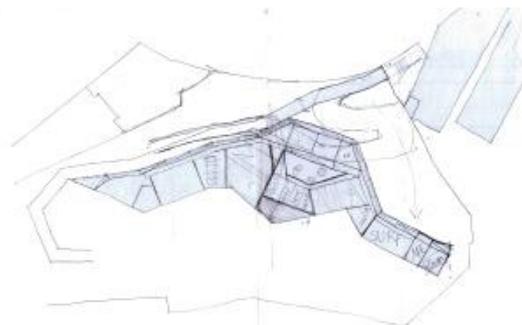
Se concibe en estos primeros croquis una "línea" de elementos funcionales, por un lado, y la rampa de acceso como otro elemento lineal. Una "Y" que en planta podría tener relación y sentido.



2_Estudio DE FUNCIONAMIENTO. ESQUEMA LINEAL/PATIO INTERIOR

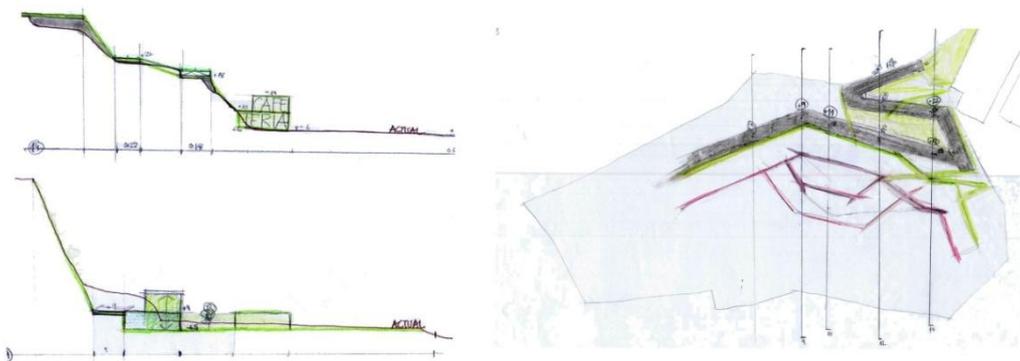
El esquema de funcionamiento lineal empieza a abrirse y a hacerse más permeable a medida que se estudia más lo que se quiere conseguir y el uso de las piezas del edificio. De esta permeabilidad surge el patio interior, concebido como un espacio de relación interior-exterior, como

un elemento más en el edificio. Un lugar de estancia y de paso que en este punto todavía permanece cerrado por sus lados. De hecho se concibe, precisamente, para "abrir la pieza" y que el elemento no sea compacto.

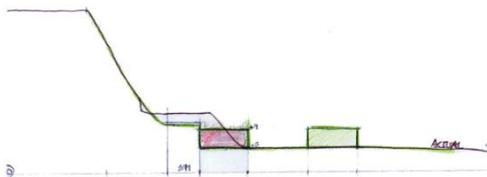


3_Cambio en el trazado de la RAMPA

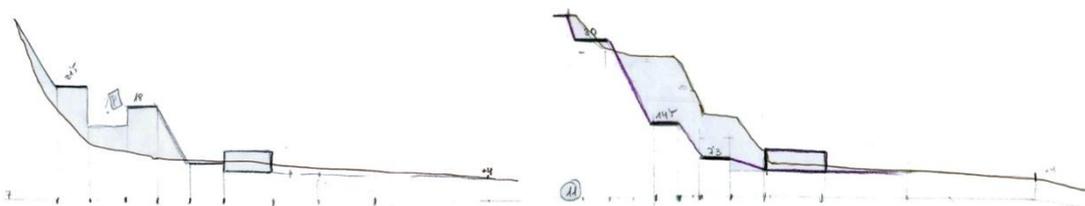
Al aparecer el patio, como un lugar de relación y separación de funciones, se empiezan a estudiar en sección las dos líneas (edificio y acceso).



El edificio y la rampa, tal y como se estaba planteando hasta este momento, no tienen nada que ver ni en alzado ni en volumen con un todo continuo que se adapte a la parcela. Lo que en un primer momento y en planta tenía sentido, deja de tenerlo y, al contrario de la idea principal de proyecto que intenta romper el límite que existe en este lugar, dicha concepción supone un límite en sí mismo.



Se busca un nuevo trazado de la rampa, en consonancia con el edificio. Además, al hacer las primeras secciones, se ve como la rampa que se estaba planteando requiere un gran movimiento de tierras y difícil materialización.

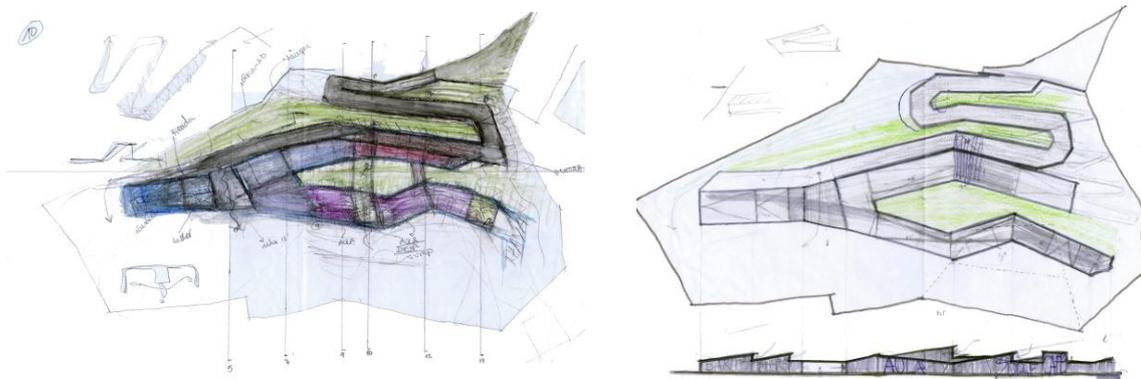


Se trabaja en sección con el acceso y el edificio para buscar ese conjunto. Aunque a priori desarrolle mejor la función de acceso la rampa recta, se descarta, así como se descarta la rampa actual, modificando su trazado de manera que haya el menor movimiento de tierras. La rampa existente se modifica para liberar la parte norte de la parcela y realizar por esa zona la bajada peatonal, de manera que dicha bajada "atravesase" el edificio, se funda en él y que lo que empieza siendo bajada a través

del monte, pase a ser bajada a través del edificio, en su tramo final. Esto viene condicionado también por la colocación de la cafetería, pues desde los inicios, es concebida como un elemento importante en el proyecto y ahí situada. Un elemento que, estando cerca de los usuarios playeros en época estival, no deje de ser una zona accesible desde el edificio y que adquiera importancia como cafetería y mirador agradable para visitantes de A Coruña y alrededores durante todo el año. De ahí su posición privilegiada en la parcela; un nodo de relaciones e idas y venidas de los distintos usuarios.

4_Esquema lineal duplicado. BIFURCACIÓN VOLUMÉTRICA Y FUNCIONAL.

El patio, cerrado hasta este punto, se abre para dar paso a una bifurcación del volumen. La idea de dos grandes entidades recorriendo sus propias trayectorias y al mismo tiempo separadas, compartiendo ciertos momentos, invade el proyecto.



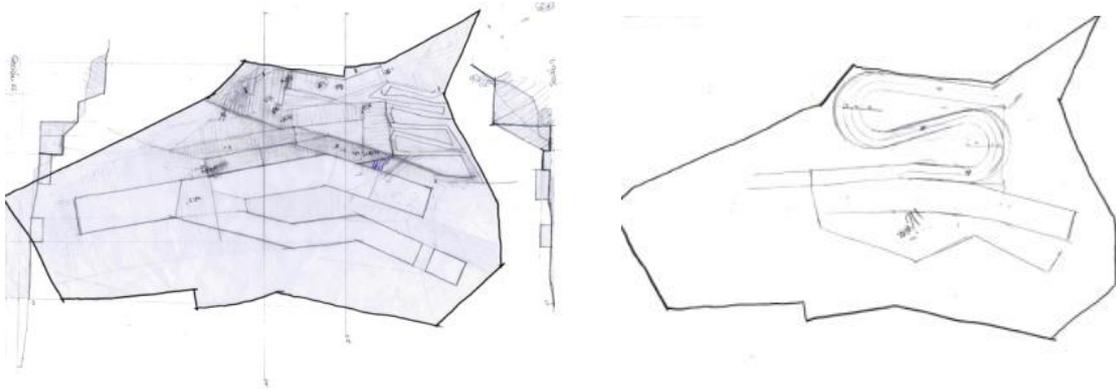
Surge aquí lo que se estaba buscando, un volumen de concepción alargada y "ahuecada", sesgada por la gran "banda" que supone el "patio" y que permite un continuo vaivén entre y hacia suelos exteriores e interiores en varios puntos, consiguiéndose una presencia constante del exterior en el interior y viceversa. Es necesario aprovechar la poca luminosidad de la parcela, por lo tanto la luz natural y el contacto con el exterior se hacen constantes en todo el corredor. En este punto ambos brazos son continuos y los paquetes funcionales están agrupados en el mismo volumen, con una cubierta continua plegada y en una incipiente relación con la bajada rodada.

5_Replanteo de la rampa

A lo largo del estudio y definición del proyecto se vuelve a replantear el trazado de la rampa una vez más, pues podría suponer un problema una bajada con tanta curva para el tipo de vehículos que deben acceder al club; sin embargo se desecha definitivamente, pues el proyecto dejaría de ser un todo continuo para convertirse en un edificio con un acceso a parte. Se recupera definitivamente la rampa en la que se había estado pensando.

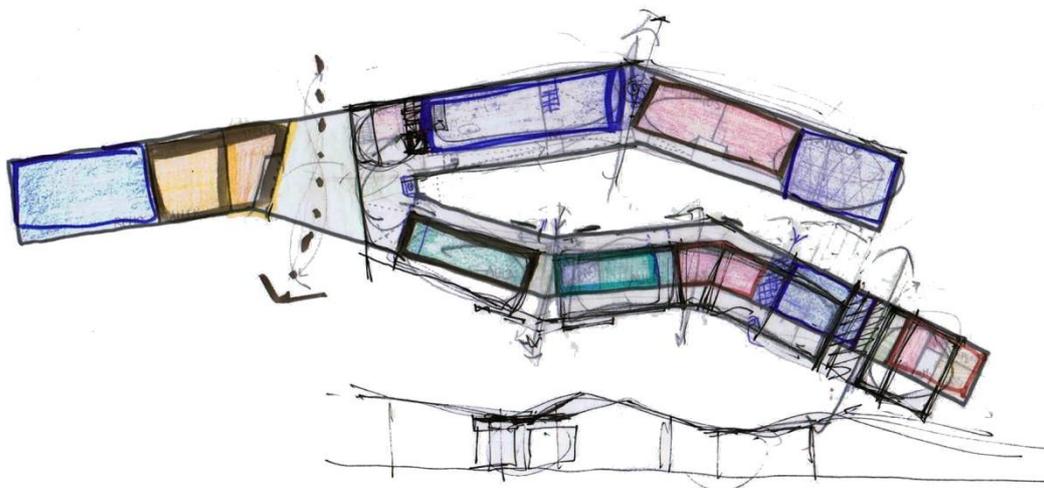
6_ Trazado definitivo de la rampa de acceso rodado

Después de grandes dilemas con el acceso rodado desde la calle As Xubias de Arriba, se llega a la conclusión de que dicho acceso no será mediante una rampa recta, pero sí una rampa adaptada y con un trazado adecuado a la subida y bajada de coches con remolque.



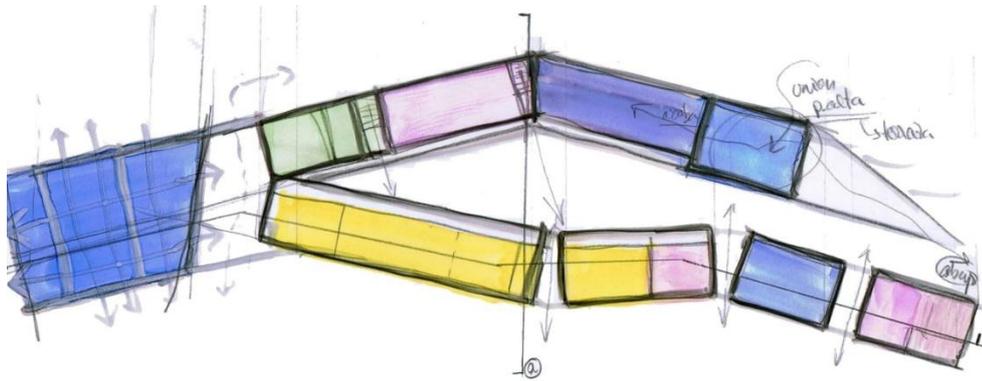
Para ello, los radios de giro serán de unos 8m, abriéndose en las curvas, de manera que sea cómoda la circulación por ella. Se recupera lo aparcado en el punto 3 y 4, la rampa en la que se había estado trabajando, pero se vuelven a hacer múltiples estudios en sección y planta para conseguir el espacio necesario y poder cumplir con la idea de un todo adaptado, sin renunciar a la comodidad de acceso.

Mientras, el edificio va evolucionando y las estancias empiezan a separarse funcionalmente, permitiendo una mayor permeabilidad e independencia de usos, sin perder su relación mediante una cubierta que las une. Si bien es cierto, dicha cubierta sigue siendo una plegadura que cubre el edificio, aún sin conseguir la relación buscada con el total de la parcela.



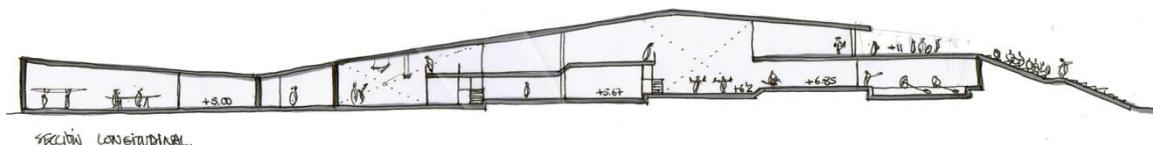
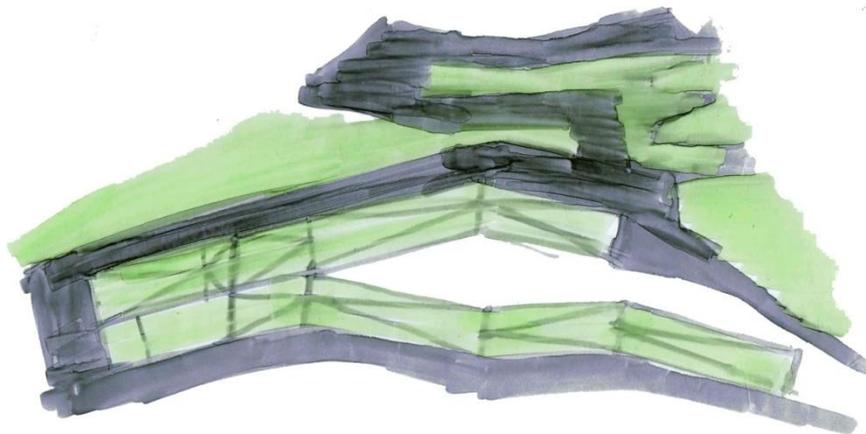
7. Acercamiento a la propuesta final.

Con la rampa definida y el edificio en concordancia, se hacen varios cambios puntuales, entre ellos el replanteo de la casa de botes, más alargada hasta llegar a este punto final. Para su facilidad de uso, pues no se quiere olvidar que el edificio debe ser funcional, se vuelven a consultar las medidas mínimas y dimensiones y consejos recogidos en el temario del "Curso de entrenador de remo" de la Federación Gallega de Remo y se ensancha este "brazo del edificio" para que los botes puedan salir directamente al mar. Además, ya que es en este punto donde se divide formalmente el edificio, y donde finaliza el acceso rodado, dicho



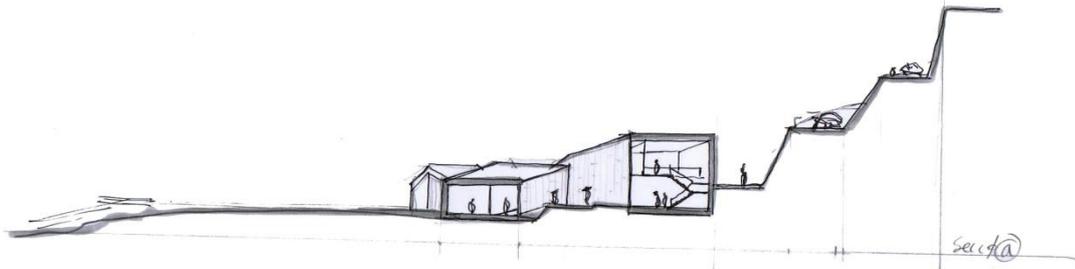
ensanchamiento fortalece la forma final del edificio.

Otro cambio, que tiene lugar a estas alturas, es la redefinición de la cubierta, como elemento aglutinador de las cajas funcionales, una cubierta continua que acompañe visualmente a la rampa de acceso.

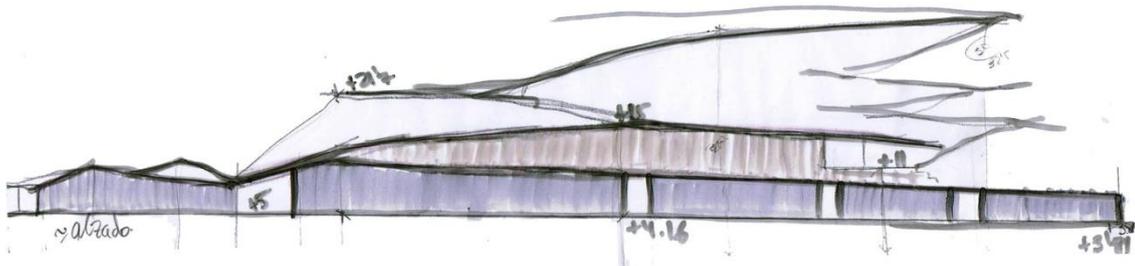


8. Propuesta final.

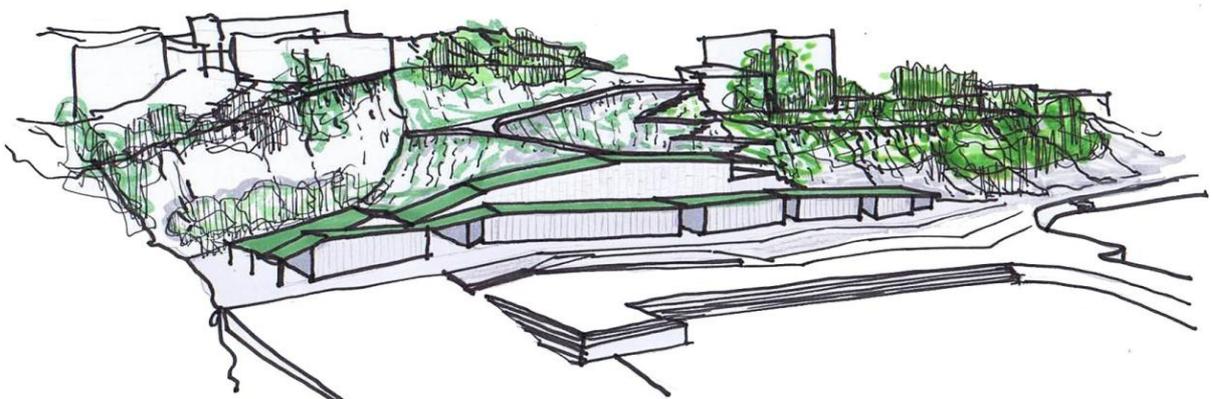
La cubierta del edificio es la imagen del mismo desde muchos puntos de la parcela. Siguiendo con la idea de eliminar el límite y relacionar el acceso rodado y el edificio se estudian varias posibilidades, y es en este punto final donde se aparta de las plegaduras que tenía. La imagen de "casetas con cubierta plegada", que recuerdan a las casetas y "galpones" de los clubes de remo más tradicionales, se transforma en una cubierta continua que recoge las "cajas funcionales".



Las estancias, concebidas como independientes, por sus diversos y diferentes usos, estarán unidas gracias al desarrollo de dicha cubierta, que "acompañará" al edificio en su acercamiento al suelo.



Ya que el edificio se concibe en rampa (en una misma planta pasamos de la cota de suelo 7.11m sobre el nivel del mar a la cota 3.81m), la cubierta acompaña esa bajada, de manera que la imagen exterior sea la de un TODO CONTINUO, bajada+cubierta. Ese "clip" que une y rompe el límite.



3.2. Espacio exterior.

La presencia de la naturaleza en las ciudades suele tener un carácter muy localizado y controlado. Su asociación al espacio público siempre se entiende cerrada en sí misma y pocas veces participa del mundo edificado.

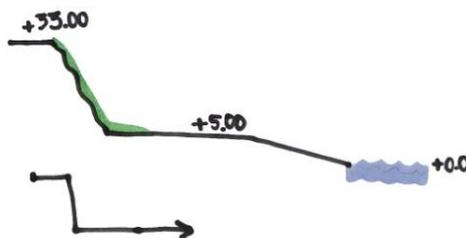
"Las plazas están ahí aisladas por cuatro calles, aburridas de sus propios monumentos; la gente las orilla pero no las penetra ni las posee, apenas las cruza si un sendero diagonal permite acortar el camino. Es inútil que la iniciativa oficial haya querido hacer bailes, ferias, nacimientos o misas en tal o cual sitio, apenas concluido el acto todo se desvanece"

Florencio Escardó. Peditra y escritor. "Geografía de Buenos Aires".

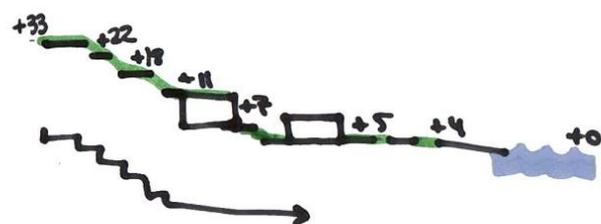
El espacio urbanístico del proyecto se define mediante una serie de **bandas**, siguiendo la misma línea que toda la intervención, que permiten conducir los movimientos de los visitantes y mejorar la percepción de las nuevas cualidades del lugar. Estas bandas son de distintos materiales, colores y texturas, lo que supone distintas percepciones y sensaciones.

Entre los distintos pavimentos, la naturaleza emerge y el jardín se desarrolla en bandas también, dando textura y naturaleza al conjunto.

Siguiendo la idea de **recorrer la parcela como un todo**, y de esta manera eliminar el límite existente entre cota de arriba y cota a nivel del mar, el espacio se distribuye en varios niveles, con distintas características según la zona de la parcela, activándolo.



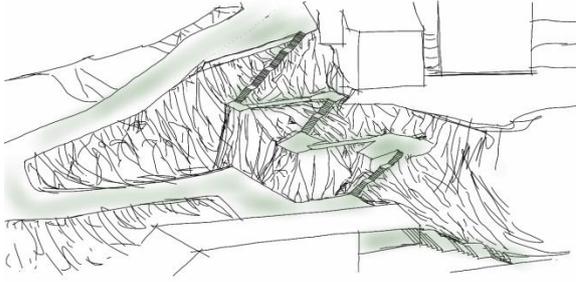
Antes de la intervención



Después de la intervención

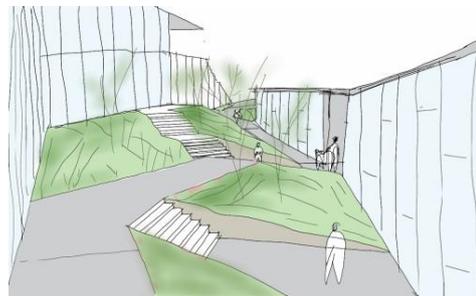
Lugares de recorrido, espacios de estancia, jardines, zonas para vehículos, pavimentos duros, blandos, pavimentos más cálidos... organizan la parcela urbanísticamente, creando un todo entre construido y no construido.

En el proyecto se pueden diferenciar **tres grandes zonas** con un mismo lenguaje pero con características diferentes, según su situación y uso:



1. Entramado de miradores, espacios de estar, terrazas, rampas y escaleras que discurren por la zona más escarpada de la parcela; bajada rodada y peatonal. La vegetación garantiza la estabilidad del talud debido a las raíces de las plantas que funcionan "armando" la tierra.

2. El espacio interior al edificio o patio, amplio, pero con varios desniveles y con una escala más humana, donde se colocan los bancos-jardinera de diseño propio, y al que se accede desde distintos puntos del edificio.



3. El espacio exterior de delante del club de remo, con un carácter más público y urbano, transición con el mar y la playa.



La vegetación escogida atiende a cuestiones derivadas de la climatología, su ubicación y uso.

Serán especies autóctonas o adaptadas al clima local y al grado de salinidad correspondiente a la zona, lo que favorecerá su crecimiento y conservación. No requerirán demasiado mantenimiento y las herbáceas escogidas serán perennes, lo que supone que no habrá que replantar después de cada estación. Las épocas de

floración serán diferentes durante todo el año para mantener la zona con una gama cromática variable.

Su colocación será también en bandas, como puede apreciarse en el plano correspondiente (ver plano U09_Urbanización.Vegetación)

3.3. Edificio y su funcionamiento.

3.3.1. Introducción a los deportes acuáticos.

La oferta de deportes acuáticos en la ciudad y alrededores es muy amplia. Entre los diversos deportes que se practican están la vela, el buceo, el windsurf, el surf... En la zona en la que se sitúa la parcela del proyecto existe una única empresa dedicada al kitesurf y al surf, en la playa de Santa Cristina. En la playa de Oza está el Club de Vela Playa de Oza, que oferta vela y windsurf, y la S.D. As Xubias dedicada al remo y piragüismo. Solamente dos empresas en la ciudad (Meigalicia y As Xubias) ofertan piragüismo y sólo en una de ellas (As Xubias) se puede practicar remo.

La necesidad de transportarse por agua hizo que el remo surgiese hace siglos. Se tiene constancia de que ya en el antiguo Egipto se hacían competiciones por el río Nilo.

A principios del siglo XX comienza la práctica del remo de banco fijo en Galicia en el ámbito del deporte. Éste es practicado en el norte de la Península, siendo en el País Vasco donde alcanza su mayor popularidad. Actualmente Galicia es la comunidad que presenta mayor número de clubes de remo federados y, junto con los clubes de remo guipuzcoanos, los gallegos son claramente exportadores de remeros.



Los marineros del barrio de As Xubias comienzan a partir de 1904 a remar como "Cofradía de Pescadores de As Xubias".

En los años cuarenta se produce el auge del remo de banco fijo, con el nacimiento de las llamadas "Regatas de Traineras del Generalísimo". Aparecen numerosos clubes: Portiño, S. Amaro, C.P. de Mera, CP de Sada, CP de Ferrol, Moaña, Meira...

Nace en esta época la entidad de As Xubias como "Educación y Descanso de Las Jubias", que tomará el nombre de "S.D. As Xubias" cuando, al final del franquismo, se reconoce el derecho de asociación.

En los años cincuenta, la "Educación y Descanso de Las Jubias" competía a un alto nivel hasta el punto de llegar a ser subcampeones de España en batel.

A partir de los sesenta hay una decadencia general del remo de banco fijo y en Galicia sólo sobrevive la "Educación y Descanso de las Jubias" y la "Educación y Descanso de Moaña".

La "Educación y Descanso de Las Jubias" es Campeona Gallega de traineras (en 1973 y 1974 las dos últimas veces) y también de bateles en numerosas ocasiones (en 1977 y 1978 las dos últimas).

En 1977 se funda la "S.D. As Xubias" tal y como se conoce hoy en día.

En 1983 aparece la sección de piragüismo y comienzan a competir a escala gallega en estos primeros años.

En los noventa tiene lugar la explosión del piragüismo a nivel Estatal y es a partir de 1996 cuando los palistas de la "S.D. As Xubias" alcanzan victorias y numerosas medallas.

La "S.D. As Xubias" cuenta, a día de hoy, con dos secciones de competición. Además, cumplen una importante función promocionando estos deportes, con especial atención a los más jóvenes. Colegios, institutos y otros centros educativos organizan cursos y actividades a través de este club. Actualmente se están realizando cursos de iniciación al piragüismo en los meses de julio y agosto. Desde 1983 organizan la "Travesía da Ría do Pasaxe" de Piragüismo, que celebró su trigésima edición en 2013.

Hoy en día la "S.D. As Xubias" cuenta con un barracón de vestuarios y un almacén de botes como únicas instalaciones, es por esto y por su histórica trayectoria la necesidad de un club de remo a la altura de su trayectoria deportiva, del barrio y de la ciudad.

Es importante para el diseño del edificio tener en cuenta una serie de características fundamentales como disponer de un acceso libre y directo al agua, unos pavimentos adecuados y de fácil limpieza, un almacenaje con las medidas correspondientes y correcto para el buen mantenimiento de las embarcaciones, espacio exterior para el lavado y reglaje de las mismas, así como espacios de relación de los remeros. También es importante conocer las distintas disciplinas y sus necesidades.

El Remo.



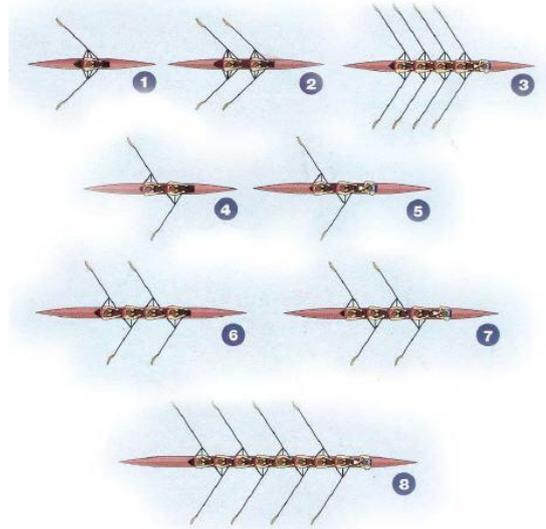
Se trata de un conjunto de disciplinas deportivas que consisten en la propulsión de una embarcación en el agua con o sin timonel, mediante la fuerza muscular de uno o varios deportistas, usando una o dos palancas simples de segundo grado, sentados de espaldas en la dirección del movimiento.

En una embarcación de remo todos los elementos donde se hacen los apoyos para realizar la fuerza deben estar fijos a la embarcación y solamente el carro donde va sentado el deportista puede moverse. Esto da lugar a una clasificación según si el carro es móvil o no: de banco móvil y de banco fijo.

Se distingue entre el remo olímpico y el remo no olímpico, que dispone de más modalidades e incluye también el remo de banco fijo.

Los tipos de embarcaciones establecidas, en remo olímpico, son en couple y en punta, según el número de remos que cada remero usa:

Botes de couple (cada remero usa dos remos). En este tipo se engloba: El *skiff* o *single* (1), cuya longitud media es de 8m y cuenta con cuatro modalidades (Skiff masculino, ligero masculino, Skiff femenino y ligero femenino).



El *doble scull* o *doble* (10m) (2), que es un bote con dos tripulantes cada uno con dos remos. Cuenta con cuatro modalidades (Doble scull masculino, ligero masculino, doble scull femenino y ligero femenino).

El Cuatro scull o *cuádruple* (13m) (3), es el bote de couple de 4 remeros. Es el bote olímpico en couple más largo.

Botes de punta (cada deportista coloca sus dos manos en la empuñadura del remo). En este tipo se engloba:

Dos sin timonel (10m) (4), dos con timonel (11m) (5), cuatro sin timonel (13m) (6), cuatro con timonel (14m) (7), ocho con timonel (17m, prueba reina del remo olímpico) (8)

Las modalidades no olímpicas son:

Yoleta scull con o sin timonel (en competición las yoletas tienen un ancho homologado de 78cm, mientras que los otros tipos pueden alcanzar 1.10m) que dispone de embarcaciones monoplaza (7m), doble (8m), triple (9m), cuádruple (10m), cinco (11m), seis con timonel (15m) y ocho con timonel (17m).

Yoleta de punta. Se engloba en este tipo cuatro con timonel (10m), sin timonel (11m), y ocho con timonel (17m)

Yola (Inrigger) de punta con timonel. Modalidad de competición con campeonatos nacionales y tres modalidades: dos (8 m.), cuatro (11 m.) y Ocho (17 m.).

Es la modalidad pionera en España, ya que se celebran campeonatos desde 1902, antes incluso de la constitución de la Federación Española de Remo en 1918.

Banco fijo. Es uno de los deportes más duros que existen, aunque no es olímpico, puede ser tanto amateur como profesional. Se puede distinguir entre el banco fijo del Cantábrico (traineras, trainerillas o bateles) y del Mediterráneo (falucho y Ilaüt).



-Traineras. Las regatas se hacen en aguas de mar con ciabogas. El decimotercer remero se sitúa en la proa (de ahí el nombre proel) y es el encargado de utilizar la pica, que es

un remo más corto que sirve para forzar el giro en las ciabogas. El peso mínimo de la embarcación sin remos ni accesorios en orden de competición será de 200 kg; mientras que la eslora deberá tener una medida máxima de 12m.

Esta es la modalidad que se practica en A Coruña, y la que se practicará preferentemente en las instalaciones del nuevo club en As Xubias.

-Trainerillas

Embarcaciones de 6 remeros y un patrón. El proel lleva una pica, al igual que en la trainera. El peso mínimo del barco son 100 kg y la eslora máxima de 9,5 metros.

-Bateles

Embarcación de 4 remeros y un patrón o timonel. Es una embarcación de 7m de longitud como máximo y un peso mínimo de 70 kg.

Remo indoor: Los ergómetros son máquinas que simulan la acción del remo creando de esta manera un entrenamiento perfecto en tierra además de ser utilizado como máquina para mantener la forma debido a ser un ejercicio muy completo. No puede simular ciertos aspectos de la técnica de los barcos como puede ser la resistencia exacta del agua, los balances debidos al oleaje o los movimientos de las manos en el remo pero si ayuda a entrenar los movimientos y posiciones básicas del remo.

Es de gran ayuda en la temporada de invierno cuando no son muy frecuentes los entrenamientos en el agua.

El piragüismo.



Se trata de un deporte que consiste en la propulsión de una embarcación ligera (de madera, fibra de vidrio o plástico, en embarcaciones de recreo y fibras de kevlar o carbono, en embarcaciones de competición) en el agua, mediante la fuerza muscular de uno o varios deportistas, sentados en la dirección del movimiento, al contrario que en el remo. En el remo la pala siempre tiene un punto de apoyo en la embarcación, mientras que en el piragüismo no se apoya nunca en el bote.

Las principales embarcaciones son el kayak, propulsado por pala de dos hojas, y la canoa, propulsada por pala de una hoja.

Las modalidades de piragüismo de aguas tranquilas y de aguas bravas son las que se consideran deporte olímpico. Las modalidades que se pueden distinguir son varias, entre las que destacan: aguas tranquilas, slalom, aguas bravas, descensos, ascensos y travesías, maratón, kayak polo, rafting, kayak de mar, kayak surf, piragüismo extremo o estilo libre.

El piragüismo se practica activamente en la S.D. As Xubias.

Dado que el remo y el piragüismo son deportes que están directamente asociados con la naturaleza y que sus practicantes disfrutan del medio ambiente, una instalación de remo debería integrarse en el entorno y participar de él.

3.3.2. El edificio.

El estudio geotécnico muestra una parte de la parcela donde el terreno resistente se sitúa a unos 6m de profundidad. Espacio que se intenta evitar a la hora de construir el edificio.

La variedad de funciones y sus usos a lo largo del año y el día jerarquiza el edificio en planta y en sección.

La cercanía a la playa influye en la colocación del puesto de socorrismo, almacenes de surf y escuelas náuticas. La casa de botes está más relacionada con el lado opuesto de la parcela mientras que la cafetería tiene una situación privilegiada. El gimnasio, vestuarios y tanque de entrenamiento tienen gran importancia ya que ocupan una gran parte del edificio.

La conformación del edificio como "cajas funcionales" permite independizar usos y estancias climatizadas o no.

El edificio tiene un acceso principal y varios secundarios. El acceso principal se encuentra en la planta baja. Es un espacio de transición, cubierto pero abierto y se sitúa entre la casa de botes y el resto del edificio. De este espacio se pasa al vestíbulo, una amplia zona con doble altura, de donde surgen dos brazos que albergan las distintas estancias.



Vestíbulo.

Es una zona de doble altura y donde tiene lugar la bifurcación principal del edificio. La doble altura se hace para conectar la planta baja con la alta y así seguir con la idea de continuidad, concibiendo ambas plantas conectadas y en constante relación. El espacio del vestíbulo se divide en dos, una zona ocupada por la tienda y una zona para exposición y vitrinas. Esta zona de exposición, está vinculada al aula principal,

pues ésta cuenta con una pared de paneles móviles que se abrirían según sus necesidades y harían participe al hall de su actividad.

Tienda y recepción.

Se conciben en un mismo espacio abierto al vestíbulo y situado de frente a la puerta de entrada. Se facilita así la información del club y la exposición de sus productos, potenciando el uso del edificio.

Vestuarios del club de remo.

Se sitúan antes del gimnasio y el tanque de entrenamiento. Cuentan con zona de taquillas y lavabos, cercanos a la entrada, y con duchas individuales y colectivas sin conexión visual directa desde la puerta de acceso. Ambos vestuarios, femenino y masculino, disponen cada uno de ellos de un vestuario adaptado.

Gimnasio.

Tiene dos plantas, doble altura y distintos niveles de suelo.

Los ergómetros son las máquinas que más ruido hacen del gimnasio y posiblemente las más empleadas en un club de remo. Es por este motivo por el que se sitúan más apartadas, quedando en cierta medida aisladas del resto del gimnasio por un tabique técnico, tabique que separa y sirve de soporte para pantallas, cronómetros...

Los distintos niveles del suelo delimitan las zonas de utilización del gimnasio (zona de estiramientos, zona de máquinas, actividades, abdominales...) y se aprovechan para guardar materiales en la diferencia de nivel.

Tanque de entrenamiento.

Tiene las dimensiones necesarias y cumple con las necesidades de un entrenamiento completo. Cuenta con espacio para los remeros y el entrenador y además tiene espejos en sus paredes, necesarios para un entrenamiento adecuado.

Aula polivalente.

Se dispone en dos grandes niveles, separados por dos peldaños de 50cm, a modo de grada. El mobiliario de este aula no es fijo, por ello se cuenta con unos amplios armarios para poder guardar las sillas cuando no se utilicen. Además cuenta con paneles móviles que permiten su apertura al vestíbulo conformando un espacio multidisciplinar y flexible.

Despachos.

Uno de los despachos pertenece al club de remo, mientras que el otro se sitúa en la "caja" correspondiente a las escuelas náuticas. Cuentan con espacios de espera y relación integrados en el corredor.

Aula de las escuelas náuticas.

Se concibe como un aula más formal que la polivalente destinada a la enseñanza y aprendizaje de las escuelas y relacionada con el despacho y los vestuarios de las mismas.

Vestuarios de las escuelas náuticas.

Destinados fundamentalmente a los usuarios ocasionales de las escuelas, dispone además de un vestuario adaptado.

Local para tablas de surf.

Es concebido como una "caja funcional" única, de igual manera que la casa de botes, para que pueda abrirse independiente al edificio.

Puesto de socorrismo y vestuarios de la playa.

Estos dos usos se agrupan en la misma "caja funcional", pues se sitúan cercanos a la playa y serán utilizados en la misma época del año.

Los socorristas disponen de un espacio exterior de vigilancia y almacén. Este espacio es cubierto, pero abierto a la playa y desde él se accede a la sala de espera y consulta. En este bloque se cuenta también con un vestuario adaptado.

Casa de botes.

Se sitúa enfrente de la bajada directa al mar. Consta de una parte cubierta donde se almacenan los diferentes botes, desde traineras hasta kayaks. Además, los remos se almacenan de forma vertical en un hueco construido a tal efecto y de manera que las palas quedan protegidas y el remo colgado, facilitando su manejo. Las puertas exteriores tienen las dimensiones necesarias para que las traineras y sus portadores pasen cómodamente por ellas.

Además dispone de una zona, en la parte sur de la parcela y anexa a la casa de botes, cubierta pero abierta, para realizar labores de limpieza y carenado de los botes cuando se estime oportuno.

Taller.

Está situado en la misma "caja funcional" que la casa de botes y conectada con ella. Tiene salida directa al mar y al hall de distribución general del edificio. Además, se concibe para la venta de los productos, que por ser más mecánicos o "sucios", no se realizan en la tienda del interior del edificio (productos para carenar los botes, aceites, cadenas...).



Cafetería-restaurante.

Con acceso desde la playa (usuarios en época estival), acceso desde el interior del edificio (usuarios durante todo el año) y fácil acceso con el coche y peatonalmente desde la calle Xubias de Arriba, lo que supone tener una cafetería-restaurante en un enclave privilegiado y su uso extendido a todo el año.

Su amplia terraza será útil en verano o durante las competiciones, además de ser un punto donde confluyen la bajada peatonal y la rodada. Cuenta con una pérgola vegetal que hace de filtro y conexión entre el edificio y su entorno.

El volumen donde se sitúa es más alto que el resto para conseguir una visión completa de la lámina de agua.

Se accede a la cafetería desde el interior del edificio o desde el exterior, pudiendo funcionar independiente al club de remo. Cuenta con zona de mesas, aseos propios y zona de barra conectada con la cocina y el almacén que tiene acceso independiente para carga y descarga.

Local de instalaciones.

Al concebirse el edificio en rampa, el local de instalaciones aprovecha el desnivel creado y se coloca debajo del tanque de remo. A esta zona del edificio se accede directamente desde el exterior. Se sitúa bajo la subida a la cafetería y su ventilación se hace a través de ella, mediante elementos prefabricados entre los peldaños de acceso a la terraza, creados para la recogida de agua y la ventilación del local.

USO	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
PLANTA BAJA	
Vestíbulo con zona de exposición	129.85
Vestíbulo cubierto exterior	212.74
Tienda	59.80
Almacén de tienda	9.00
Almacén de limpieza	3.60

Aseos femenino y masculino	17.50
Vestuarios fem. y masc. (Club de Remo)	161.10
Gimnasio (planta baja)	228.60
Tanque de entrenamiento	161.69
Aula de usos múltiples	205.80
Despacho 01 (Club de Remo)	19.05
Despacho 02 (Escuelas Náuticas)	19.05
Aula escuelas náuticas	65.45
Vestuarios fem, masc. y adapt. (E. Náut)	62.55
Almacén tablas de surf	130.00
Vestuarios fem. y masc. (playa)	50.30
Vestuario-aseo adaptado (playa)	10.30
Consulta	10.40
Sala de espera	13.15
Espacio exterior socorrismo	35.41
Casa de botes y espacio exterior	357.70
Taller	202.10
Local de instalaciones	265.00
PLANTA ALTA	
Almacén de limpieza	13.30
Gimnasio (planta alta)	113.90
Cafetería	108.35
Aseos fem. y masc. (cafetería)	9.00
Cocina	23.55
Almacén de cocina	18.80
Circulaciones/zonas de espera totales	368.60
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL	3086.14
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	4019.69

3.4. Materialización de la idea.

La solución final surge de un proceso experimental utilizando maquetas y dibujos que pretenden dar respuesta al problema planteado.

Los materiales y las soluciones técnicas garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente de manera que en el interior del edificio se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad, cumpliendo con la normativa

vigente. Se busca el máximo ahorro energético y que el edificio no deteriore el medioambiente en su entorno inmediato.

Los materiales empleados en toda la propuesta son el hormigón, la madera y el vidrio, tanto en el interior como en el exterior.

El hormigón dará rotundidad al edificio. Se concibe como un elemento que "forme parte del terreno". La solución para la fachada será a base de paneles prefabricados de hormigón, que permitan una mayor facilidad de construcción en la puesta en obra, mayor limpieza y una modulación al conjunto. Modulación que se utiliza también en las carpinterías, todas de madera, que aporten ligereza y mayor acercamiento al medio natural.

La cubierta será a base de sedum y con la solución correspondiente a una cubierta inclinada vegetal. Se escoge este tipo de cubierta para minimizar el impacto visual del hormigón sobre el terreno y adecuarlo al entorno, ya que gran parte del tiempo sus visitantes y los de los alrededores tendrán únicamente la visión de la cubierta del edificio.



_Vista del proyecto desde el acceso de la playa

Memoria Constructiva.

1. Sistema estructural. Antecedentes
 - 1.1. Demoliciones.
 - 1.2. Acondicionamiento del terreno. Movimiento de tierras. Excavaciones.
 - 1.3. Cimentación.
 - 1.4. Estructura.
2. Sistema de envolventes.
 - 2.1. Cubiertas (envolvente horizontal).
 - 2.2. Fachadas (envolvente vertical).
 - 2.3. Muros en contacto con el terreno.
 - 2.4. Soleras y forjados en contacto con el terreno.
 - 2.5. Carpintería exterior.
3. Sistema de compartimentación.
 - 3.1. Tabiquería.
 - 3.2. Carpinterías interiores.
4. Sistema de acabados.
 - 4.1. Pavimentos.
 - 4.2. Paramentos.
 - 4.3. Techos.
5. Sistema de acondicionamiento ambiental e instalaciones.
6. Sistema de servicios.



1. Sistema estructural. Antecedentes.

Antes del comienzo de la obra, se procederá a la colocación de un cierre provisional, que permanecerá hasta la finalización de la misma, a lo largo de todo el perímetro de la parcela. Este vallado deberá tener una altura mínima de 2m y presentar señalización. Además se situarán sobre dicho vallado dos accesos claramente independientes y diferenciados, para el personal de obra y para el acceso de vehículos y maquinaria. La señalización del mismo, como mínimo, deberá contener la prohibición de aparcar en la zona de entrada de vehículos, la prohibición del paso de peatones por la entrada de vehículos y de toda persona ajena a la obra, indicando también la obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.

1.1. Demoliciones.

En primer lugar se procederá la eliminación de la losa de hormigón existente en parte de la parcela y restos de la construcción anterior mediante martillo picador, así como piedras, arbustos y tierra vegetal. Además se demolerá, con la misma técnica la capa de hormigón de la actual rampa de acceso desde la calle As Xubias de Arriba para vehículos dado su mal estado, según las indicaciones del estudio geotécnico facilitado para este proyecto.

1.2. Acondicionamiento del terreno. Movimiento de tierras. Excavaciones.

En primer lugar, el cambio de trazado de la rampa supone una alteración en el terreno actual, pero en todo momento se estudia el trazado más adecuado para la misma. Se ha pretendido en todo momento reducir los movimientos de tierra y, como se indica en el plano E02_Terraplén y desmonte, la relación entre la tierra de terraplén y desmonte es complementaria, lo que permite que la tierra extraída se pueda emplear para los rellenos posteriores, si es adecuada.

Según el estudio geotécnico aportado se han realizado siete sondeos, con recuperación continua de testigo, la excavación de doce calicatas y la realización de los correspondientes ensayos en laboratorio.

A partir de las prospecciones realizadas y la investigación llevada a cabo, se establece que el subsuelo más superficial de la parcela en la zona a edificar y en la actual rampa lo conforma un nivel de relleno, por debajo del cual se localiza el substrato rocoso. En el extremo norte de la parcela se encuentra además, jabre.

En las distintas prospecciones se ha detectado la presencia de agua a diferentes profundidades, que se muestran para mayor claridad en los planos (ver plano E02).

La aparición de nivel freático en distintos puntos de la parcela hace que deba contarse con los medios necesarios con el fin de que la excavación se realice en condiciones secas. En la zona de excavación las aguas freáticas coinciden, en su

mayoría, con la lámina de agua en el mar, por lo que debe preverse la cota de marea alta y tomar las medidas de impermeabilización y drenaje necesarias.

Teniendo en cuenta las características resistentes de los materiales que conforman el subsuelo, se estima que el nivel de relleno podrá excavarse mediante medios mecánicos convencionales. Será necesario no obstante contar con apoyo de elementos de gran capacidad en las zonas donde el relleno está constituido por bolos y bloques rocosos de mayores dimensiones (como por ejemplo en sector Norte de la parcela).

Por lo que respecta a la excavación del sustrato rocoso, que se presenta moderadamente meteorizado a sano (Grados III-II), se requerirá el empleo de martillo neumático y material explosivo.

En primer lugar se hará la explanación y relleno de tierras para la formación de la bajada rodada y peatonal y de las distintas plataformas, escaleras y rampas de acceso a la parcela desde la calle As Xubias de Arriba. Se resolverá esta zona y se empleará, en la medida de lo posible, las tierras de la excavación para realizar los rellenos necesarios. Los taludes se afianzarán con elementos de estabilización. La vegetación garantizará la estabilidad del talud, ya que las raíces de las plantas funcionan "armando" la tierra, lo que se consigue mediante estacas de madera. Para inclinaciones superiores a 45º se utilizará tierra armada; sistema basado en el refuerzo del macizo de relleno gracias a unos flejes, metálicos o sintéticos, que provocan el rozamiento con el terreno. Así el propio macizo se convierte en muro de contención, con lo que no necesita cimentación alguna ya que su base de apoyo es toda la superficie del terraplén. En ciertos puntos de la parcela los taludes de roca maciza, estables de por sí, se reforzarán con bulones metálicos.

Paralelamente a la formación de la parte urbanística en la zona oeste de la parcela, se realizará la excavación de la zona que ocupará el edificio cuya cimentación llegará a terreno resistente. En las zonas donde sea necesario excavar bajo el terreno resistente, formado por granodiorita, se deberá emplear martillo neumático y explosivos, si fuese necesario. En el contacto con el acantilado (terreno granodiorítico), debido a la dificultad de la realización de un corte completamente vertical, la excavación se hará a unos 50cm de la cara exterior del muro, con la finalidad de colocar una cuña drenante que permita la evacuación de las aguas que discurren por el acantilado. Una vez realizado el corte y previamente a la ejecución del muro se realizarán bulones para asegurar la estabilidad del talud de roca. Se rellenará de grava de grandes dimensiones dicho espacio y se dispondrá un drenaje en la parte inferior con las dimensiones necesarias para evacuar la posible agua que aparezca.

1.3. Cimentación.

A efectos de determinar la agresividad del terreno se puede considerar que el substrato rocoso es no agresivo, mientras que las aguas subterráneas con influencia marina, presentan una agresividad media. Según se estipula en la E.H.E. se define: Clase general de exposición IIIc (elementos en zona de carrera de mareas; pues según el estudio geotécnico, se considera que hay muchos puntos sin contacto con aguas freáticas, pero tantos otros que sí podrían sufrir su acción) y Clase de exposición IIIa (elementos exteriores cercanos al mar). Clase específica de exposición Qb (elementos en contacto con aguas del mar)

Según la aceleración sísmica básica de la zona (0.04g en el ayuntamiento de A Coruña) y el tipo de edificación a realizar, de acuerdo con los criterios de aplicación de la NSCE-02, no es de obligado cumplimiento la aplicación de dicha Norma de Construcción Sismoresistente (NCSE-02) y por lo tanto no se tendrán en cuenta los esfuerzos provocados por dichos efectos a la hora del cálculo de la estructura.

En estas condiciones de partida y debido a la concepción del edificio como idea de un todo continuo, se plantea una solución que unifique lo máximo posible las condiciones del terreno, por lo que se propone una cimentación mediante losa continua de hormigón armado HA-25/B/30/IIIc, apoyada en su mayoría en terreno resistente, con una altura indicada según plano y con una tensión admisible del terreno de 0.5MPa. Los asentamientos serán prácticamente nulos, por lo que se desprecian.

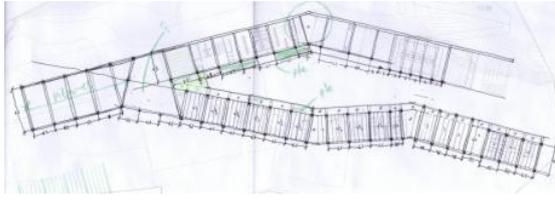
Se dispone entre la losa de cimentación y el forjado de la planta baja de forjado sanitario ventilado y registrable, de dimensiones variables, según planos, que permite la distribución de las instalaciones a través de él. Para la ventilación de este forjado sanitario se disponen tuberías de PVC conectadas al canal perimetral de desagüe del edificio cada 15m y al tresbolillo (evitando mediante rebosaderos en los canales el posible retorno de agua al forjado). La losa de cimentación se construye sobre 10cm de hormigón de limpieza y terreno previamente compactado, a partir de ahí se realiza un muro perimetral que contenga las tierras, así como el arranque de los pilares.

En todo el perímetro del forjado sanitario se dispone de un drenaje lineal mediante tubo de PVC microperforado conectado a la red de saneamiento, con una cuña de grava de piedra caliza limpia y libre de sales, de cantera (nunca de río) para filtrar con un \varnothing entre 20 y 40mm.

El hormigón utilizado en la cimentación es de tipo HA-25/B/30/IIIc y el acero de tipo B-500-S y B-500-T. Las dimensiones y armados de losa, muros y pilares se pueden consultar en los planos de estructura.

1.4. Estructura.

Se trata de una estructura de hormigón y losas alveolares prefabricadas LCH (25+5).



El edificio es concebido como un elemento longitudinal y continuo y, desde los inicios del proyecto, se piensa en una estructura lo más seriada posible. Se

elige el hormigón como elemento que dote de rotundidad al edificio, de manera que se conciba como un elemento que "forma parte del terreno".

Todos los forjados, incluidos los de cubiertas, están conformados mediante losas alveolares pretensadas de espesor 25cm y 120cm de ancho en su gran mayoría (ver planos de estructuras). Según UNE-EN 1168 se cuenta con 5cm de capa de compresión de hormigón armado HA-25/B/20/IIIa con mallazo de acero electrosoldado B-500-T. Las losas alveolares van directamente (de lado a lado) apoyadas en los muros de cimentación, en el caso del forjado de planta baja, y en las vigas en el resto de forjados, teniendo como luz máxima 10.10m.

Los pilares se retranquean en el perímetro del "patio" para dejar libre el paño de muro cortina que lo conforma, de manera que todo este perímetro del edificio, que coincide con el corredor distribuidor de las distintas estancias y que a su vez está en rampa, discurriendo desde la cota +7.28 (suelo acabado) hasta la +3.81, se realiza en losa de hormigón en voladizo.

2. Sistema de envolventes.

2.1. Cubiertas (envolvente horizontal).

La cubierta es un elemento fundamental en la concepción del proyecto, pues es concebida como conexión visual entre la calle As Xubias de arriba y el edificio, queriendo en todo momento formar un todo entre edificio y bajada rodada.

Por este motivo la forma que adquiere la cubierta es la de una continua pendiente que discurre por todo el edificio.

Es necesario mencionar la importancia de la cubierta en este proyecto, pues durante gran parte del tiempo, usuarios y visitantes del club sólo tendrán la visión de la misma como totalidad del edificio (acceso desde el oeste de la parcela, calle de arriba). Por ese motivo, y contrastando con la rotundidad de un gran edificio de hormigón, es concebida como un elemento verde.

El forjado de cubierta también se resuelve con losas alveolares prefabricadas. Por encima de él se disponen el resto de capas que conforman la totalidad de la misma como es el aislamiento a base de planchas rígidas de poliestireno, lámina

impermeabilizante flexible tipo *Tyvek Pro* o similar, colocada sobre aislante para la resolución de los canalones, capa drenante antiraíces y un sistema de polietileno tipo *Georaster* para el ajardinamiento de cubiertas con pendiente, que permite sujetar el sustrato vegetal. Se elige la capa vegetal a base de planta crasa tipo *Sedum álbum*, preparado para este tipo de cubiertas. Debido a la resolución de la cubierta, es necesaria la incorporación de barrera de vapor en el falso techo. Para ver información detallada ver planos de construcción.

Cabe decir que el aislamiento no sería necesario en los espacios de transición entre “cajas funcionales”, concebidos como “abiertos pero cubiertos”, pero sí aparece para dar continuidad y facilitar la solución constructiva en cubierta.

La cubierta transitable (terraza de la cafetería) de hormigón supone un punto importante del proyecto, como se ha explicado anteriormente, por tratarse de un nodo de comunicaciones desde la zona superior de la parcela hasta la parte baja y viceversa, pudiendo a partir de ella atravesar el edificio. Su resolución constructiva se realiza con acabado de hormigón pulido visto conformado por una capa de mortero final autonivelante de espesor 6cm pulida mediante medios mecánicos con lodos y ceras de terminación para tratamiento antideslizante, de tres componentes a base de cemento y resinas epoxi modificadas. Acabado rallado con radial y pendiente máxima del 2%. Siendo este acabado es el mismo que se empleará en gran parte del urbanismo, dotando a todo el conjunto del mismo lenguaje y “fundiendo” edificio y urbanización.



2.2. Fachadas (envolvente vertical).

En todo el proyecto se encuentran dos tipos de cerramientos. La fachada que “envuelve” el edificio, de paneles prefabricados de hormigón y la fachada que da al “patio” compuesta por muro cortina de madera.

El edificio está compuesto por “cajas funcionales” independientes, lo que permite que la solución constructiva del cerramiento varíe en las que contienen el uso de almacén y taller para botes y el almacén de surf. Al exterior el tratamiento es el mismo, pero estas dos funciones no requieren de climatización y por tanto no

cuentan con aislamiento en fachada (la cubierta sí mantiene el aislamiento, por facilidad constructiva)

Se escogen los prefabricados para dar unidad al edificio y seriarlo en la medida de lo posible al exterior. El módulo de ancho del prefabricado (variando, según plano) será de 1.20m en su gran mayoría, modulación que rige también todas las carpinterías exteriores del edificio. La horizontalidad del proyecto contrasta con la verticalidad de los paneles, creando un conjunto unificado.

El almacenaje en fábrica de los paneles se realizará en vertical, en jácenas metálicas y caballetes. Se especifica en planos (ver plano C46) cómo deberán almacenarse, transportarse y colocarse, así como su mantenimiento posterior, que seguirá las siguientes indicaciones:

A corto plazo (de 0 a 5 años)

Las fachadas de hormigón arquitectónico no requieren mantenimiento.

A medio plazo (de 5 a 10 años)

A largo plazo (más de 10 años)

Se deben realizar inspecciones visuales del sellado de las juntas entre paneles.

En caso de deterioro se procede de la siguiente manera:

_Retirada del sellado

_Limpieza de los bordes

_Aplicación del nuevo sellado

En casos necesarios, se puede realizar una limpieza de las fachadas con agua a presión o productos químicos para evitar los efectos de las condiciones ambientales a las que se encuentran sometidas las fachadas.

Previamente al montaje de los paneles se habrá realizado la cimentación o la estructura que soportará las cargas transmitidas por los paneles.

Previo al hormigonado de dichos elementos se procederá al replanteo y colocación de las placas metálicas necesarias para recibir los paneles, así como de la subestructura metálica necesaria en este proyecto en las zonas "cubiertas pero abiertas" (zonas de entrada y separación de las cajitas) por contar con un forjado sanitario y no poder anclar los paneles a forjados en estos alzados concretos (ver sección constructiva aa')

Para el inicio del montaje se procederá al replanteo de la planta de paneles, estableciendo un reparto de juntas que permita absorber los posibles errores de ejecución de la obra "in situ".

Enganchado el panel correctamente, se llevará a su zona de montaje, señalizada por el panel inferior que la mayoría de las veces será visible, o en su caso, por las marcas de replanteo si es un panel de arranque.

Con barras de uña se llevará a su sitio, estableciéndose el orden de operaciones especificado en plano C46.

Una vez montada la primera fila de paneles, y admitiendo la existencia de una u otras filas completas encima, según los planos, se procede a la ejecución de todos los cordones de soldadura, limpieza y protección de las chapas con minio y mortero de cemento. Posteriormente se procede al relleno de las juntas horizontales con mortero de retracción controlada, siendo ésta una de las operaciones más importantes de la obra.

Se considera como error de ejecución de carácter excepcional, cualquiera de los errores de plomo y posición que no esté dentro de las tolerancias reflejadas en la "Instrucción de Hormigón estructural" (EHE).

Se recomienda una limpieza de la fachada y, puede ser aconsejable, una inspección visual del sellado de las juntas.

-Características PRINCIPALES de los paneles de fachada:



_El acabado de los paneles es texturizado, mediante el empleo de moldes con el negativo de la textura a obtener, evitando los relieves que favorecen la formación o depósitos de suciedad, mejorando el mantenimiento de la fachada.

_Son elementos autoportantes que soportan como cargas de diseño las propias y las acciones exteriores de viento, nieve y térmicas. También pueden recibir las cargas de los elementos de carpintería y las acciones exteriores sobre los mismos.

_Cada panel debe sujetarse independiente del resto y no se deben solidarizar paneles con los adyacentes para evitar que, en el caso de una deformación puntual de la estructura, se pueda trasladar a través de la fachada.

_Los paneles se deben anclar en un mínimo de cuatro puntos, dos de ellos deben transmitir el peso del panel y los otros dos deben transmitir el esfuerzo de vuelco y los esfuerzos de viento o cargas exteriores, que en la mayoría de los casos se trata de fuerzas horizontales, a la estructura.

_El sistema de anclaje se realiza entre la placa embebida en el trasdós de la pieza prefabricada y el elemento metálico en la estructura. El cálculo del anclaje se realizará para el panel más desfavorable.

El hormigón empleado para los prefabricados es HA-25/B/40/IIIa con malla de acero B-500-S de $\varnothing 8\text{mm}$ cada 30cm tratado a exterior con molde de caucho. E=10cm. Dimensiones variables, según plano, para remate de peto.

Se conciben dos tipos de prefabricado fundamentalmente en forma, el de remate de peto, que tiene una altura fija de 1.60m y el que forma la fachada. La pieza de remate de peto, con esa altura fija lo que hace es potenciar la línea de cubierta y a pesar de contar con el mismo acabado superficial que el resto de fachada, quedará patente esa línea potenciando la idea de proyecto. Además, permite racionalizar el

resto de medidas de los paneles y disminuir la altura de los mismos para su mejor fabricación y transporte.

-Características TÉCNICAS de los paneles de fachada:

Espesor: 10cm

Densidad: 2400kg/m³

Resistencia mecánica 25kN/m²

Resistencia al fuego: EI90

Aislamiento acústico al ruido aéreo: 240kg/m² 48.4dBA

Conductividad térmica 1.6W/mk

Dimensiones máximas (12.00mx3.20m): 1.2x6.60m

Peso máximo (10T): 2T

Superficie máxima de panel (10m²): 7.9m²

Variación temperatura en superficie: -20º/+60º.

Para la solución total de la fachada y el despiece de los prefabricados ver planos de construcción.

2.3. Muros en contacto con el terreno.

Se resuelven mediante muro de hormigón HA-25/B/30/IIIc armado con barras de acero corrugado B-500-S , lámina impermeable autoadhesiva EPDM adherida al muro, aislamiento térmico a base de planchas rígidas de poliestireno extruido machihembradas en todo su perímetro de densidad 30kg/m³, tipo *Floormate 200*, de espesor 170mm, conductividad térmica 0.036W/mK y resistencia térmica 1.10m²K/W (rematado superiormente con perfil metálico), seguido de lámina drenante de nódulos de polietileno HDPE de alta densidad tipo *drentex-protect plus* de Texsa con fijación mecánica y solape de al menos 20cm verticales y 12 horizontales, recubierta de fieltro geotextil filtrante antiraíz , de polipropileno tipo *Sika-protect* con fibra de poliéster 300g/m² para evitar el punzonamiento con solape de al menos 20cm en vertical y 12cm en horizontal mediante termofusión.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de muros bajo rasante han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, las condiciones de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y RSCI de propagación exterior y la norma DB-HR de condiciones acústicas en los edificios.

2.4. Soleras y forjados en contacto con el terreno.

La cimentación en contacto con el terreno se realiza mediante losa de hormigón armada por ambas caras de espesor 50cm realizada con hormigón HA-25/B/30/IIIc

fabricado en central, y vertido con cubilote, extendido y vibrado manualmente con armado de malla electrosoldada B-500-T con acabado pulido, sobre terreno compactado y 10cm de hormigón de limpieza y lámina. Se explicará más detalladamente en la memoria descriptiva estructural.

2.5. Carpintería exterior.

El proyecto cuenta con bastante altura en casi todo su desarrollo, por lo que la solución elegida para las carpinterías es de muro cortina, no sólo en el espacio que limita el "patio", sino también en las orientadas al este, la fachada al mar.

En el edificio se pueden diferenciar en general tres maneras diferentes de "abrir" la fachada.

En primer lugar el "patio" completamente abierto para ganar luminosidad y participar del espacio exterior más privado allí creado. En segundo lugar la fachada orientada al mar, que se abre siguiendo una modulación cada cierto tiempo para dar luz y ventilación a las estancias. Además es en esta fachada donde existen paneles correderos para dar servicio a la salida de botes y tablas de surf. En tercer lugar está la fachada oeste, con muy poca ventana, más que las necesarias para dar atender al almacén de víveres o a la casa de botes.

Como carpinterías singulares hay que destacar la puerta tipo *Securefold* elegida para abrir completamente la cafetería a la terraza exterior y la que permite la entrada de luz al taller de reparación, aprovechando la diferencia de inclinación de las cubiertas. Las "cajas funcionales" cuentan con puertas correderas de vidrio que se "esconden" tras el cerramiento.

Las carpinterías son de madera de alerce europeo tratada con aceite natural tipo *lasur* que permita la transpiración de la madera. El acristalamiento es de doble vidrio tipo *climalit* (6+6/12/4+4) compuesta por hoja exterior de vidrio laminar (6+6), cámara de aire de 12mm y hoja interior de vidrio laminar (4+4). Las aperturas se indican en planos de carpinterías, obteniendo piezas fijas y piezas practicables oscilobatientes o correderas.

Los paneles correderos que cierran la casa de botes o el almacén de surf son también de la misma madera pero con estructura metálica, sin aportar iluminación al interior. Además, algunos cuentan con puerta practicable independiente para un mejor funcionamiento y prácticamente la totalidad del panel quedará "escondido" tras el cerramiento cuando esté abierto, concibiendo un espacio muy en contacto con el exterior, necesario en estos casos.

En el muro cortina cabe destacar la unión que se crea en forma triangular situada en la entrada del edificio. Su resolución es llevada a cabo mediante puerta corredera con cierre de imán para que cuando se abran completamente se mantenga una relación total con el "patio" interior desde este punto del hall.

El muro cortina además cuenta con persianas de lamas de aluminio tipo *Gradulux*, practicables por el usuario.

3. Sistema de compartimentación.

3.1. Tabiquería.

La tabiquería interior se resuelve mediante tabiques autoportantes simples o dobles, según normativa (ver plano de acabados y tabiquería), conformados por estructura de perfiles de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico de lana de roca de 10cm de espesor y acabado de doble placa de cartón-yeso de 15mm de espesor y calidad de terminación nivel 3 para aplicación del acabado.

3.2. Carpinterías interiores.

Se pueden diferenciar, varios tipos (ver planos de carpinterías interiores).

_Carpinterías de vidrio para espacios más abiertos como es el gimnasio, que son carpinterías de vidrio laminar (5+5) compuesto por luna de seguridad tipo *planilux*, con perfiles de acero inoxidable.

_Carpinterías de madera DM con tratamiento hidrófugo e ignífugo y acabado con lamas de madera de alerce europeo, correderas o abatibles.

_Carpinterías de baños y duchas, de chapa de acero galvanizada en caliente y acabado de pintura intumescente blanco mate con bastidor perimetral de tubulares de acero.

_Carpintería plegable con guía central con perfil interior de aluminio natural encastrado en el suelo, tipo *NK Fold 40* de Klein, para separar el aula de uso múltiples en dos espacios diferentes.

_Carpintería plegable con guía lateral con perfil interior de aluminio natural, tipo *Stockpanel* de Klein, que separa el aula de usos múltiples de la entrada al edificio, pudiendo abrir todo el espacio para un único uso si así se requiriese.

_Carpintería de vidrio de seguridad (8+8+8)+(5+5) con cámara de aire para la escalera de seguridad, retardando en caso de incendio, su propagación y asilando el espacio.

4. Sistema de acabados.

Los revestimientos interiores buscan calidez y limpieza, así como sinceridad constructiva, contrastando con la robustez del exterior.

4.1. Pavimentos.

Se proyectan dos tipos de solados, los más "fríos y duros" y los más "cálidos".

Se busca, en todo momento, dar continuidad entre los espacios exteriores y los interiores del edificio anexos a éstos. El pavimento empleado en el urbanismo y los espacios "cubiertos pero abiertos" que separan las "cajas funcionales" parece

introducirse y continuar por el interior del edificio, potenciando esa idea de continuidad y ruptura del límite que se quiere dar con el proyecto. Para información detallada, ver planos de acabados.

4.2. Paramentos.

Para las paredes se conciben sólo dos tipos de acabados. El gres porcelánico, para los aseos, vestuarios y almacenes de limpieza; y la pintura blanca para el resto del edificio, con la finalidad de no sobrecargar los espacios. Para información detallada ver planos de acabados.

4.3. Techos.

En el acabado de techos se diferencian tres acabados diferentes. El acabado de cartón yeso con pintura blanca para prácticamente todo el club; el acabado con lamas de madera en los espacios "cubiertos pero abiertos" para dar un toque de calidez que contrasta con lo pétreo del hormigón de fachada; y el acabado de estructura vista en la casa de botes y taller y en el almacén de tablas de surf, para conseguir un aspecto más duro e industrial. Para información detallada ver planos de acabados.

5. Sistema de acondicionamiento ambiental e instalaciones.

Algo importante a la hora de afrontar el proyecto es el gran impacto visual que supone la construcción de un club de remo en la zona. La estrategia empleada es la de intentar crear un todo continuo entre acantilado, acceso y edificio. En el proyecto se pretende enfatizar la horizontalidad y adaptación al espacio en todo momento.

Los materiales y las soluciones técnicas empleadas garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente de manera que en el interior del edificio se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad, cumpliendo con la normativa vigente. Se busca el máximo ahorro energético y que el edificio no deteriore el medioambiente en su entorno inmediato, garantizando además una correcta gestión de toda clase de residuos.

6. Sistema de servicios.

Se garantiza el abastecimiento de los servicios mínimos exigidos tales como:

- _Gas Natural
- _Red de alcantarillado público
- _Suministro de agua
- _Suministro eléctrico
- _Red de telefonía fija
- _Red de fibra óptica
- _Recogida de basura

Cumplimiento CTE.

1. Ahorro de energía_DB-HE

- 1.1. HE 0_Limitación del consumo energético.
 - 1.1.1. Ámbito de aplicación.
 - 1.1.2. Caracterización y cuantificación de la exigencia.
- 1.2. HE 1_Limitación de demanda energética
 - 1.2.1. Resultados de cálculo de la demanda energética
 - 1.2.2. Modelo de cálculo del edificio
 - 1.2.2.1 Zonificación climática.
 - 1.2.2.2. Zonificación del edificio y perfiles de uso.
 - 1.2.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.
 - 1.2.3. Comprobación de descompensaciones y condensaciones.
 - 1.2.3.1. Datos previos. Condiciones exteriores e interiores para el cálculo de condensaciones.
 - 1.2.3.2. Superficies.
 - 1.2.3.3. Intersticiales.
- 1.3. HE 2_Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - 1.3.1. Exigencia de bienestar e higiene
 - 1.3.2. Exigencia de eficiencia energética
 - 1.3.3. Exigencia de seguridad
- 1.4. HE 3_Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - 1.4.1. Valor de eficiencia energética de la instalación
 - 1.4.2. Potencia instalada en edificio
 - 1.4.3. Sistemas de control y regulación
 - 1.4.4. Mantenimiento y conservación
- 1.5. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 1.6. HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica



1. Ahorro de energía_DB-HE

1.1. HE 0_Limitación del consumo energético.

1.1.1. Ámbito de aplicación.

Según el apartado 1a) esta sección es aplicable para *edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes* por tanto, es de aplicación al presente proyecto.

1.1.2. Caracterización y cuantificación de la exigencia.

_Caracterización de la exigencia.

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

_Cuantificación de la exigencia.

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el RealDecreto235/2013, del 5 de abril.

Se adjunta a continuación el cálculo de la eficiencia energética, realizado con el programa Cexv1.3, aprobado por el Ministerio para dicha certificación:

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Club de Remo, escuelas nauticas y puesto de socorrismo As Xubias		
Dirección	Lugar As Xubias de Arriba		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15006
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2016
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	0095904NH4999N0001XZ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Teresa Vazquez Dieguez	NIF	76732466 G
Razón social	Teresa Vazquez Dieguez	CIF	76732466 G
Domicilio	María Luisa Duran Marquina		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15011
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	vazdie@hotmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Estudiante de Arquitectura		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 1/12/2015

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	3086.14
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	2866.65	0.12	Conocido
Muro de fachada	Fachada	1710	0.12	Conocido
Muro con terreno	Fachada	2800	0.35	Estimado
Partición inferior	Partición Interior	2059	0.33	Estimado
Partición vertical	Partición Interior	2563.78	0.34	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	2290	0.50	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos tipo 1	Hueco	110.4	2.00	0.70	Conocido	Conocido
Huecos tipo 2	Hueco	614	2.00	0.70	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		94.10	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		122.60	Electricidad	Estimado

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		94.10	Electricidad	Estimado

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	3.24	0.41	800.00	Conocido

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	3086.14	Intensidad Media - 12h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 12h
-----------------------	----	------------	------------------------

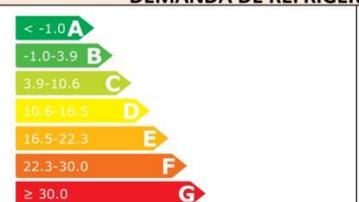
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
 59.25 B		CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		46.97		3.02	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
C		A			
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
59.25		3.21		6.1	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
 68.1 D		 6.06 C					
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				68.10		6.06	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
 238.29 B		CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		188.88		12.13	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
B		A			
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
238.29		12.91		24.37	

1.2. HE 1_Limitación de demanda energética

1.2.1. Resultados de cálculo de la demanda energética.

1.2.1.1. Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración.

Según el apartado 2.2.1.1.2 *Edificios de otros usos* del presente documento básico: "El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2"

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25	25%	10%
3, 4	25%	20	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Los valores de ahorro especificados en la tabla se refieren a un valor teórico y constante de ventilación igual 0.8ren/h

1.2.2. Modelo de cálculo del edificio

1.2.2.1 Zonificación climática.

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el lugar de As Xubias, Ayuntamiento de A Coruña (provincia de A Coruña), con una altura sobre el nivel del mar de 5 m (<200m sobre el nivel del mar).

Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática C1. La pertenencia a ésta zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (archivo MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

1.2.2.2. Zonificación del edificio y perfiles de uso.

_ Perfiles de uso utilizados

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio se obtienen del Apéndice C de CTE DB HE 1.

1.2.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

Según el apartado 5.1.1 del presente DB cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;

- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las *solicitaciones interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales* especificadas en los apartados 4.1 y 4.2, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la *envolvente térmica* del edificio, compuesta por los *cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos*, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la *envolvente térmica*, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

1.2.3. Comprobación de descompensaciones y condensaciones.

1.2.3.1. Datos previos. Condiciones exteriores e interiores para el cálculo de condensaciones.

Para el cálculo de condensaciones se toman como temperaturas exteriores y humedades relativas exteriores los valores medios mensuales de la localidad donde se ubique el edificio. En el caso de capitales de provincia, se pueden tomar los valores contenidos en la tabla C.1 del apéndice C.

En ausencia de datos más precisos, se puede tomar, para todos los meses del año, una temperatura del ambiente interior igual a 20 °C y una humedad relativa del ambiente interior en función de la clase de higrometría del espacio:

- c) clase de higrometría 3 o inferior, correspondiente a espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad, como oficinas, tiendas, zonas de almacenamiento y todos los espacios en edificios de uso residencial: 55%

1.2.3.2. Superficies.

Según se establece en el apdo. 4.1.1 de DA DB-HE/2 "Método de comprobación de condensaciones superficiales", si los elementos de la envolvente cumplen los valores de transmitancias máximas establecidos en HE1, se asegura el cumplimiento de la limitación de condensaciones superficiales para los espacios de clase de higrometría 4 o inferior.

La clase de higrometría de los espacios es 3 o inferior. Y los elementos de la envolvente cumplen los valores de transmitancias máximas establecidos en HE 1 tal

y como se indica en el apartado anterior. Por lo tanto se cumple la **limitación de condensaciones superficiales en la envolvente.**

1.2.3.3. Intersticiales.

Según se establece en el apdo. 4.2.1 de DA DB-HE/2 "Método de comprobación de condensaciones intersticiales", no es necesaria la comprobación en los cerramientos en contacto con el terreno ni en los cerramientos que dispongan de barrera contra el vapor de agua en la parte caliente del cerramiento.

Según se establece en el apdo. 4.2.1 de DA DB-HE/2 la comprobación se basa en la comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el Apéndice C, tabla C.1 del documento de apoyo.

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa es inferior a la presión de vapor de saturación.

Para el cálculo se utiliza la aplicación informática e-condensa, que tiene en consideración los criterios recogidos en DA DB-HE/2 Se adjuntan a continuación las tablas y gráficas correspondientes a fachada en el mes de enero.

Informe de condensaciones Solución de fachada:

Capital de provincia: A Coruña

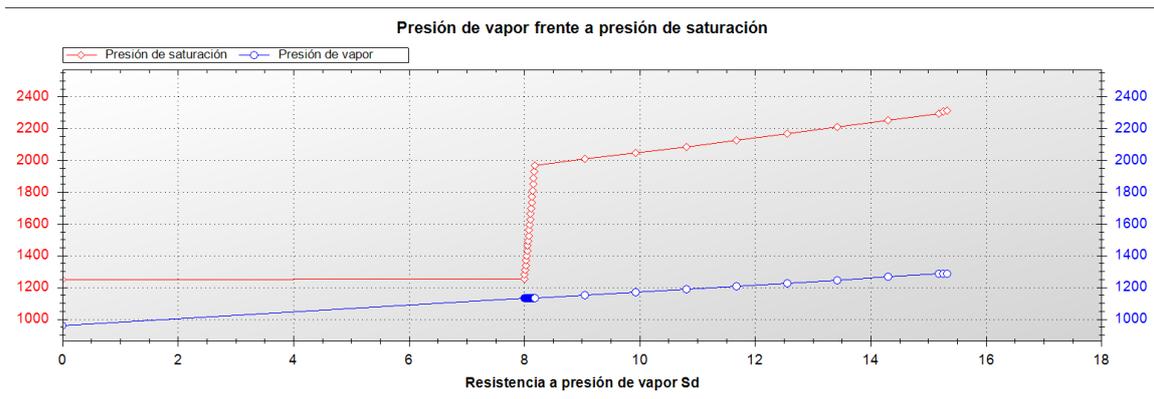
Condiciones exteriores para el mes de Enero: T = 10,2 °C, HR = 77 %

Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

Nombre	E (cm)	Conductividad (W/m ² k)	Resistencia a la difusividad del vapor	Resistencia térmica (m ² k/W)	U Transmitancia (W/m ² k)	Pvap	Psat
Prefabricado de hormigón armado d > 2500	10	2,5	80	0,04	25	1128,815	1252,945
Cámara de aire ventilada vertical	3	0,125	1	0,24	4,1667	1129,029	1280,568
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	17	0,035	1	4,8571	0,2059	1132,664	1967,181
Aislante lana de roca [0.039 W/[mK]]	7	0,039	100	1,7949	0,5571	1282,33	2292,521

Placa de yeso laminado 750 < d < 900	2	0,25	4	0,08	12,5	1284,04	2308,057
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0,57	6	0,0175	57	1285,323	2311,476
TOTALES	40			7,2	0,139		

Condensación acumulada en cada capa= 0 _____ CUMPLE



1.3. HE 2_Rendimiento de las instalaciones térmicas.

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

1.3.1. Exigencia de bienestar e higiene.

1.3.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1 (RITE)

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que se cumplen en la zona ocupada:

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s): ≤ 0.13

1.3.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire del apartado 1.4.2 (RITE)

_Categorías de calidad del aire exterior.

ODA-1_Aire puro que sólo puede ensuciarse temporalmente

ODA-2_Aire con altas concentraciones de partículas (sólidas y líquidas)

ODA-3G_Aire con altas concentraciones de gases contaminantes

ODA-3P_Aire con altas concentraciones de partículas y gases contaminantes

ODA-4_Aire con muy altas concentraciones de contaminantes

En este proyecto, el aire exterior se introduce en el edificio a través del sistema de climatización. Los equipos de unidad de tratamiento de aire y bomba de calor cuentan con un sistema de infiltración de aire exterior que toman del exterior, en las inmediaciones de la sala donde se encuentran, bajo el graderío del edificio. Se trata de un aire **ODA-1**.

_Categorías de calidad del aire interior.

IDA-1_Calidad óptima.

IDA-2_Calidad buena.

IDA-3_Calidad media.

IDA-4_Calidad baja

La calidad de aire exigida para este tipo de edificios se encuentra en la categoría **IDA-3**: "edificios comerciales, cines, teatros, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte y salas de ordenadores"

_Categorías de calidad del aire de extracción.

AE-1_Bajo nivel de contaminación.

AE-2_Moderado nivel de contaminación.

AE-3_Alto nivel de contaminación.

AE-4_Muy alto nivel de contaminación.

El aire de extracción del club de remo se incluye en el apartado **AE-1**, por lo que puede ser utilizado como retorno a los locales (ya que no se producen humos de tabaco).

Únicamente en el caso concreto de la extracción de aire de la cocina se produce un aire de categoría AE-3, por lo que no se recirculará por la instalación. Este aire es producto de una cocina eléctrica, por lo que no genera combustión de ningún tipo, sino únicamente vapor de agua y olores derivados de la cocción de los alimentos. Es por ello que no se incluye la extracción de este aire en el ámbito de aplicación de la norma IT 1.3.4.1.3.1. "Evacuación de productos de la combustión", que obliga a la evacuación de los productos de combustión de calderas por la cubierta del edificio.

Por tanto, la evacuación de este aire de extracción de la cocina de categoría AE-3 se evacuará por la fachada oeste del edificio. Con motivo de eliminar los posibles olores

que se desprendan al ambiente, en el tramo final del conducto se instalará un filtro de carbón activado tipo TL 06260.

_Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización.

IDA-C1_Control manual: Funciona continuamente.

IDA-C2_Control manual: Funciona manualmente, controlado por interruptor

IDA-C3_Control por tiempo: Funciona de acuerdo a un determinado horario.

IDA-C4_Control por presencia: Funciona mediante señal de presencia.

IDA-C5_Control por ocupación: Funciona dependiendo del número de personas.

IDA-C6_Control directo: Está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior.

Se ha empleado en el proyecto el método **IDA-C6**. Existe en cada local un sensor eléctrico que permite medir las condiciones del local y adaptarse a las requeridas por el usuario o usuarios que se encuentran en el mismo desde la propia estancia.

_Filtración del aire.

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

La filtración del aire debe cumplir los requisitos del aire interior en el edificio, tomando en consideración la calidad del aire interior IDA y la del aire exterior ODA.

Considerando la definición de clases de filtros de la norma UNE-EN 779, la clase de filtro final a instalar según la categoría del aire interior IDA y del aire exterior ODA es de filtro Tipo **F7**. Además se dispondrá en la UTA un filtro previo con la finalidad de mantener en buenas condiciones los componentes de la UTA y alargar la vida útil de los filtros finales, de mayor calidad.

1.3.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3 (RITE)

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación. El RD 865/2003 y el informe UNE 100030 prescriben que la temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS sea mayor que 50º, está reconocido que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada.

El mantenimiento de la temperatura de 50 °C en el retorno del ACS se logrará mediante una sonda de temperatura que actuará sobre una válvula automática puesta en el circuito de carga procedente de la central de producción de calor.

Todos los componentes de la UTA deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil. Es por ello que se dispone un UTA modular que pueda ser fácilmente reparable y sustituible en su totalidad o por partes en caso de avería.

1.3.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4 (RITE)

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos anti vibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Se dispondrán dichos soportes según la norma UNE 100153-88

Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles. Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas anti vibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas.

Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB.

Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.

1.3.2. Exigencia de eficiencia energética

1.3.2.1. Justificación del cumplimiento de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 (RITE)

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de conductos, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte.

Condiciones interiores:

Verano temperatura 25°C y Humedad relativa 60%

Estimación de cargas térmicas:

Carga ocupantes: 750.000W

Carga iluminación: 50.000W

Carga maquinaria: 5.000W

Pérdida ventilación: 15.000 l/s

Demanda térmica mensual y anual del edificio:

La demanda de calefacción anual del edificio del club de remo asciende a 28.650 kW

Sistema de climatización:

El sistema de climatización escogido es un sistema de climatización de aire de caudal variable. Este sistema permite que en cada estancia se puedan requerir unas condiciones higrotérmicas determinadas, con un único equipo generador de calor y frío (Bomba de Calor Inverter) y una única Unidad de Tratamiento de Aire dispuestos ambos en el local de instalaciones del edificio.

Datos de emisiones de CO₂:

El sistema de climatización mediante bomba de calor no produce ningún tipo de combustión y por tanto no emite a la atmósfera ningún tipo de partículas de CO₂.

Potencia instalada:

La potencia instalada del equipo es la siguiente:

MODO FRÍO:

Capacidad calorífica: 454 kW

Potencia absorbida: 179.4 kW

MODO CALOR:

Capacidad calorífica: 509 kW

Potencia absorbida: 169.2 kW

1.3.3. Exigencia de seguridad

Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado

3.4.1.

Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4.

1.4. HE 3_Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1.4.1. Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \times 100 / S \times E_m$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W);

S la superficie iluminada (m²);

En la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1 del presente documento. Estos valores incluyen la *iluminación general* y la *iluminación de acento*, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y *zonas expositivas*.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

1.4.2. Potencia instalada en edificio

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2:

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada[W/m²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15

Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

1.4.3. Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, un Sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un Sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose únicamente el Sistema de encendido en cuadros eléctricos.

- se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural*, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las *luminarias* de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de *luminarias* situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que se obtendrá mediante:

- _Aprovechamiento de la luz natural.
- _No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- _Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- _Uso de sistemas centralizados de gestión.

1.4.4. Mantenimiento y conservación

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que "para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación".

El mantenimiento representa un ahorro de energía que se obtendrá mediante:

- _Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- _Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- _Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

En primer lugar se ha procurado diseñar de forma que se permita el aprovechamiento de la luz natural al máximo. De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus

necesidades, facilitando el desarrollo de sus actividades. Para poder aprovechar esa luz natural ha sido necesario disponer sistemas de control como cortinas en los huecos para matizar la luz.

Por otra parte se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%. Es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, en algunos casos para poder hacer un uso diferenciado de las luminarias según la necesidad.

Por último, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá conservar el nivel de iluminación requerido en el centro y no incrementar el consumo energético del diseño, lo que se consigue mediante:

- _Limpieza y repintado de las superficies interiores.
- _Limpieza de luminarias.
- _Sustitución de lámparas.
- _Conservación de superficies.

1.5. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

No es de aplicación dado que se emplean otras fuentes de energía renovable diferentes como sustitución a la energía solar. Se emplea para la generación de Agua Caliente Sanitaria una bomba de calor aire-agua reversible con sistema *inverter* que sirve además a la instalación de climatización) conjuntamente con un acumulador de 3500 litros. El sistema *inverter* ajusta continuamente la velocidad del compresor a la demanda real. Un menor número de arranques y paradas supone una reducción del consumo de energía y unas temperaturas más estables. Esta reducción del consumo de energía exige de tener que contar con una contribución de energía solar.

1.6. HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

Cumplimiento CTE.

2. Protección frente al ruido_DB-HR

- 2.1. Generalidades. Procedimiento de verificación.
- 2.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.
 - 2.2.1. Valores límite de aislamiento.
 - 2.2.2. Valores límite de tiempo de reverberación.
 - 2.2.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones.
- 2.3. Fichas justificativas.



2. Protección frente al ruido_DB-HR

2.1. Generalidades. Procedimiento de verificación.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

_Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;

_No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el Apartado 2.2;

_Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

_Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

I_Mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

II_Mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

_Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

_Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

_Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

_Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

_Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluyen en la memoria del proyecto, a continuación.

2.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 del CTE deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, del 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

2.2.1. Valores límite de aislamiento.

Al ruido aéreo.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

_En los recintos protegidos:

_Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

–El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

_Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

–El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

_Protección frente al ruido procedente del exterior:

–El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

Ld dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ¹ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	3	3	30	30
$60 < L_d \leq 65$	3	3	32	30
$65 < L_d \leq 70$	3	3	37	32
$70 < L_d \leq 75$	4	3	42	37
$L_d > 75$	4	4	47	42
	7	2		

(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

–El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

–Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Aislamiento acústico a ruidos de impactos.

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

_ En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT, w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60Db.

2.2.2. Valores límite de tiempo de reverberación.

_En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

El *tiempo de reverberación* en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

_Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

2.2.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones.

_Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

_El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

2.3. Fichas justificativas.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)		
Tipo	Características	
	de proyecto	exigidas
Tabique autoportante sencillo conformado por estructura de perfiles de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico de lana de roca de 10cm de espesor y acabado de doble cartón yeso de 15mm de espesor y calidad de terminación 3. (Tabique tipo A. plano de acabados.	m (kg/m ²)= 26	≥ 25
Este es el tabique más desfavorable, por ello el elegido para este estudio; todos los demás serán mejores que éste.	R _A (dBA)= 47	≥ 43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)		
<p>Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:</p> <p>a) <i>Un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;</i> b) <i>Un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</i></p> <p>Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)</p> <p>Solución de elementos de separación verticales entre: Aula de escuelas náuticas y corredor-zona de espera de la zona de escuelas náuticas.</p>		
Elementos constructivos	Tipo	Características
		de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique autoportante doble conformado por estructura de perfiles de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico de lana de roca de 10cm+10cm. (Tabique tipo B:plano de acabados) m (kg/m ²)= 65.90 ≥ 20 R _A (dBA)= 69 ≥ 45
	<i>Trasdosado por ambos lados</i>	Doble placa de cartón yeso de 15mm de espesor. ΔR _A (dBA)= 43 ≥ 43
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta abatible DM con tratamiento hidrófugo e ignífugo y acabado con lamas de madera de alerce europeo. R _A (dBA)= 30 ≥ 30
	Cerramiento	En el caso elegido no ha lugar. R _A (dBA)= - ≥ 50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características	
		de proyecto	exigidas
		m (kg/m ²)=	<input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
		R _A (dBA)=	<input type="text"/> ≥ <input type="text"/>

Elementos de separación horizontales entre <i>recintos</i> (apartado 3.1.2.3.5)			
<p>Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:</p> <p>a) <i>Un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;</i> b) <i>Un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</i></p> <p>Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)</p> <p>Solución de elementos de separación horizontales entre: Cafetería y Tanque de entrenamiento.</p>			
Elementos constructivos	Tipo	Características	
		de proyecto	exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado unidireccional formado por losa alveolar prefabricada con capa de compresión (25+5)	m (kg/m ²)= <input type="text"/> 500 ≥ <input type="text"/> 300 R _A (dBA)= <input type="text"/> 53 ≥ <input type="text"/> 52
	<i>Suelo flotante</i>	Pavimento de hormigón pulido visto conformado por capa final de mortero. Aislamiento de 8cm de poliestireno extruido.	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/> 15 ≥ <input type="text"/> 11 ΔL _w (dB)= <input type="text"/> 25 ≥ <input type="text"/> 21
	Techo suspendido	Falso techo continuo con doble estructura de perfiles. Aislamiento de 8cm.	ΔR _A (dBA)= <input type="text"/> 16 ≥ <input type="text"/> 9

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada.				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Prefabricados de hormigón de espesor 10cm (cámara ventilada 3cm, aislante de lana de roca 17cm y tabique de cartón yeso con aislamiento 10cm).	1710 = S _c	32.33	R _{A,tr} (dBA) = 115 ≥ 76
Huecos	Doble acristalamiento 6+6+12+4+4	817 = S _h		R _{A,tr} (dBA) = 39 ≥ 29

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Cumplimiento CTE.

3. Seguridad en caso de incendio_DB-SI

3.1. SI 1_Propagación interior.

3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

3.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

3.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

3.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

3.2. SI 2_Propagación exterior.

3.2.1. Medianerías, fachadas y cubierta.

3.3. SI 3_Evacuación de ocupantes.

3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

3.3.2. Cálculo de la ocupación

3.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

3.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

3.3.4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

3.3.4.2. Cálculo

3.3.5. Protección de las escaleras

3.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

3.3.7. Señalización de los medios de evacuación

3.3.8. Control del humo de incendio

3.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

3.4. SI 4_Instalación de protección contra incendios.

3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

3.5. SI 5_Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno

3.6. SI 6_Resistencia al fuego de la estructura.

3.6.1. Generalidades

3.6.2. Resistencia al fuego de la estructura

3.6.3. Elementos estructurales principales



3. Seguridad en caso de incendio_DB-SI

3.1. SI 1_Propagación interior.

3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección:

Nombre del sector:S1	
Uso previsto:	Instalaciones
Situación:	Planta baja (semisótano)
Superficie computable:	265.50m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 120
Condiciones según DB-SI	Instalaciones

Nombre del sector:S2	
Uso previsto:	Taller+casa de botes
Situación:	Planta baja
Superficie computable:	437.80m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 120
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia/Almacén

Nombre del sector:S3	
Uso previsto:	Pública concurrencia
Situación:	Planta baja
Superficie computable:	1242.60m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 90
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia

Nombre del sector:S4	
Uso previsto:	Pública concurrencia
Situación:	Planta baja
Superficie computable:	205.70m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 90
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia

Nombre del sector:S5	
Uso previsto:	Local de tablas de surf
Situación:	Planta baja
Superficie computable:	130m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 120
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia/Almacén

Nombre del sector:S6	
Uso previsto:	Pública concurrencia
Situación:	Planta baja
Superficie computable:	119.73m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 90
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia

Nombre del sector:S7	
Uso previsto:	Pública concurrencia
Situación:	Planta alta
Superficie computable:	525.53m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 90
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia

A efectos del cómputo de la superficie de un *sector de incendio*, se ha considerado que los locales de riesgo especial contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La *resistencia al fuego* de los elementos separadores de los *sectores de incendio* satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

3.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

En este proyecto se considera zona de riesgo especial los distintos cuartos de instalaciones, almacén de elementos combustibles y el centro de transformación, constituyendo una zona de riesgo bajo, según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

3.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Ya que se limita a un máximo de una planta y a 10m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

3.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
<i>Zonas ocupables (4)</i>	<i>C-s2,d0</i>	<i>EFL</i>
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	<i>B-s1,d0</i>	<i>CFL-s1</i>
<i>Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)</i>	<i>B-s1,d0</i>	<i>BFL-s1</i>
<i>Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.</i>	<i>B-s3,d0</i>	<i>BFL-s2 (6)</i>

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará 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.

3.2. SI 2_Propagación exterior.

3.2.1. Medianerías, fachadas y cubiertas.

No es de aplicación en este proyecto, ya que se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

3.3. SI 3_Evacuación de ocupantes.

3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

No existe la necesidad de justificar la compatibilidad de los elementos de evacuación en el establecimiento de Pública Concurrencia debido a que, aunque la superficie construida supera 1500m² no se encuentra formando parte de un edificio con uso distinto al suyo.

Las salidas de emergencia no se exigen en ningún caso por el DB SI. Lo que únicamente es exigido es que existan las salidas que sean necesarias. El carácter de emergencia o normal de una salida depende de que su uso esté previsto en el proyecto, o bien únicamente para situaciones de emergencia, o bien en todo momento, lo cual se refleja mediante la correspondiente señal. Cualquier recinto, planta, establecimiento, etc., puede contar únicamente con salidas de uso habitual, siempre que con ellas se cumplan las condiciones de capacidad de evacuación, recorridos alternativos, etc.

3.3.2. Cálculo de la ocupación

En el plano de DB-SI aparece un desglose completo de la ocupación, recogiendo cada uno de los espacios que conforman el club de remo, calculándolos por separado. Se ha tenido en cuenta siempre el caso más desfavorable en los recorridos de evacuación.

3.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Resumen de ocupación:

Estancia	Uso	Área (m ²)	Ocupación (m ² /pers)	Ocupación (personas)	Recorrido evac.	Salida evac.
Vestíbulo con zona de exposición	Pública concurrencia	129.85	1	130	23.85	05,04
Almacén botes_club de remo	Archivo/ Almacén	235.70	40	6	10.85	16,17,19, 20
Taller	Archivo/ Almacén	202.10	40	5	10.85	18
Tienda	Comercial	59.80	2	30	24.07	05
Almacén tienda	Archivo/ Almacén	9.00	40	0	24.07	05
Almacén limpieza PB	Archivo/ Almacén	3.60	40	0	23.58	05
Aula de usos múltiples	Pública concurrencia	205.80	1	206	24.08	04,05

Despacho 01	Administrativo	19.05	10	2	14.64	06
Despacho 02	Administrativo	19.05	10	2	14.46	07
Aula escuelas náuticas	Pública concurrencia	65.45	1	66	20.63	07
Vestuario escuelas náuticas fem	Pública concurrencia	27.55	3	9	19.08	08
Vestuario escuelas náuticas masc	Pública concurrencia	28.30	3	9	17.78	08
Vestuario escuelas náuticas minus	Pública concurrencia	6.70	3	2	10.71	08
Almacén tablas de surf	Archivo/Almacén	130.00	40	3	5.57	13,12,11
Vestuario playa fem	Pública concurrencia	25.12	3	8	18.02	14
Vestuario playa masc	Pública concurrencia	25.15	3	8	11.88	14
Vestuario playa minus	Pública concurrencia	10.30	3	4	14.67	14
Consulta socorrista	Hospitalario	10.40	10	1	12.11	15
Sala de espera	Hospitalario	13.15	2	7	5.40	15
Aseos PB fem	Pública concurrencia	8.75	3	3	25.96	05
Aseos PB masc	Pública concurrencia	8.75	3	3	24.84	03
Vestuario club de remo fem	Pública concurrencia	80.55	3	27	23.82	03
Vestuario club de remo masc	Pública concurrencia	80.55	3	27	22.17	03
Gimnasio	Pública concurrencia	342.50	5	69	19.92	02, 21
Tanque entrenamient.	Pública concurrencia	161.70	15	11	32.43	02
Almacén limpieza PA	Archivo/Almacén	13.30	40	0	36.38	05

Cafetería	Pública concurrentia	108.35	1	109	17.78	22
Aseos cafetería masc	Pública concurrentia	4.50	3	2	22.33	22
Aseos cafetería fem	Pública concurrentia	4.50	3	2	19.85	22
Cocina	Pública concurrentia	23.55	10	3	8.59	23
Almacén cocina	Archivo/ Almacén	18.80	40	1	5.67	23
Circulaciones/ zonas de espera	Pública concurrentia	368.60	2	185	-	Varias
Local de instalaciones	Instalaciones	265.50	0	0	30.26	01

Ocupación total del edificio: 940 personas.

3.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

3.3.4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

_Cuando en una zona, en un *recinto*, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

_A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las *escaleras protegidas, de las especialmente protegidas* o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

3.3.4.2. Cálculo

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación (Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Elemento de evacuación	Tipo de elemento de evacuación	Definiciones para el cálculo de dimensionado	Fórmula para el dimensionado	Anchura según fórmula de dimensionado (m)	Otros criterios de dimensionado	Anchura de proyecto (m)
01	Puerta exterior	0	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.20
02	Puerta exterior	81	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.20
03	Puerta exterior	91	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
04	Puerta exterior	142	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.20
05	Puerta exterior	266	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
06	Puerta exterior	104	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.60
07	Puerta exterior	73	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.60
08	Puerta Exterior	25	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.60
09	Puerta Exterior	3	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.60
10	Puerta Exterior	3	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.60
11	Puerta Exterior	1	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
12	Puerta Exterior	1	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
13	Puerta Exterior	1	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
14	Puerta Exterior	23	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.60
15	Puerta Exterior	15	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.20
16	Puerta Exterior	3	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	3.60
17	Puerta Exterior	3	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	3.60
18	Puerta Exterior	5	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
19	Puerta Exterior	3	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
20	Puerta Exterior	3	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	2.40
22	Puerta Exterior	113	$A \geq P / 200 \geq 0.80$	0.80	$0.60 > A > 1,23$	7.70

Elemento de evacuación	Tipo de elemento de evacuación	Definiciones para el cálculo de dimensionado	Fórmula para el dimensionado	Anchura según fórmula de dimensionado (m)	Otros criterios de dimensionado	Anchura de proyecto (m)
21	Escalera protegida	66	$E \leq 3 S + 160$ AS	0.80	$0.60 > A > 1,23$	1.50

3.3.5. Protección de las escaleras

Las escaleras que comuniquen *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

La escalera será de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de *salida del edificio* que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (DB-SU 1-4) las siguientes:

_Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

_En la planta de *salida del edificio*, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una *salida de edificio* no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un *sector de riesgo mínimo*, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier *origen de evacuación* de dicho sector.

_El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;

- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
- en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

_ *Sistema de presión diferencial* conforme a EN 12101-6:2005.

3.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Abrirá en sentido de la evacuación toda puerta de salida que esté prevista para más de 50 ocupantes. Es por ello que en el club existen puertas que no precisan abrir en este sentido. Algunas de ellas automáticas y con un ancho superior al establecido por este DB SI para satisfacer la evacuación.

3.3.7. Señalización de los medios de evacuación

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

El tamaño de las señales será:

_ 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

_ 420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.

_ 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

3.3.8. Control del humo de incendio

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues la ocupación del sector de pública concurrencia no supera los 1000 ocupantes.

3.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

No se recoge en proyecto ninguno de los supuestos casos recogidos en esta sección, pero se cumple que toda planta de salida del edificio dispone de algún *itinerario accesible* desde todo *origen de evacuación* situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

3.4. SI 4_ Instalación de protección contra incendios.

3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

INSTALACIÓN: EXTINTORES PORTÁTILES

CONDICIONES: Uno de eficacia 21A -113B:

Cada 15'00 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*.

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

NÚMERO TOTAL DE EXTINTORES PORTÁTILES: 25

Uso previsto: pública concurrencia

INSTALACIÓN: BOCAS DE INCENDIO

CONDICIONES: La superficie construida excede de 500'00 m².

Los equipos serán de tipo 25 mm.

NÚMERO TOTAL DE BOCAS DE INCENDIO: 10

3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- c) 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

3.5. SI 5_Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno.

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre: > 3,50 m.

Altura libre o de gálibo: > 4,50 m.

Capacidad portante: 20 kN/m².

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

Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio:

Anchura mínima libre: > 5,00 m.

Altura libre o de gálibo: la del edificio

Pendiente máxima: < 10%

Resistencia al punzonamiento: 100KN sobre un círculo de diámetro 20 cm.

Separación máxima del vehículo de bomberos al edificio: < 23 m.

Distancia máxima hasta el acceso principal: < 30 m.

Condiciones de accesibilidad: Libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos.

La altura de evacuación descendente del edificio, es menor de nueve metros, por lo que está exento de cumplir con las condiciones exigibles al espacio de maniobra.

3.6. SI 6_Resistencia al fuego de la estructura.

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

3.6.1. Generalidades

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

3.6.2. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor proyectado	Valor exigido
Del edificio	Soportes sobre rasante	Hormigón armado	REI 120	R 90
	Forjado techo p.baja	Losas alveolares de hormigón	REI 120	R 30
	Forjado techo p.baja	Losas alveolares de hormigón	REI 120	R 90
	Forjado cubierta	Losas alveolares de hormigón	REI 120	R 30
Del local de riesgo especial (instalaciones)	Forjado	Losas alveolares de hormigón	REI 120	R 120

3.6.3. Elementos estructurales principales.

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

_alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo temperatura*, o

_soporta dicha acción durante el *tiempo equivalente de exposición al fuego* indicado en el anejo B.

Cumplimiento CTE.

4. Seguridad de utilización y accesibilidad_DB-SUA

4.1. SUA 1_Seguridad frente al riesgo de caídas

4.1.1. Resbaladidad de los suelos

4.1.2. Discontinuidades en el pavimento

4.1.3. Desniveles

4.1.3.1. Protección de los desniveles

4.1.3.2. Características de las barreras de protección

4.1.4 Escaleras y rampas

4.1.4.1. Escaleras de uso restringido

4.1.4.2. Escaleras de uso general

4.1.4.2.1. Peldaños.

4.1.4.2.2. Tramos.

4.1.4.2.3. Mesetas.

4.1.4.2.4. Pasamanos.

4.1.4.3. Rampas

4.1.4.4. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

4.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

4.2. SUA 2_Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

4.2.1. Impacto

- 4.2.1.1. Impacto con elementos fijos
- 4.2.1.2. Impacto con elementos practicables
- 4.2.1.3. Impacto con elementos frágiles
- 4.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
- 4.2.2. Atrapamiento
- 4.3. SUA 3_Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 4.4. SUA 4_Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - 4.4.1. Alumbrado normal
 - 4.4.2. Alumbrado de emergencia
 - 4.4.2.1. Dotación
 - 4.4.2.2. Posición y características de las luminarias
 - 4.4.2.3. Características de la instalación
 - 4.4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad
- 4.5. SUA 5_Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 4.6. SUA 6_ Seguridad frente al riesgo de ahogamiento .
 - 4.6.1. Piscinas
 - 4.6.2. Pozos y depósitos
- 4.7. SUA 7_ Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
 - 4.7.1. Ámbito de aplicación
 - 4.7.2. Características constructivas
 - 4.7.3 Protección de recorridos peatonales
 - 4.7.4 Señalización
- 4.8. SUA 8_Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
 - 4.8.1. Procedimiento de verificación
 - 4.8.2. Tipo de instalación exigido
- 4.9. SUA 9_Accesibilidad.
 - 4.9.1. Condiciones de accesibilidad
 - 4.9.1.1. Condiciones funcionales
 - 4.9.1.2. Dotación de elementos accesibles
 - 4.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad
 - 4.9.2.1. Dotación
 - 4.9.2.2. Características



4. Seguridad de utilización y accesibilidad_DB-SUA.

4.1. SUA 1_Seguridad frente al riesgo de caídas.

4.1.1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos de los edificios o zonas de uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, según su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	1
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	
- Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	2
- superficies con pendiente menor que el 6%	3
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

Se remite al plano de acabados para verificar la clase que posee cada uno de los acabados empleados en el proyecto, cumpliéndose siempre lo dicho en los apartados anteriores.

4.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de *uso restringido* o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

4.1.3. Desniveles

4.1.3.1. Protección de los desniveles

_Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

_En las zonas de público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferencia táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Existen en el proyecto desniveles de este tipo que sí exigen la disposición de barreras de protección.

4.1.3.2. Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

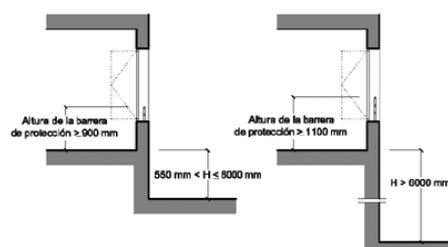


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

No existe riesgo de caídas en las ventanas del club, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 110 cm.

La barandilla de la escalera interior será de 100 cm. de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de \varnothing 15 cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 6 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

Las barandillas de las escaleras exteriores serán de 110 cm. de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de \varnothing 15 cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 6 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

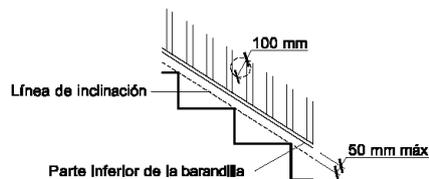


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4.1.4 Escaleras y rampas

4.1.4.1. Escaleras de uso restringido

Se engloban en esta categoría todas aquellas escaleras que sean empleadas para accesos de servicio y por personas autorizadas. Por tanto se justifica el no cumplimiento del DB-SUA en pro de una normativa específica para lugares de trabajo.

Se podrían incluir aquí las escaleras de acceso al local de instalaciones. En dichas escaleras se recomiendan las siguientes condiciones:

- pendiente entre 45° y 60° (proyecto 45°)
- contrahuella 20-30cm (proyecto 28cm)
- huella mínima 15cm (proyecto 17cm)
- ancho libre mínimo 60cm (Proyecto 257m)

Disponen además, cumpliendo con la normativa, de barandilla en sus lados abiertos.

4.1.4.2. Escaleras de uso general

4.1.4.2.1. Peldaños.

_En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo y la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

_La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4.1.4.2.2. Tramos.

_En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se utilizan escalones sin tabica o con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

_Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

_Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos. Rectos en el presente proyecto.

_En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

_La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 1.2m en uso comercial y 1.0m en uso vivienda. En el presente proyecto todas las escaleras tienen como ancho más de 1.20m.

_La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

_La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

4.1.4.2.3. Mesetas.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo.

4.1.4.2.4. Pasamanos.

_Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

_El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

_El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4.1.4.3. Rampas

Todas las rampas del interior del edificio tienen una pendiente máxima del 6%. Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación:

_Los tramos tendrán una longitud de 15m como máximo, excepto si la rampa pertenece a *itinerarios accesibles*, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

Ningún tramo en el edificio supera los 15m exigidos. Todos son menores de 9m, excepto tres. Sin embargo el este DB-SI también indica, como se ha mencionado previamente, que una rampa menor del 4% de pendiente no es considerada rampa. Por ello, haciendo una ponderación de ambas normas se concluye que se puede llegar a tener rampas de hasta 13.5m no superando el 6% de pendiente en ningún caso. Por ello se justifica que todas las rampas del club cumplen este DB-SI.

_La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

_Si la rampa pertenece a un *itinerario accesible* los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

_Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

_Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará

libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

_No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

_Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

_El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

_El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4.1.4.4. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella.

Las gradas para público sentado se pueden considerar incluidas en la excepción que se contempla en SUA 1-3.1. Aunque la altura de cada grada respecto de la grada delantera exceda de 55 cm, a efectos de considerar innecesaria la existencia de barrera de protección para limitar el riesgo de caída, en base a que un graderío es un espacio singular, en el que la persona por el simple hecho de moverse por este elemento adopta mayores precauciones, con lo que se hace improbable la caída. Además la existencia de una barrera de protección generaría problemas de visión. Es por ello que únicamente se instalan barandillas en la zona lateral de la escalera que sirven como apoyo y en las zonas extremas del graderío limitando la dimensión utilizable de estas.

4.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

El presente DB solo recoge condiciones para los casos de uso "Residencial Vivienda" por lo que este apartado no será de aplicación en Pública Concurrencia, sin embargo se recoge en el documento que en edificios de otros usos se puede proyectar bajo la hipótesis de que la limpieza la realicen empresas especializadas, para lo que se debe diseñar de acuerdo a las condiciones expresadas en el Real Decreto 486/1997.

4.2. SUA 2_Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

4.2.1. Impacto

4.2.1.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de

las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo. Toda la altura libre de paso del proyecto, así como las puertas superan estas medidas. Para más aclaración y por tratarse de varias alturas ver planos.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

4.2.1.2. Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura)

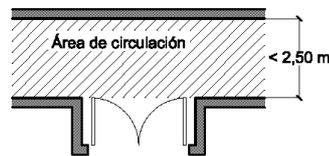


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

4.2.1.3. Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.

4.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Se han proyectado grandes superficies acristaladas que pueden confundir con puertas o aberturas, se han previsto por lo tanto, el diseño de:

_En toda su longitud, de una señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0'85 m y 1'10 m y a una altura superior comprendida entre 1'50 m y 1'70 m.

_Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SU.

4.2.2. Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de acondicionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200mm, como mínimo.

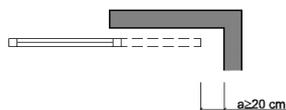


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

4.3. SUA 3_Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

Todas las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se han previsto con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

4.4. SUA 4_Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

4.4.1. Alumbrado normal

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

4.4.2. Alumbrado de emergencia

4.4.2.1. Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita

la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100'00 personas;
- b) Todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el DB-SI;
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en el DB-SI;
- d) los aseos generales de planta;
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- f) las señales de seguridad.

4.4.2.2. Posición y características de las luminarias

_En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - iii) En cualquier otro cambio de nivel.
 - iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

4.4.2.3. Características de la instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 Iux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

4.4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad.

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

4.5. SUA 5_Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del presente proyecto.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

4.6. SUA 6_ Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

4.6.1. Piscinas

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

En este proyecto la piscina es en realidad un tanque de entrenamiento y por lo tanto, de uso exclusivo para entrenamiento de los usuarios del club de remo, por lo que no se registrará por esta sección del DB-SUA.

4.6.2. Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

4.7. SUA 7_ Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

4.7.1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

4.7.2. Características constructivas

_Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

_Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA1.

4.7.3 Protección de recorridos peatonales

No se cuenta con planta de aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor de 5000m², por lo que esta sección no ha lugar en el presente proyecto.

4.7.4 Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

_El sentido de la circulación y las salidas;

_La velocidad máxima de circulación de 20 km/h;

_Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

_Las zonas destinadas a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

_En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de *uso Aparcamiento* se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

4.8. SUA 8_Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

4.8.1. Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos:	$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6} = 0,017$ (impactos / año)
Densidad de impactos sobre el terreno:	$Ng = 1,50$ impactos / año km^2
Altura del edificio en el perímetro:	$H = 10,50m$.
Superficie de captura equivalente del edificio:	$Ae = 11,257m^2$
Coefficiente relacionado con el entorno:	$C1 = 0,50$ próximo a otros edificios más altos
Según Mapa del apartado 1 del DB SU 8	
Zona de Coruña:	$Ng = 1,50$ impactos / año km^2
Riesgo admisible $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$	$Na = 0,055$ impactos / año
Coefficiente función del tipo de construcción:	$C2 = 1$ Estructura de hormigón y cubierta de hormigón
Coefficiente función del contenido del edificio:	$C3 = 1$ Edificio con contenido no inflamable
Coefficiente función del uso del edificio:	$C4 = 3$ Pública concurrencia
Coefficiente función de la necesidad de continuidad:	$C5 = 1$ Resto de edificios

4.8.1. Tipo de instalación exigido.

Conforme a lo establecido y calculado en el apartado anterior. Como $Ne \leq Na$, no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

4.9. SUA 9_Accesibilidad.

4.9.1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

4.9.1.1. Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. En este proyecto el itinerario accesible se plantea desde el acceso por el paseo marítimo, dadas las dificultades de establecer una comunicación con la parte superior del acantilado (salvando los 35m de desnivel) esta se ha considerado la mejor opción. Sin embargo, desde la parte superior se podrá acceder en coche, existiendo una plaza de aparcamiento adaptada a medio nivel de bajada (altura de la cafetería) para todo usuario en silla de ruedas que lo necesite.

Accesibilidad entre plantas del edificio:

Los edificios de uso diferente al residencial vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

En el Club de Remo se dispone un ascensor accesible que permite a los usuarios en sillas de ruedas acceder a la primera planta del mismo. No se les facilita el acceso al local de instalaciones (semisótano) ya que éste se dedica únicamente a instalaciones y, por tanto, solo puede ser accesible a personal de mantenimiento autorizado.

Accesibilidad en las plantas del edificio:

Los edificios de uso diferente al residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Se justifica este apartado de idéntica forma que el anterior

4.9.1.2. Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles

El edificio tiene uso dotacional público con lo que no es de aplicación esta sección.

Alojamientos accesibles

El edificio tiene uso dotacional público con lo que no es de aplicación esta sección.

Plazas de aparcamiento accesibles

Todo edificio, de uso diferente a vivienda, o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

Una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

En este caso no se plante ninguna zona de las mencionadas con asientos fijos.

Piscinas

Las piscinas *abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.* Dado que la piscina del club de remo no es de uso público no se justifica el cumplimiento de este apartado, pudiendo disponer, si fuera necesario, de mecanismos o aparatos externos para el uso de algún palista con minusvalía.

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que

el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un *punto de atención accesible*. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un *punto de llamada accesible* para recibir asistencia.

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las *zonas de ocupación nula*, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*, como es en este caso del club de remo.

4.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

4.9.2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización (1)

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

4.9.2.2. Características

Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los *ascensores accesibles* se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de *uso general* se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Cumplimiento CTE.

5. Salubridad_DB-HS

5.1. HS 1_Protección frente a la humedad.

5.1.1 Generalidades

5.1.1.1. Ámbito de aplicación

5.1.2. Diseño

5.1.2.1. Muros

5.1.2.2. Suelos

5.1.2.3. Fachadas

5.1.2.4. Cubiertas

5.1.3. Mantenimiento y Conservación

5.2. HS 2_Recogida y evacuación de residuos.

5.2.1. Generalidades

5.2.1.1. Ámbito de aplicación

5.2.2. Diseño y Dimensionado

- 5.2.2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva
- 5.2.3. Mantenimiento y Conservación
- 5.3. HS 3_Calidad del aire interior
 - 5.3.1 Generalidades
 - 5.3.1.1 Ámbito de aplicación
- 5.4. HS 4_Suministro de agua
 - 5.4.1. Generalidades
 - 5.4.1.1. Ámbito de aplicación
 - 5.4.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias
 - 5.4.2.1. Propiedades de la instalación
 - 5.4.2.2. Ahorro de agua
 - 5.4.3. Diseño
 - 5.4.3.1. Esquema general de la instalación
 - 5.4.3.2. Elementos que componen la instalación
 - 5.4.4. Dimensionado
 - 5.4.4.1. Reserva de espacio en el edificio
 - 5.4.4.2. Dimensionado de las redes de distribución DB HS Salubridad
 - 5.4.4.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace
 - 5.4.4.4. Dimensionado de las redes de ACS
- 5.5. HS 5_Evacuación de aguas
 - 5.5.1. Generalidades
 - 5.5.1.1. Ámbito de aplicación
 - 5.5.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias
 - 5.5.3. Diseño
 - 5.5.3.1. Condiciones generales de la evacuación
 - 5.5.3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación
 - 5.5.3.3. Elementos que componen las instalaciones
 - 5.5.4. Dimensionado
 - 5.5.4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales
 - 5.5.4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales
 - 5.5.4.3. Dimensionado de las redes de ventilación



5. Salubridad_DB-HS.

5.1. HS 1_Protección frente a la humedad.

5.1.1 Generalidades

5.1.1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas. La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

5.1.2. Diseño

Los elementos constructivos deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (DB HS-1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

5.1.2.1. Muros.

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Siendo el coeficiente de permeabilidad del terreno (dato obtenido del geotécnico adjuntado con el programa): Relleno antrópico= $1 - 10^{-3}$; Sustrato rocoso granodiorítico y dique de aplita= $10^{-5} - 10^{-8}$

El grado de permeabilidad según la tabla 2.1. es 5

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2 del presente documento.

Solución constructiva:

Tipo de muro: Muro flexorresistente (Muro armado con esfuerzos de flexión y compresión. Se ejecutará posteriormente a la excavación del terreno)

Situación de la impermeabilización: exterior.

Condiciones de la solución constructiva:

Según tabla 2.2 DB HS 1: I1+I3+D1+D3

I1: La *impermeabilización* debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina *impermeabilizante*, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la *impermeabilización* se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

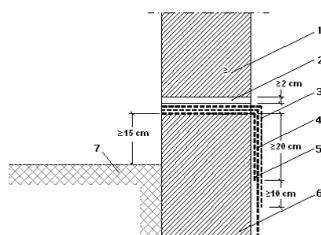
D3 Debe colocarse en el arranque del muro un *tubo drenante* conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de *drenaje*, al menos una *cámara de bombeo* con dos bombas de achique.

Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas:

_Cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente)



1. Fachada
2. Capa de mortero de regulación
3. Banda de terminación
4. Impermeabilización
5. Banda de refuerzo
6. Muro
7. Suelo exterior

_Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

_Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

_Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

_Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

_Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión

Esquinas y rincones:

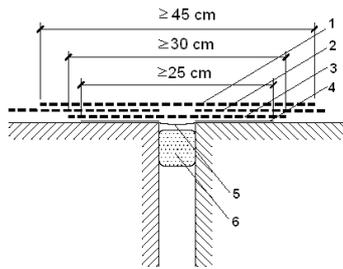
_Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15cm como mínimo y centrada en la arista.

_Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

_En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25cm como mínimo centrada en la junta;
- d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



1. Banda de terminación
2. Impermeabilización
3. Banda de refuerzo
4. Pintura de Imprimación
5. Sellado
6. Relleno

5.1.2.2. Suelos

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Coeficiente de permeabilidad del terreno		
Presencia de agua	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Siendo el coeficiente de permeabilidad del terreno (dato obtenido del geotécnico adjuntado con el programa): $K_s = 10^{-8}$

PERMEABILIDAD MEDIA: $6.19 \cdot 10^{-7}$ El grado de impermeabilidad será 4.

Solución constructiva:

Losa de cimentación (placa) de hormigón armado.

Condiciones de la solución constructiva:

Según tabla 2.4. C2+C3+D1+D2+S2+S3

C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un *encachado*, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

Puntos singulares de los suelos:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

_En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

_Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

5.1.2.3. Fachadas

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene mediante la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

_Zona pluviométrica: II

_Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 10.50m

_Zona eólica: C

_Clase del entorno en el que está situado el edificio: E0

_Grado de exposición al viento según tabla 2.6 DB HS 1: V2

_Grado de impermeabilidad según tabla 2.5 DB HS 1: 4

Solución constructiva:

Revestimiento exterior.

Condiciones de la solución constructiva:

Según tabla 2.7. R1+B2+C1

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración.

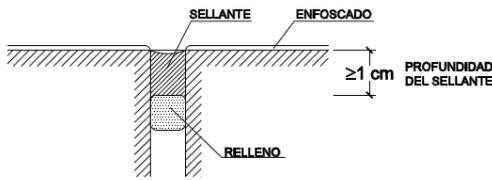
C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio

Puntos singulares de las fachadas:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

_En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

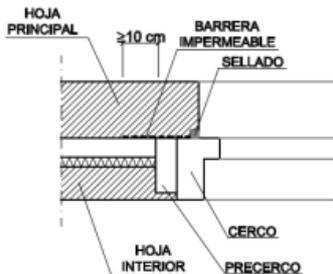


_El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Arranque de la fachada desde la cimentación:

_Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentro de la fachada con la carpintería:



_Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

_Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

_El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2cm como mínimo (véase la siguiente figura)

_La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

_Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada

inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

_Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

5.1.2.4. Cubiertas

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Solución constructiva:

Tipo de cubierta 1: Inclinada vegetal

Uso 1: No transitable

Condición higrométrica: No ventilada

Barrera contra el paso de vapor: Sí.

Sistema de formación de pendiente: Se hace con la capa de compresión de la losa alveolar.

Pendiente: varias (ver planos)

Aislamiento térmico: Poliestireno extruido.

Capa de impermeabilización: Flexible de polietileno tipo Tyvex

Protección: vegetal

Sistema de evacuación de agua: canaletas y sumideros.

5.1.3. Mantenimiento y Conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1. Operaciones de mantenimiento

Operación		Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los <i>muros parcialmente estancos</i>	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la <i>impermeabilización</i> interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de <i>drenaje</i> y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el <i>drenaje</i>	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la <i>hoja principal</i>	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las <i>llagas</i> o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año
	Recolocación de la grava	
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	1 año
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

5.2. HS 2_Recogida y evacuación de residuos.

5.2.1. Generalidades

5.2.1.1. Ámbito de aplicación

Según se especifica en el apartado 1.1 "Ámbito de aplicación": para los edificios y locales con uso diferente al residencial vivienda la demostración de conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

5.2.2. Diseño y Dimensionado

5.2.2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores del edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

Según está especificado en este DB HS-2, artículo 1.1, en los edificios y locales con otros usos distintos a "vivienda" la demostración de conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos para el uso residencial.

No existe un único almacén de contenedores, de todas formas, el espacio reservado en el local de instalaciones como almacén, se considera también una zona donde se pueden situar residuos que no sean orgánicos, para evitar los posibles olores. Además los acabados de paredes y techos de este espacio son de fácil limpieza y mantenimiento.

Los contenedores se distribuirán a lo largo del edificio en distintos puntos, sacándose todas las noches a la entrada principal (cota +5.00) del complejo y a la zona exterior de la cafetería (cota +11.47) para su recogida por parte del servicio municipal.

Se realizará en el edificio una correcta separación de los residuos para una recogida selectiva de los mismos, para ellos se cuenta con cinco tipos de contenedores, así como cubos individuales.

5.2.3. Mantenimiento y Conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la siguiente tabla:

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1.5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de paredes y techos del almacén, incluidos los elementos de ventilación y las luminarias	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1.5 meses

5.3. HS 3_Calidad del aire interior

5.3.1 Generalidades

5.3.1.1 Ámbito de aplicación

_Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

_Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE, como es éste caso del club de remo.

5.4. HS 4_Suministro de agua.

5.4.1. Generalidades.

5.4.1.1. Ámbito de aplicación.

_Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

5.4.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

5.4.2.1. Propiedades de la instalación.

Calidad del agua.

_ El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

_Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

_Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

_Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

_La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm)

Existe actualmente red urbana de suministro de agua cumpliendo con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La canalización hasta la parcela consiste en una tubería de fibrocemento de 300mm de diámetro. Las propiedades del agua de suministro hacen innecesario incorporar un tratamiento de la misma.

Además del presente documento, en la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta, la siguiente normativa:

_Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)

_Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)

_Especificaciones técnicas tuberías de acero inoxidable (BOE 14/1/86,BOE13/2/86)

_Tubos de acero soldado galvanizado (BOE 6/3/86,BOE 7/3/86)

_Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057

_Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381

_Tuberías de polipropileno UNE 53 380

_Tuberías de polibutileno UNE 53415

_Tuberías de acero galvanizado UNE EN 19040 UNE EN19041

Condiciones mínimas de suministro.

_La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

-Ducha: 0.20 dm³/s

-Lavabo: 0.10 dm³/s

-Inodoro: 0.10 dm³/s

-Fregadero no doméstico: 0.30 dm³/s

-Lavavajillas industrial: 0.25dm³/s

-Toma de agua (grifo aislado): $0.20\text{dm}^3/\text{s}$

_En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa para grifos comunes;

150 kPa para fluxores y calentadores.

_La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

_La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Protección contra retornos.

_Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

_Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

_En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

_Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Mantenimiento.

_Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

_Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

5.4.2.2. Ahorro de agua.

_Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

_En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m, como es el caso del presente proyecto.

_En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

5.4.3. Diseño.

5.4.3.1. Esquema general de la instalación.

Se proyecta una instalación con contador general único para servicio general, así como el contador asociado al servicio de extinción de incendios que alimenta los hidrantes indicados en los planos.

5.4.3.2. Elementos que componen la instalación

Red de agua fría.

La presión de la red suministrada es la establecida por el ayuntamiento, suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno PEHD, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m.

La red está compuesta por acometida única, que dispone de llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora. La arqueta de acometida contará con dos piezas especiales pasamuros con una holgura de 10mm sobre el diámetro nominal de la tubería a alojar, que se rellenará con pasta ignífuga. Dicha arqueta estará señalizada para su rápida ubicación por parte del servicio de mantenimiento.

La acometida se conducirá enterrada hasta el armario contador, ubicado en la sala de instalaciones del edificio. El armario contador lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, contador general, llave de grifo de prueba, válvula antirretorno y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica.

Se instalará después del contador una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación, así como una válvula de retención, y otra llave de corte. El calibre del contador será 15mm.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno de alta densidad. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles uniones mediante termofusión, electrosoldadura o compresión

La derivación de entrada en el centro discurre en zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, enterrada en la parcela del edificio, bajo superficie sin tráfico rodado. La tubería se protegerá con un pasatubo de protección

La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior será oculta tras falso techo y en tabiques. En donde no exista falso techo, como en el taller, será una instalación vista.

Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o con cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos será de 30 cm discurriendo el agua fría por debajo de las mismas.

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación

Las tomas de lavavajillas y máquinas refrigeradas se dejarán a una cota de 50cm sobre el acabado del forjado.

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para materiales plásticos

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son:

Aparato sanitario o uso	Unidades	Caudal (l/s)
Lavabo	16	0.10
Ducha	22	0.20
Inodoro con cisterna	24	0.10
Fregadero no doméstico	2	0.30
Lavavajillas industrial	1	0.25
Toma de agua (grifo aislado)	14	0.20

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en el centro que es de 12.05 l/s.

Red de agua caliente sanitaria.

La instalación de agua caliente sanitaria se diseña conjuntamente con la instalación de climatización, pues se alimenta también de la Bomba de Calor. Se dispone una Bomba de Calor de 454 kW que alimenta un acumulador de 3.500 litros destinado al agua caliente sanitaria. El acumulador incorporará protección catódica.

En la "cajas funcionales" correspondientes al puesto de socorrismo y playa, al almacén de tablas de surf y al taller y almacén de botes no se proyecta instalación de climatización, dado que no son una construcción que permanezcan en uso la totalidad del año, sino que se reduce a la época estival, no necesitando climatización. El ACS sí se suministra a la "caja de socorrismo y playa".

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno reticulado. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería. La red de distribución se inicia a la salida del equipo productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno.

Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

Dado que existe una longitud considerable de la red hasta los últimos puntos de consumo se proyecta una instalación con retorno de agua caliente. La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible. Para evitar que por culpa de una avería en un punto de consumo cualquiera de los vestuarios o aseos quede inutilizado, cada aparato contará con su llave correspondiente, además de llaves de corte agrupadas por zonas de aparatos según se indica en los planos.

La distribución interior es oculta tras falso techo y tabiques acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua caliente se hará de modo que se sitúen por encima de tuberías que contengan agua fría, manteniendo una distancia mínima de 4 cm

La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá siempre por debajo de las mismas

Se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación.

5.4.4. Dimensionado

5.4.4.1. Reserva de espacio en el edificio.

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Diámetro nominal del contador 32mm

Dimensiones del armario 900x500x300mm.

5.4.4.2. Dimensionado de las redes de distribución DB HS Salubridad.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

5.4.4.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Se tomarán diámetros mínimos:

Ducha: 12mm

Lavabo: 12mm

Inodoro: 12mm

Fregadero no domestico: 20mm

Lavavajillas industrial: 20mm

5.4.4.4. Dimensionado de las redes de ACS.

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

5.5. HS 5_Evacuación de aguas

5.5.1. Generalidades.

5.5.1.1. Ámbito de aplicación.

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de *aguas residuales y pluviales* en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

5.5.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias.

_Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

_Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

_Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

_Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

_Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

_La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

5.5.3. Diseño

5.5.3.1. Condiciones generales de la evacuación.

Dada la existencia de una red urbana para aguas residuales y otra para aguas pluviales se diseña una red de evacuación separativa. La cota de alcantarillado es superior a la cota de evacuación de las aguas del edificio en lo que respecta al drenaje del edificio y las aguas pluviales y residuales de este, que discurren por el forjado sanitario. Por tanto se dispondrá de dos pozos de bombeo compuestos por dos bombas cada uno que conducirán estas aguas hasta la red de saneamiento situada en la cota superior tal y como se indica en los planos.

5.5.3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, como es en este caso, una de *aguas pluviales* y otra de *aguas residuales* debe disponerse un *sistema separativo* y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente. Las aguas pluviales se enviarán a la red municipal de saneamiento

de aguas pluviales y las residuales se a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

5.5.3.3. Elementos que componen las instalaciones.

Elementos de la red de evacuación:

_Desagües y derivaciones:

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado

Bote sifónico: Registrable en vestuarios y aseos.

Sumidero sifónico: con cierre hidráulico.

_Bajantes de pluviales:

Material: PEHD con unidades escalonadas.

Situación: Interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento.

_Bajantes de fecales:

Material: PEHD.

Situación: Interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento.

_Colectores:

Material: PEHD.

Situación: Tramos colgados de forjados en planta alta y planta baja y forjado sanitario. Registrables.

Tramos sobre forjado sanitario. Registrables.

Tramos enterrados. No registrables.

_Arquetas:

Material: hormigón.

Situación: Conexión de la red del club sobre el forjado sanitario y posteriormente en el terreno. Registrables.

_Registros en bajantes: A través de la parte alta de la ventilación primaria.
En cambios de dirección a pie de bajante.

_Registros en colectores colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m.

_Registro en colectores sobre forjado sanitario: Registro en cada encuentro y en arquetas con tapas practicables

_Registros en colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

_Registro en cuartos húmedos: Accesibilidad por falso techo.
Registro de sifones individuales por la parte inferior.
Registro de botes sifónicos por la parte superior.
El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

_Ventilación:

Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos. Se resolverá mediante la disposición de válvulas tipo *maxivent* según se detalla en los planos de instalaciones.

5.5.4. Dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un *sistema separativo*, es decir, debe dimensionarse la red de *aguas residuales* por un lado y la red de *aguas pluviales* por otro, de forma separada e independiente.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario, que representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado se le adjudica un cierto número de UD, que variará, tratándose de un edificio público, respecto a uno privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

5.5.4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales.

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
	Lavabo	1	2	32	40
	Bidé	2	3	32	40
	Ducha	2	3	40	50
	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	10
	Con	8	10	100	10
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-
	Vertedero	-	8	-	10
	Fuente para	-	0.5	-	25
	Sumidero	1	3	40	50
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50

Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Botes sifónicos o sifones individuales.

Los botes sifónicos serán de 110mm para 3 entradas y de 125mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores.

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD para una altura de bajante:		Máximo número de UD en cada ramal para una altura de bajante:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores.

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

5.5.4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

Sumideros.

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 500m ²

Canalones.

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará de acuerdo con la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular, como es en este caso.

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 30

Intensidad pluviométrica de Coruña: 90 mm/h, según tabla B.1. Anexo B.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1%	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Bajantes.

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de A Coruña (90mm/h).

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90

580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores.

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

5.5.4.3. Dimensionado de las redes de ventilación.

En base a lo establecido en el apartado 3.3.3. en este edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único sistema la ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Se emplean válvulas de aireación tipo *maxivent* para garantizar la ventilación primaria de las bajantes. El sistema permite la entrada de aire, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe. Se instala en la parte superior de la bajante, quedando dentro de la cubierta, impidiendo su visión desde el exterior.

Se elige este tipo de ventilación para no alterar la imagen del proyecto exteriormente, pues gran parte del tiempo sus visitantes y los de los alrededores tendrán únicamente la visión de la cubierta del edificio.

Cumplimiento CTE.

6. Seguridad estructural_DB-SE

6.1. Normas consideradas.

6.2. Memoria descriptiva.

6.2.1. Antecedentes.

6.2.1.1. Condicionantes del proyecto.

6.2.1.2. Características del terreno.

6.2.2. Descripción de la solución adoptada.

6.2.2.1. Cimentación.

6.2.2.2. Estructura soporte.

6.2.2.3. Estructura horizontal.

6.2.3. Acciones consideradas en el cálculo (DB-SE-AE)

Acciones gravitatorias.

Acciones eólicas.

Acciones térmicas y reológicas.

Acciones de nieve.

Acciones químicas, físicas y biológicas.

Acciones accidentales.

Combinación de acciones.

6.2.4. Características de los materiales.

Elementos de hormigón armado.

Acero utilizado en armaduras.

6.3. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SE: Seguridad Estructural.

6.3.1. Estados límite

6.3.2. Coeficientes de seguridad.

6.3.3. Métodos de cálculo.

6.4. Combinaciones.



6. Seguridad estructural_DB-SE

6.1. Normas consideradas.

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que el edificio tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

Normas consideradas, por tanto:

_Instrucción de Hormigón Estructural: EHE-08

_Aceros conformados: CTE DB-SE-A

_Aceros laminados y armados: CTE DB-SE-A

_Fuego: CTE DB-SI-Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

_Seguridad estructural. Acciones en la edificación: DB-SE-AE.

_Seguridad estructural. Cimientos DB-SE-C.

6.2. Memoria descriptiva.

6.2.1. Antecedentes.

6.2.1.1. Condicionantes del proyecto.

El edificio de proyecto se trata de un equipamiento deportivo para el club de Remo de As Xubias, situado en el barrio de As Xubias en el Ayuntamiento de A Coruña.

6.2.1.2. Características del terreno.

Para la realización del presente proyecto se dispone del *Estudio geológico-geotécnico del polígono RB2 Astillero de As Xubias, con fecha 01/05/14*, realizado por Ingeniería S.L. y refiere las características geotécnicas de la parcela en la que se construirá el proyecto del club de remo.

El acceso rodado a la parcela se realiza desde la calle As Xubias de Arriba, modificando el trazado de la actual rampa. No se descarta el acceso puntual a la parcela desde el paseo marítimo, al norte de la misma. Ya se ha explicado su trazado y los movimientos de tierras en el punto 1.2. Acondicionamiento del terreno. Movimiento de tierras. Excavaciones. de la memoria constructiva de estas memorias.

6.2.2. Descripción de la solución adoptada.

6.2.2.1. Cimentación.

Como ya se ha explicado en la memoria constructiva, el proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico recibido y como se ha mencionado anteriormente, a efectos de determinar la agresividad del terreno se puede considerar que el substrato rocoso es no agresivo, mientras que las aguas subterráneas con influencia marina, presentan una agresividad media. Según se estipula en la E.H.E. se define: Clase general de exposición IIIc (elementos en zona de carrera de mareas; pues según el estudio geotécnico, se considera que hay muchos puntos sin contacto con aguas freáticas, pero tantos otros que sí podrían sufrir su acción) y Clase de exposición IIIa (elementos exteriores cercanos al mar). Clase específica de exposición Qb (elementos en contacto con aguas del mar)

Según la aceleración sísmica básica de la zona (0.04g en el ayuntamiento de A Coruña) y el tipo de edificación a realizar, de acuerdo con los criterios de aplicación de la NSCE-02, no es de obligado cumplimiento la aplicación de dicha Norma de Construcción Sismoresistente (NCSE-02) y por lo tanto no se tendrán en cuenta los esfuerzos provocados por dichos efectos a la hora del cálculo de la estructura.

En estas condiciones de partida y debido a la concepción del edificio como idea de un todo continuo, se plantea una solución que unifique lo máximo posible las condiciones del terreno, por lo que se propone una cimentación mediante losa continua de hormigón armado HA-25/B/30/IIIc, apoyada en su mayoría en terreno resistente, con una altura indicada según plano y con una tensión admisible del terreno de 0.5MPa. Los asentamientos serán prácticamente nulos, por lo que se desprecian.

El hormigón utilizado en la cimentación es de tipo HA-25/B/30/IIIc y el acero de tipo B-500-S y B-500-T. Las dimensiones y armados de losa, muros y pilares se pueden consultar en los planos de estructura. La losa de cimentación es una losa, por cálculo de 50cm de espesor y su hormigonado se realizará contra el terreno sin necesitar de encofrado. La disposición de las armaduras se realizará apoyándolas en separadores, y respetando los recubrimientos mínimos de 4 cm contra el hormigón de limpieza. La losa se ejecutará en las cotas indicadas en los planos. Debido al lenguaje en rampa del edificio, la cimentación irá en distintas alturas, que se pueden consultar en los planos.

La aparición del nivel freático en la zona de excavación de la parcela coincide aproximadamente con la lámina de agua en el mar, aunque según el plano E02 (obtenido a partir de datos del estudio geotécnico) el nivel freático se puede encontrar en varios puntos de la excavación por lo que tendrán que tomarse las medidas de impermeabilización y drenaje necesarias. Se dispone además de forjado

sanitario (de distintas alturas) por las posibles filtraciones, siendo continuo en todo su desarrollo.

6.2.2.2. Estructura soporte.

Se trata de una estructura de muro de hormigón y pilares de sección 40x40 o circulares. Su diferenciación se debe a decisiones de diseño. Los de sección cuadrada irán ocultos en el cerramiento o enrasados; los circulares son cuando el pilar se encuentra exento. Los pilares se retranquean en el perímetro del "patio" para dejar libre el paño de muro cortina que lo conforma, de manera que todo este perímetro del edificio, que coincide con el corredor distribuidor de las distintas estancias y que a su vez está en rampa, discurriendo desde la cota +7.28 (suelo acabado) hasta la +3.81, se realiza en losa de hormigón en voladizo.

Además todo el perímetro del forjado sanitario está limitado por muro de hormigón armado. Este muro forma parte del edificio en toda la parte oeste, pues es el encargado de soportar esfuerzos del terreno que lo cubre, la parte trasera contra la rampa de acceso del club, así como en el graderío y acceso a la cafetería. Muros donde se apoyan en este caso las losas alveolares que forman dichas gradas.

6.2.2.3. Estructura horizontal.

El edificio es concebido como un elemento longitudinal y continuo y, como ya se ha explicado y desde los inicios, se piensa en una estructura lo más seriada posible. Se elige el hormigón como elemento que dote de rotundidad al edificio, de manera que se conciba como un elemento que "forma parte del terreno".

Todos los forjados, incluidos los de cubiertas, están conformados mediante losas alveolares pretensadas de espesor 25cm y 120cm de ancho en su gran mayoría (ver planos de estructuras). Se cuenta con 5cm de capa de compresión de hormigón armado HA-25/B/20/IIIa con mallazo de acero electrosoldado B-500-T. Las losas alveolares van directamente (de lado a lado) apoyadas en los muros de cimentación, en el caso del forjado de planta baja, y en las vigas en el resto de forjados, teniendo como luz máxima 10.10m. El corredor del edificio, concebido en planta, está formado por losas de hormigón armado HA-25/B/20/IIIa de 30cm de espesor con pendiente o sin ella según planos. Dicho corredor será en voladizo en el caso de la planta baja, al estar retranqueados los pilares respecto a la línea de perímetro del edificio, como se ha explicado anteriormente.

6.2.3. Acciones consideradas en el cálculo (DB-SE-AE)

La determinación de las acciones consideradas en el cálculo se ha efectuado conforme a lo establecido al documento DB SE-AE *Acciones en la Edificación*,

complementado con los datos técnicos de los fabricantes y suministradores de las soluciones constructivas proyectadas.

Acciones gravitatorias.

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta 02	1.0	1.0
Cubierta 01	1.0	1.0
11.47	2.0	2.0
11.05	2.0	2.0
10.35	2.0	2.0
9.87	2.0	2.0
9.20	2.0	2.0
7.28	2.0	2.0
6.86	2.0	2.0
6.16	2.0	2.0
5.67	2.0	2.0
5.00	2.0	2.0
4.44	2.0	2.0
4.16	2.0	2.0
3.81	2.0	2.0
Cimentación	2.0	2.0

Acciones eólicas.

_Zona eólica: C

_Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.52	0.10	0.70	-0.30	0.33	0.70	-0.33

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	46.69	150.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta 02	33.354	110.597
Cubierta 01	71.850	238.242
11.47	70.921	235.162
11.05	64.399	213.534
10.35	63.578	210.812
9.87	62.701	207.905
9.20	100.633	333.681
7.28	119.375	395.826
6.86	100.689	333.865
6.16	75.002	248.693
5.67	52.327	173.506
5.00	50.023	165.868
4.44	47.153	156.352
4.16	43.313	143.617
3.81	40.668	134.847

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Acciones térmicas y reológicas.

No se consideran en el cálculo las acciones reológicas, por lo tanto, por parte de la Dirección Facultativa se establecerán las pertinentes juntas de hormigonado a distancias no superiores a 15m, si la época del año en que se procede es calurosa, y 18m en época fría. De todas formas siempre se dejarán transcurrir 48 horas entre

dos hormigonados consecutivos y se cuidará especialmente el tratamiento de la junta y el curado del hormigón.

Acciones de nieve.

La sobrecarga de nieve se ha considerado en la estimación de acciones sobre los ámbitos de cubierta. Su análisis se ha efectuado según DB SE-AE 3.5, considerando una zona climática 1 y una altitud topográfica de 0 m, lo que deriva en una sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal de valor 0,30 kN/m².

Acciones químicas, físicas y biológicas.

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

Acciones accidentales.

Los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego.

A los efectos de la acción sísmica se ha aplicado la *Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación*, NCSE-02, adoptando un valor de aceleración sísmica básica de 0,04 g de acuerdo con lo establecido en el anejo 1 de la citada norma y considerando que el edificio pertenece a la categoría de importancia normal. Como ya se ha mencionado anteriormente, las acciones sísmicas carecen de especial relevancia dado que en el caso presente se trata de una edificación de poca altura, una aceleración sísmica básica muy baja.

Se considera para el cálculo del fuego, los datos recogidos en la tabla siguiente:

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta 02	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Cubierta 01	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
11.47	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
11.05	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
10.35	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
9.87	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
9.20	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
7.28	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
6.86	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
6.16	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
5.67	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
5.00	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
4.44	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
4.16	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
3.81	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
<p><i>Notas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>R. req.:</i> resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - <i>F. Comp.:</i> indica si el forjado tiene función de compartimentación. 				

Combinación de acciones.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.2.4. Características de los materiales.

Elementos de hormigón armado:

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

Acero utilizado en armaduras:

Aceros en barras:

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.15$

Aceros en perfiles:

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S275	275	210
Aceros laminados	S275	275	210

6.3. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SE: Seguridad Estructural.

6.3.1. Estados límite.

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.3.2. Coeficientes de seguridad.

Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

_E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

_E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

_Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

_Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.3.3. Métodos de cálculo

Cimentación.

Los criterios y bases de cálculo empleados en el dimensionado y cálculo de la cimentación son los establecidos en la Instrucción EHE en vigor.

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m^3)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	50	100000.00	0.147	0.221

Entramado estructural.

Para el análisis de solicitaciones y dimensionado se ha utilizado como herramienta de apoyo fundamentalmente Cypecad, versión 2016.C. El total del edificio, cuenta con numerosas rampas y desniveles. Estas rampas se introducen y resuelven como planas en el programa informático.

6.4. Combinaciones.

Nombre de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

_E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.350									
3	1.000	1.500								
4	1.350	1.500								
5	1.000		1.500							
6	1.350		1.500							
7	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	1.000			1.500						
12	1.350			1.500						
13	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	1.000				1.500					
18	1.350				1.500					
19	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	1.000					1.500				
24	1.350					1.500				
25	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	1.000						1.500			
30	1.350						1.500			
31	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	1.000							1.500		
36	1.350							1.500		
37	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		

Comb	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
41	1.000								1.500	
42	1.350								1.500	
43	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	1.000									1.500
48	1.350									1.500
49	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			

Comb	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960

_Tensiones sobre el terreno**_Desplazamientos**

Comb	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones particulares, mantenimiento y residuos.

1.1. Pliego de condiciones particulares.

1.2. Pliego de mantenimiento

1.3. Tratamiento de residuos_Residuos generados.



1. Pliego de condiciones particulares, mantenimiento y residuos.

1.1. Pliego de condiciones particulares.

Unidad de obra: Fachada ventilada a base de prefabricados de hormigón.

_Características técnicas:

Ejecución de hoja exterior de sistema de fachada ventilada compuesta por hoja exterior de panel prefabricado de hormigón Ha-25/B/40/IIIa con malla de acero B-500-S de $\varnothing 8\text{mm}$ cada 30cm tratado a exterior con molde de caucho. E=10cm. Dimensiones variables, según plano. Con perfil metálico de acero estructural S-275-JR miniado para soldar el prefabricado a forjado o muro. E=8mm Fijación mediante subestructura de acero galvanizado de E=5mm. Panel prefabricado de INDAGSA.

_Normativa de aplicación:

CTE DB-HS_Salubridad.

CTE DB-HE_Ahorro de energía

_Criterio de medición en proyecto:

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

_Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

-Soporte.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja interior está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

-Del contratista.

Las condiciones de utilización del sistema se ajustarán a lo establecido en el DIT correspondiente, copia del cual recibirá el contratista por parte del fabricante antes de comenzar las obras. Habrá recibido la aceptación previa, por parte del instalador del sistema de fachada ventilada, del correcto acabado del paramento soporte.

_Proceso de ejecución.

-Fases de ejecución.

Preparación de los elementos de sujeción incorporados previamente a la obra. Corte y preparación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Replanteo de los ejes verticales y horizontales de los paneles y las juntas. Fijación de los anclajes al paramento soporte. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Alineación, aplomado y nivelación. Fijación definitiva de las piezas a la subestructura soporte. Limpieza final del paramento.

-Condiciones de terminación.

La hoja exterior acabada no presentará piezas agrietadas ni manchas, y será estable frente a los esfuerzos horizontales.

Unidad de obra: Cubierta vegetal inclinada con sistema *georaster*.

_Características técnicas:

Forjado unidireccional formado a partir de losas alveolares prefabricadas LCH (25+5), e= 25cm de ancho estándar de 1.20m, variable, según plano de estructura y longitud también variable, capa de compresión con mallazo de acero electrosoldado B-500T. E=5cm. Aislamiento térmico a base de planchas rígidas de poliestireno extruido machihembradas en todo su perímetro de densidad 30kg/m³, tipo *Roofmate*. E=200mm. Conductividad térmica 0.036W/mK, resistencia térmica 1.10m²K/W. Lámina impermeabilizante flexible de polietileno de alta densidad con polipropileno termosoldado tipo *Tyvek Pro* o similar, colocada sobre aislante, garantizando alta durabilidad y control del flujo de vapor de agua. Capa drenante antiraíces compuesta por una estructura tridimensional de poliestireno perforada con revestimiento filtrante de polipropileno por ambas caras con una resistencia a compresión de 712kN/m², colocada de modo que sus nódulos queden llenos de agua. Sistema tipo *Georaster* para el ajardinamiento de cubiertas con pendiente. Pieza prefabricada de polietileno de dimensiones 625x625x100mm, para la sujeción del sustrato vegetal. Malla contra erosión de yute tipo *JEG Zinco*. E=12mm Relleno de tierra vegetal y roca volcánica. E=100mm. Capa vegetal a base de planta crasa tipo *Sedum album*. E=50-100mm Piezas de acero galvanizado para formación de canalón oculto. E=6mm.

_Normativa de aplicación:

CTE DB-HS_Salubridad.

CTE DB-HE_Ahorro de energía

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

_Criterio de medición en proyecto:

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

_Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

-Soporte.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de

casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

-Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales.

_Proceso de ejecución.

-Fases de ejecución.

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de colocarse el aislamiento. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Colocación de la lámina impermeable sobre aislamiento. Colocación separadora bajo protección. Colocación de la capa drenante y retenedora de agua. Colocación de la capa filtrante. Colocación del sistema *Georaster* y vertido de la tierra y plantación del *sedum*.

-Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, grosor de la capa vegetal y calidad de las tierras en función de la plantación a realizar.

1.2. Pliego de mantenimiento.

Unidad de obra: Fachada ventilada a base de prefabricados de hormigón.

Se especifican las condiciones para los paneles de hormigón únicamente, se entiende que el resto de la fachada se realizará siguiendo planos por parte de la dirección facultativa y las personas competentes para su construcción.

Conservación y mantenimiento: para mantener las prestaciones de los paneles de hormigón arquitectónico durante la vida de la fachada, además de los criterios que se han tenido en cuenta en el proyecto y las características propias del hormigón, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

-A corto plazo (de 0 a 5 años):

Las fachadas de hormigón arquitectónico no requieren mantenimiento.

-A medio plazo (de 5 a 10 años):

Se recomienda una limpieza de la fachada y, puede ser aconsejable, una inspección visual del sellado de las juntas.

-A largo plazo (más de 10 años):

Se deben realizar inspecciones visuales del sellado de las juntas entre paneles.

En caso de deterioro se procede de la siguiente manera:

_Retirada del sellado

_Limpieza de los bordes

_Aplicación del nuevo sellado

En casos necesarios, se puede realizar una limpieza de las fachadas con agua a presión o productos químicos para evitar los efectos de las condiciones ambientales a las que se encuentran sometidas las fachadas

Criterio de medición en obra y condiciones:

La puesta en obra del sistema debe ser realizada por empresas cualificadas y especializadas en el montaje de este sistema, reconocidas por el fabricante, bajo su control y asistencia técnica.

Previamente al montaje de los paneles se habrá realizado la cimentación o la estructura que soportará las cargas transmitidas por los paneles.

Previo al hormigonado de dichos elementos se procederá al replanteo y colocación de las placas metálicas necesarias para recibir los paneles, así como de la subestructura metálica necesaria en este proyecto en las zona "cubiertas pero abiertas" (zonas de entrada y separación de las cajitas, como ya se ha mencionado). Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones del proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, replanteando todos los huecos.

Para el inicio del montaje se procederá al replanteo de la planta de paneles, estableciendo un reparto de juntas que permita absorber los posibles errores de ejecución de la obra "in situ".

Enganchado el panel correctamente, se llevará a su zona de montaje, señalizada por el panel inferior que la mayoría de las veces será visible, o en su caso, por las marcas de replanteo si es un panel de arranque.

Con barras de uña se llevará a su sitio, estableciéndose el siguiente orden de operaciones:

_Posicionamiento en planta y colocación del cordón de poliuretano para fachadas.

_Establecer la cota superior del panel y nivelar su borde superior mediante calzos metálicos.

_Realizar el plomo transversal o de caras.

_Comprobar el plomo de cantos.

_Colocar puntales y puntear los anclajes.

Una vez montada la primera fila de paneles, y admitiendo la existencia de una u otras filas completas encima, en algunos casos, se procede a la ejecución de todos los cordones de soldadura, limpieza y protección de las chapas con minio y mortero de cemento. Posteriormente se procede al relleno de las juntas horizontales con mortero de retracción controlada, siendo ésta una de las operaciones más importantes de la obra.

Se considera como error de ejecución de carácter excepcional, cualquiera de los errores de plomo y posición que no esté dentro de las tolerancias reflejadas en la "Instrucción de Hormigón estructural" (EHE).

Unidad de obra: Cubierta vegetal inclinada con sistema *georaster*.

Conservación y mantenimiento:

Para que la cubierta sea perdurable, es indispensable garantizar y ejecutar perfectamente la impermeabilización.

Hay que prever suficientes puntos de fijación en el faldón de la cubierta para sujetarse al realizar trabajos de mantenimiento y de cuidado

Para evitar huecos en la capa vegetal que pueden causar erosión, hay que prever la posibilidad de un sistema de riego, aunque se utilizará solamente en tiempos de situación climática extrema. También en el caso del sistema de construcción "Cubierta ajardinada de pendiente fuerte", como es en muchos puntos de este proyecto, hay que procurar que las fuerzas de empuje que se producen estén desviadas y absorbidas por petos y, en el caso dado por barreras antiempuje adicionales.

Criterio de medición en obra y condiciones:

Se replantearán los puntos singulares en obra, así como el replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas.

Se formarán las pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas. Se construirá la estructura de cubierta mostrando especial interés a las juntas y pendientes. La superficie en la que ha de colocarse el aislamiento deberá estar limpia y seca antes de la colocación de todos los elementos que componen la cubierta.

Se sella la superficie de ajardinamiento del tejado con una lámina impermeable antirraiz certificada, sobre el aislamiento en este caso concreto, para la formación de canalones.

Después de haber colocado una manta hidroabsorbente por toda la superficie, se empieza a colocar los elementos *Georaster* desde abajo.

La tierra vegetal se suministra en camión-silo y se bombea por una tubería flexible hacia la cubierta hasta que los elementos *Georaster* estén cubiertos de tierra.

Para terminar los trabajos se plantan densamente varias especies de sedum en la cubierta. Después de un período sólo de vegetación, la capa de vegetación estará prácticamente cerrada.

Cabe decir que la cubierta se medirá, en proyección horizontal y la superficie realmente ejecutada, según especificaciones de proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

1.3. Tratamiento de residuos_Residuos generados.

Unidad de obra: Fachada ventilada a base de prefabricados de hormigón.

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	9,882	6,588
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	0,035	0,035
17 02 01	Madera.	0,207	0,188
17 04 05	Hierro y acero.	0,218	0,104
	Residuos generados:	10,342	6,915
17 02 03	Plástico.	0,339	0,565
17 02 01	Madera.	3,814	3,467
	Envases:	4,153	4,032
	Total residuos:	14,495	10,947

Unidad de obra: Cubierta vegetal inclinada con sistema georaster.

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 02	Ladrillos.	1,520	1,216
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	0,525	0,328
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	4,746	3,164
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,118	0,197
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	0,469	0,469
17 02 03	Plástico.	0,075	0,125
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	2,563	1,602
	Residuos generados:	10,016	7,101
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,643	0,857
17 02 03	Plástico.	0,416	0,693
17 02 01	Madera.	0,277	0,252
	Envases:	1,336	1,802
	Total residuos:	11,352	8,903

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. Mediciones.
2. Relación de partidas de obra.
3. Resumen final, material y contrata, resumiendo el presupuesto por capítulos.



1. Mediciones.

Cerramiento exterior - Fachada ventilada a base de prefabricados de hormigón.

Se presupuesta el cerramiento exterior, para ello se realiza un listado de los prefabricados de hormigón empleados.

Listado de paneles prefabricados

Panel prefabricado de hormigón HA-25/B/40/IIIa con malla de acero B-500-S de $\varnothing 8\text{mm}$ cada 30cm tratado a exterior con molde de caucho. E=10cm, de la casa INDAGSA, con la que se ha mantenido contacto antes de empezar a hacer este proyecto. Los paneles se harían a medida bajo pedido, pero en este apartado, para calcular el presupuesto se realiza con datos genéricos.

Tipo	Cantidad	Dim. (m ²)	Tipo	Cantidad	Dim. (m ²)
01	75	1.20x4.10	28	4	1.20x6.20
02	20	1.20x3.47	29	4	1.20x6.00
03	27	1.20x5.43	30	4	1.20x5.80
04	1	1.20x2.97	31	4	1.20x5.60
05	3	1.20x2.50	32	4	1.20x5.30
06	1	1.20x2.00	33	6	1.20x5.30
07	2	1.20x1.50	34	4	1.20x4.50
08	1	1.20x1.00	35	4	1.20x3.95
09	1	1.20x0.50	36	4	0.80x2.95
10	1	1.20x2.75	37	7	0.30x2.95
11	1	1.20x2.25	38	1	1.66x3.00
12	1	1.20x1.75	39	2	1.66x2.80
13	1	1.20x1.00	40	2	1.66x2.40
14	1	1.20x0.75	41	1	1.66x1.69
15	14	1.20x5.25	42	2	1.40x1.18
16	17	1.20x5.41	43	2	1.40x1.68
17	13	1.20x4.76	44	1	1.60x4.95
18	4	1.66x4.30	45	1	1.61x3.75
19	9	1.20x4.07	46	1	0.67x3.65
20	1	1.65x3.05	47	1	1.20x0.83
21	9	1.20x4.20	48	1	1.20x1.10
22	7	1.20x5.40	49	1	1.20x1.60
23	3	1.20x5.40	50	78	1.20x1.60
24	7	1.20x5.63	51	28	1.20x1.60
25	7	1.20x6.87	52	4	1.45x1.60
26	6	1.20x6.60	53	2	1.20x1.60
27	4	1.20x6.40	54	75	1.20x1.60

Tipo	Cantidad	Dim. (m ²)	Tipo	Cantidad	Dim. (m ²)
55	17	1.20x1.60	64	3	1.91x1.60
56	8	0.60x1.60	65	1	2.68x0.80
57	4	1.20x1.60	66	1	2.35x0.32
58	78	1.20x1.60	67	1	1.20x0.98
59	7	1.66x1.60	68	1	1.20x1.00
60	30	1.20x1.60	69	1	1.20x0.97
61	30	1.20x1.60	70	1	1.20x0.78
62	6	1.20x1.60	71	2	1.20x0.48
63	36	1.20x1.60	72	1	1.20x1.68

m² Total de los paneles prefabricados de fachada: 2329.33 m²

Se realiza la medición de esta manera, ya que se han dimensionado cada uno de los prefabricados de fachada.

2. Relación de partidas de obra.

Cerramiento exterior - Fachada ventilada a base de prefabricados de hormigón.

Descompu esto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt12pph010pa	m ²	Panel prefabricado, nervado, de hormigón armado de 10 cm de espesor, medidas variables, acabado nervado de color gris a una cara, para formación de cerramiento.	1,000	63,24	63,24
mt12pph011	kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,000	1,96	1,96
mt50spa052b	m	Subestructura metálica de 5mm de espesor.	0,025	25,51	0,64
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,022	13,37	0,29
mq07gte010c	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,182	66,84	12,16
mo050	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,265	17,82	4,72
mo097	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,265	16,13	4,27
	%	Medios auxiliares	2,000	87,28	1,75
	%	Costes indirectos	3,000	89,03	2,67
Coste de mantenimiento decenal: 6,42€ en los primeros 10 años.				Total:	91,70

Descompu esto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt16aaa0 20ea	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de roca, colocados directamente sobre la superficie soporte.	4,000	0,15	0,60
mt16lrw0 30hkm	m ²	Aislamiento térmico a base de lana mineral hidrofugada, según UNE-EN-13162, conductividad térmica 0.035W/mk y densidad 75kg/m ³ . E=170mm	1,050	20,02	21,02
mt16aaa0 30	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,30	0,13
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,121	17,82	2,16
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,121	16,13	1,95
	%	Medios auxiliares	2,000	25,86	0,52
	%	Costes indirectos	3,000	26,38	0,79
Coste de mantenimiento decenal: 0,54€ en los primeros 10 años.				Total:	27,1

Descompu esto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt16lrw0 30hil	m ²	Tabique conformado por estructura de montantes y travesaños tipo "pladur" de acero galvanizado reforzada con alma de lana de roca (e=100mm) y doble placa de cartón-yeso de 15mm de espesor y calidad de terminación 3. Los referidos a la casa de botes y taller, así como los del local de sur, no llevarán aislamiento en su interior.	1,050	14,33	15,05
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,050	17,82	0,89
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,050	16,13	0,81
	%	Medios auxiliares	2,000	16,75	0,34
	%	Costes indirectos	3,000	17,09	0,51
Coste de mantenimiento decenal: 0,35€ en los primeros 10 años.				Total:	17,60

Descripción completa	Precio €/m ²	Dimensiones m ²	Precio €
Panel prefabricado de hormigón HA-25/B/40/IIIa con malla de acero B-500-S de \varnothing 8mm cada 30cm tratado a exterior con molde de caucho. E=10cm. Perfil metálico de acero estructural S-275-JR miniado para soldar el prefabricado sobre forjado o muro. E=8mm. Cartela de acero galvanizado en caliente para sujeción de panel prefabricado de hormigón. E=5mm.	91,70	2.329,33	213.599,61
Aislamiento térmico a base de lana mineral hidrofugada, según UNE-EN-13162, conductividad térmica 0.035W/mk y densidad 75kg/m ³ . E=170mm	27,1	1.979,93	53.656,03
Tabique conformado por estructura de montantes y travesaños tipo "pladur" de acero galvanizado reforzada con alma de lana de roca (e=100mm) y doble placa de cartón-yeso de 15mm de espesor y calidad de terminación 3. Los referidos a la casa de botes y taller, así como los del local de sur, no llevarán aislamiento en su interior.	17,60	2.096,39	36.896,46
			304.152,05

3. Resumen final, material y contrata, resumiendo el presupuesto por capítulos.

1. Movimiento de tierras_____	135.500,37
2. Red horizontal de saneamiento_____	22.443,57
3. Cimentaciones_____	554.015,78
4. Estructura_____	499.835,73
5. Cerramiento de fachada_____	304.152,05
6. Cubiertas_____	223.789,42
7. Particiones interiores_____	38.906,96
8. Aislamientos_____	33.394,64
9. Revestimientos/acabados_____	28.325,73
10. Pavimentos_____	33.458,98
11. Carpintería interior_____	49.853,32
12. Carpintería exterior_____	78.987,56

13. Electricidad_____	27.789,45
16. Telecomunicaciones_____	25.837,12
17. Climatización_____	44.049,39
18. Fontanería_____	23.587,75
19. Protección contra incendios_____	40.036,58
20. Instalaciones especiales_____	27.023,37
21. Urbanización_____	127.000,00
22. Control de calidad_____	47.012,65
23. Seguridad y salud_____	54.667,93
24. Gestión de residuos_____	30.012,89
Presupuesto de ejecución material	2.449.681,07
13,00% de Gastos generales	318.458,54
6,00% de Beneficio industrial	146.980,86
 SUMA DE G.G. Y B.I.	 465.439,40
 TOTAL DE PRESUPUESTO (sin I.V.A)	 2.915.120,47
21,00% I.V.A.	612.175,30
 TOTAL DE PRESUPUESTO.	 3.527.295,77

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE céntimos.

A Coruña, a 11 de diciembre de 2015.