

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 1.1. Memoria conceptual
 - 1.2. Información previa
 - 1.3. Descripción del proyecto
 - 1.4. Prestaciones
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
 - 2.1. Sustentación del edificio
 - 2.2. Sistema estructural (cimentación, estructura portante, estructura horizontal)
 - 2.3. Sistema envolvente
 - 2.4. Sistema de compartimentación
 - 2.5. Sistema de acabados
 - 2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
 - 2.7. Equipamiento
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
 - 3.1. Seguridad estructural
 - 3.2. Seguridad en caso de incendios
 - 3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad
 - 3.4. Salubridad
 - 3.5. Protección contra el ruido
 - 3.6. Ahorro de energía
4. PLIEGO DE CONDICIONES
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
6. ANEJOS
 - Anejo 1 – Ahorro de energía
 - Anejo 2 – Actividad polígono

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. MEMORIA CONCEPTUAL

Tras conocer la comarca del Barbanza y apreciar el corte que supone la autopista, con la implantación de un polígono industrial en cada ayuntamiento. Estos dos elementos responden únicamente a intereses económicos, sin mostrar ningún miramiento por la orografía, la autopista corta todo un margen de las laderas del Barbanza, separando núcleos poblacionales y restringiendo las escorrentías naturales. El polígono de A Tomada se suma a esta implantación, como una isla que funciona independientemente de su entorno.

Así, la autopista funciona como un dique y el polígono se comporta como una gran cubierta de hormigón que recoge todas las aguas y las lleva directamente a la red de saneamiento. Esto se traduce en que numerosos de los cauces que antaño abastecían esta franja de la ría, hoy están secos. En este proyecto, nos centraremos en las inmediaciones del polígono para realizar una propuesta que pueda dar solución a este problema.

Tras observar que el polígono de A Tomada se sitúa sobre el cauce de un río que ahora ha pasado a llamarse Río Morto, y que en su día servía a las zonas de cultivo próximas, con una red de norias instaladas por los propios vecinos para abastecer a todo el núcleo de agua; e propone limpiar todo el caudal de agua que cae en la superficie del polígono para devolverlo al cauce del río, una vez limpio, tras la fitodepuración.

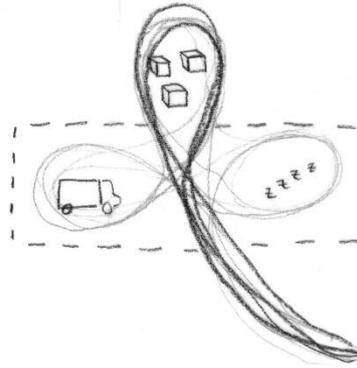
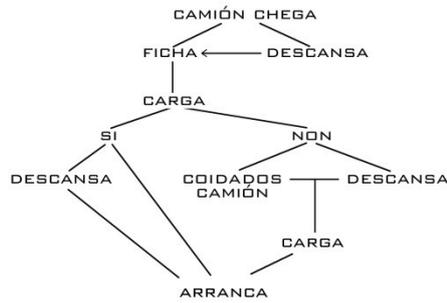
1.2. INFORMACIÓN PREVIA

Situación Polígono industrial de A Tomada , en A Pobra do Caramiñal, A Coruña

Proyecto Intervención en el polígono industrial con usos híbridos

El proyecto nace tras un estudio del polígono industrial, partiendo de sus usuarios: vecinos, transportistas y empleados de las fábricas. La relación que mantienen los vecinos de la zona que no trabajan en el propio polígono se limita al "atajo". Los transportistas llegan y se marchan; deben emplear estaciones de servicio de la autopista o aparcar en alguna margen del polígono hasta renovar disco. Los empleados de las fábricas llegan en sus coches particulares directamente a cada nave, sin mayor relación con el polígono.

Plantear un canal peatonal mejoraría la relación de los vecinos con el polígono, facilitaría la llegada de los trabajadores a pie, bicicleta o en la línea de autobús, y generaría espacios estanciales que pueden tener beneficios directos en el día a día de los usuarios del polígono. Analizando los ciclos de los transportistas podemos adivinar las necesidades que pueden tener dentro del polígono, sin olvidar una de los servicios más demandados por los camioneros: aparcamiento con vigilancia.



Con esta base podemos definir el programa de nuestra intervención de usos híbridos: zona estancial/recreativa, aparcamiento camiones, zona de descanso para los camioneros, usos administrativos vinculados a la infraestructura del polígono, espacio co-working, y sala de reuniones que puedan utilizar los propios vecinos.

EL EMPLAZAMIENTO

En la ladera de la sierra del Barbanza mirando hacia la Ría de Arousa, un territorio ya cortado por la autopista, al que se le añade el polígono industrial de A Tomada a principios de los años 90. Al igual que la autopista, esta infraestructura se impone en el lugar, sin tener ninguna consideración con la preexistencia.

La autopista, con su carácter impermeable y un eje claramente perpendicular a las escorrentías de la sierra influyó directa o indirectamente en todos los cauces de este lado de la sierra. El polígono, que ya casi es por definición una sucesión de plataformas planas, hizo lo mismo. Además de modificar radicalmente la topografía del lugar, la canalización de todas las aguas residuales modificaron claramente el río al que alimentaba esta escorrentía.

Hoy podemos intuir el trazo del río ya que su zanja no se borró del todo, pero además permanece en la memoria. La toponimia histórica de la zona nos muestra claramente esta evolución: Pozos da Tomada, Pozo do Sobreidal, O Agro da Fonte, O Brañón, As Brañas de Abaixo... e o propio Río Morto.



Se estudian las dinámicas empresariales que existen en el polígono, comprobando que hay poca venta directa, por lo que el tráfico se concentra en los trabajadores. Sin embargo, sí aparecen dos equipamientos: una guardería para los trabajadores del área empresarial y un polideportivo que pueden utilizar todos los vecinos. Se hace un estudio del parcelario del polígono como se refleja en el anexo de actividad.



El proyecto se apoya en las necesidades de los usuarios del polígono, y se configura en función del lugar. Así, en la zona de llegada de Pobra se transforma una explotación forestal en una zona verde que se configura a mediante una serie de balsas de agua en las que se depura el agua de las pluviales del polígono industrial, para devolverla al cauce del río.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto nace así del estudio de las dinámicas del polígono de A Tomada y de su implantación en el lugar: historia, ritmos, toponimia, relaciones con el entorno...

Esta propuesta dialoga con el urbanismo, la arquitectura y la propia ingeniería. La intervención en un polígono industrial nos lleva de por sí, a una escala mayor. La implantación de este polígono en concreto, a media ladera, agudizando el corte en las escorrentías que ya de por sí genera la autopista al comportarse como una gran explanada de hormigón, cuyas pluviales acaban en la depuradora.

Como punto de partida, es importante señalar que todo el tejido industrial del polígono está obligado a depurar las aguas residuales de sus procesos fabriles, hasta el punto de permitir que se conecten a la red separativa de pluviales. Como en este caso concreto la primera fase del polígono no cuenta con saneamiento separativo, y sería complicado estimar el caudal que mueven estas industrias con los datos de los que dispongo, para calcular la cantidad de agua prácticamente limpia que termina en la EDAR se considerará únicamente el cálculo de las pluviales.

El objetivo será recoger el agua de lluvia y conducirla al que ya es el punto más bajo del polígono, para limpiarla mediante fitodepuración, y devolverla finalmente al cauce original del río, dando servicio a la zona de cultivos que sobrevive bajo el polígono.

Fitodepuración

Según el Atlas Climático de Galicia, los valores anuales de precipitación se reparten de modo que la mayor concentración se da en otoño con el 35% de las lluvias, seguido de invierno con un 28%, luego la primavera con un 24% y, finalmente, en verano cae el 13% de lluvia de todo el año. El cálculo de lluvia se realiza con los datos de la estación meteorológica de Cespón, en Boiro, a 59m de altura.

La fitodepuración consigue depurar el agua con balsas cuya profundidad de agua oscila entre 60 y 80cm, siendo menor en el punto de entrada y con una pendiente que no debe ser mayor al 1%.

En el fondo de la balsa está el lecho filtrante, compuesto por grava de río lavada y redondeada, cuya granulometría está entre los 16 y 32mm y cuya vida útil puede superar los 15 años. En los puntos de entrada y salida de cada balsa aparecerán además piedras de río redondeadas de mayor tamaño ($\varnothing 6-10\text{cm}$) que estarán dentro de una red metálica de acero inoxidable, para que permanezcan en su lugar y no atasquen los canales. Este lecho es el anfitrión de las plantas que conseguirán filtrar el agua. Para la elección de las especies empleadas, se han consultado el catálogo de especies de flora acuática española y el catálogo de flora de Galicia, eligiendo las especies cuyos asentamientos actuales tengan unas condiciones bioclimáticas más similares a las del Barbanza.

Los principales procesos de la fitodepuración son¹:

- La descomposición de la materia orgánica por parte de los microorganismos.
- La reducción a nitritos.
- La absorción del fósforo y de los metales pesados.

Para conseguir esta depuración natural necesitamos oxigenar el agua, que conseguiremos con las plantas y con su propio movimiento; y también toda la población microbiana que se desarrolla alrededor de las raíces de las plantas, que participan en la descomposición de la materia orgánica, produciendo además biomasa.

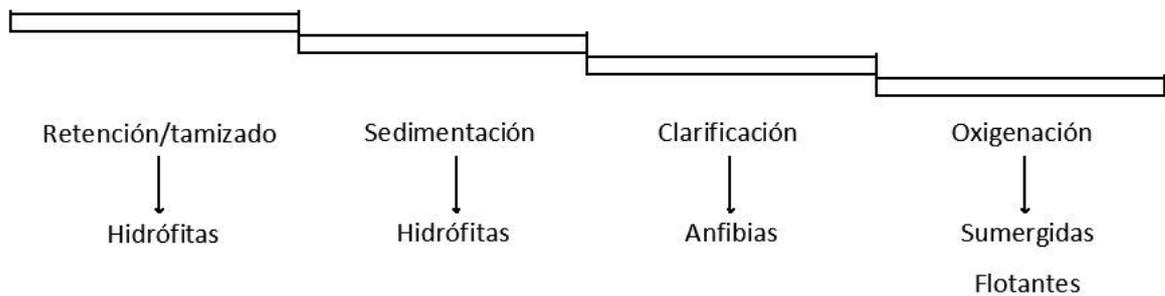
Hai distintos tipos de fitodepuración en función de las características del agua que deban filtrar. En este caso, las pluviales del polígono industrial vendrán cargadas de aceites y espumas, además de poder encontrar algún elemento sólido. Por lo tanto, tendremos un tratamiento completo.

1. Primer tamizado para eliminar los residuos sólidos de mayor tamaño.
2. Tanque de tormentas con bypass.
3. Retención de residuos presentes en el agua, como sólidos, aceites o espumas. Se conseguirá con un tanque tamizado. Aquí aparecen las plantas hidrófitas, eligiendo las especies: junco espigado y el helecho.
4. Sedimentación de los sólidos que no hayan sido tamizados, que se conseguirá también con plantas hidrófitas.

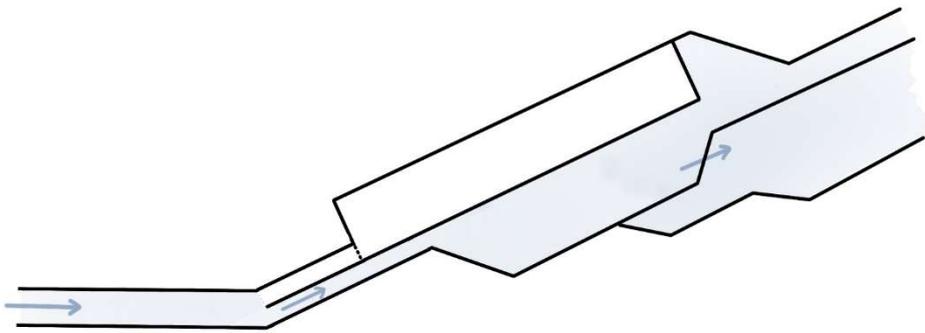
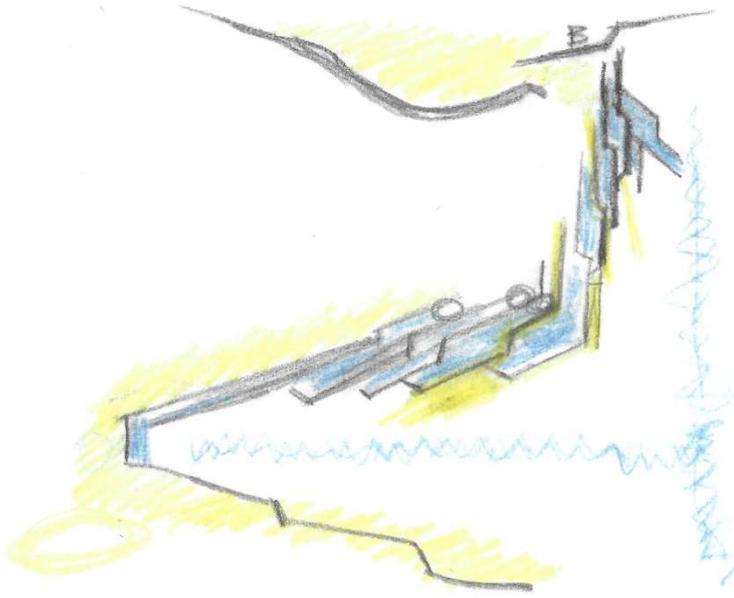
¹ E. de Miguel, J. de Miguel y M. D. Curt Fernández de la Mora (2014). Manual de Fitodepuración. Filtro de macrófitas en flotación.

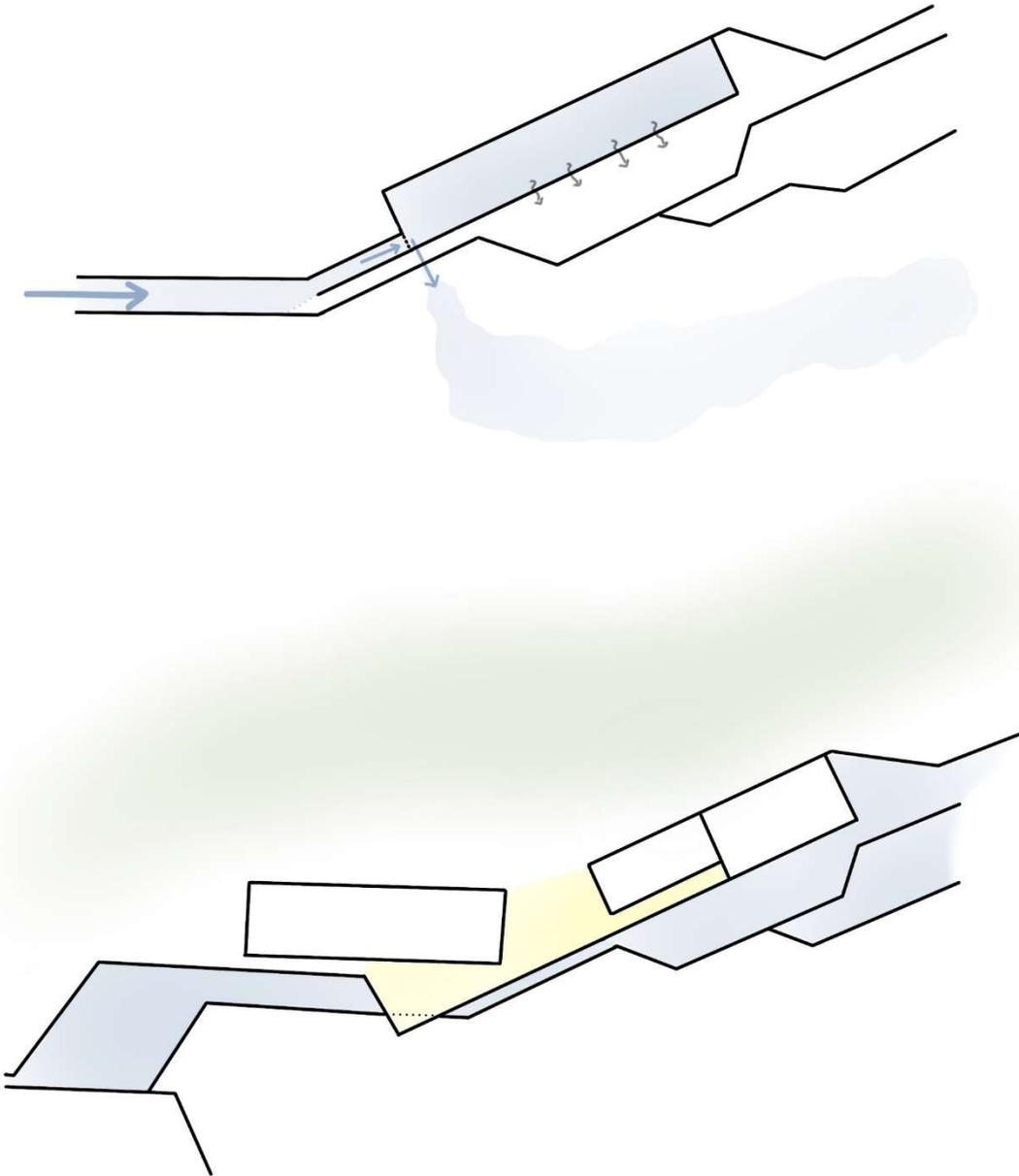
5. Clarificación del agua, oxigenándola y descomponiendo la materia orgánica. Necesitaremos unas 10-12 plantas/m², con especies como el esparganio o el helecho juncal. También plantas flotantes como la lenteja o los nenúfares que son anfibias.
6. Oxigenación, el agua ya llega limpia a este punto, para conseguir completar su oxigenación utilizaremos plantas sumergidas (espiga de agua, vallisneria, utricularia) y, para evitar la aparición de algas, plantas flotantes (mordisco de rana y lechuga de agua).

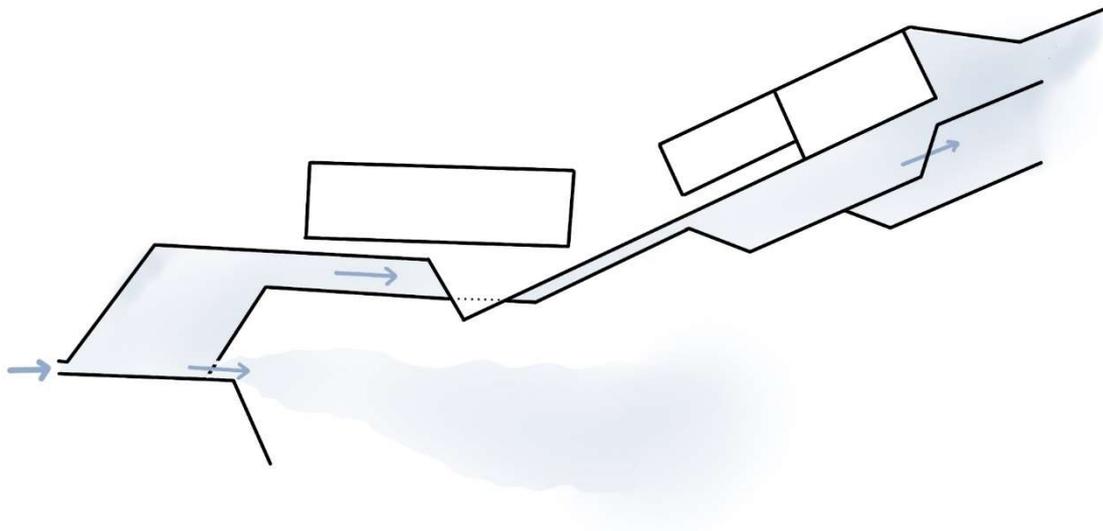
FASES DE LA FITODEPURACIÓN Y TIPOS DE PLANTAS EMPLEADAS



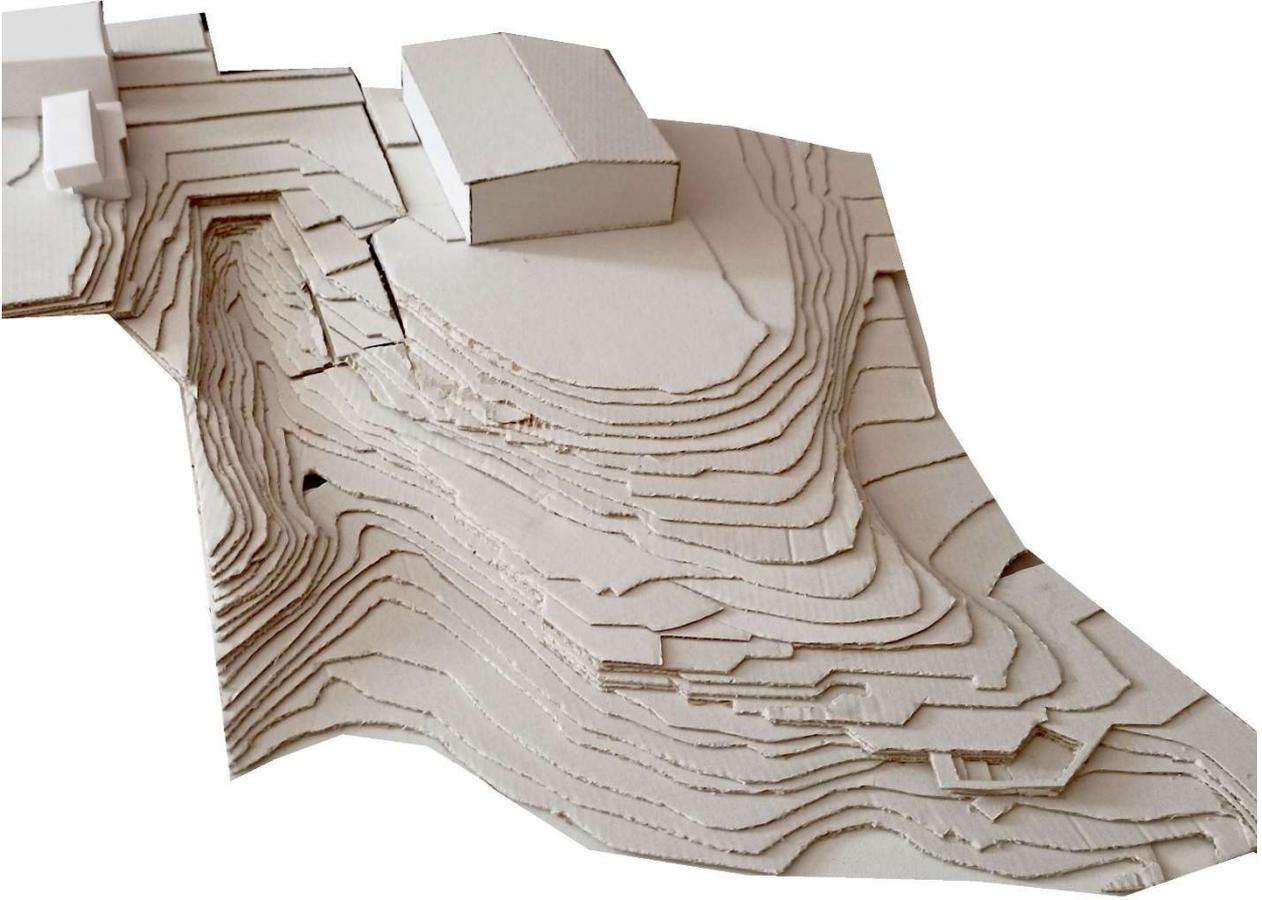
La formalización de la propuesta responde a las condiciones del terreno y a las conexiones de la llegada de peatones desde Pobra al polígono de Tomada:

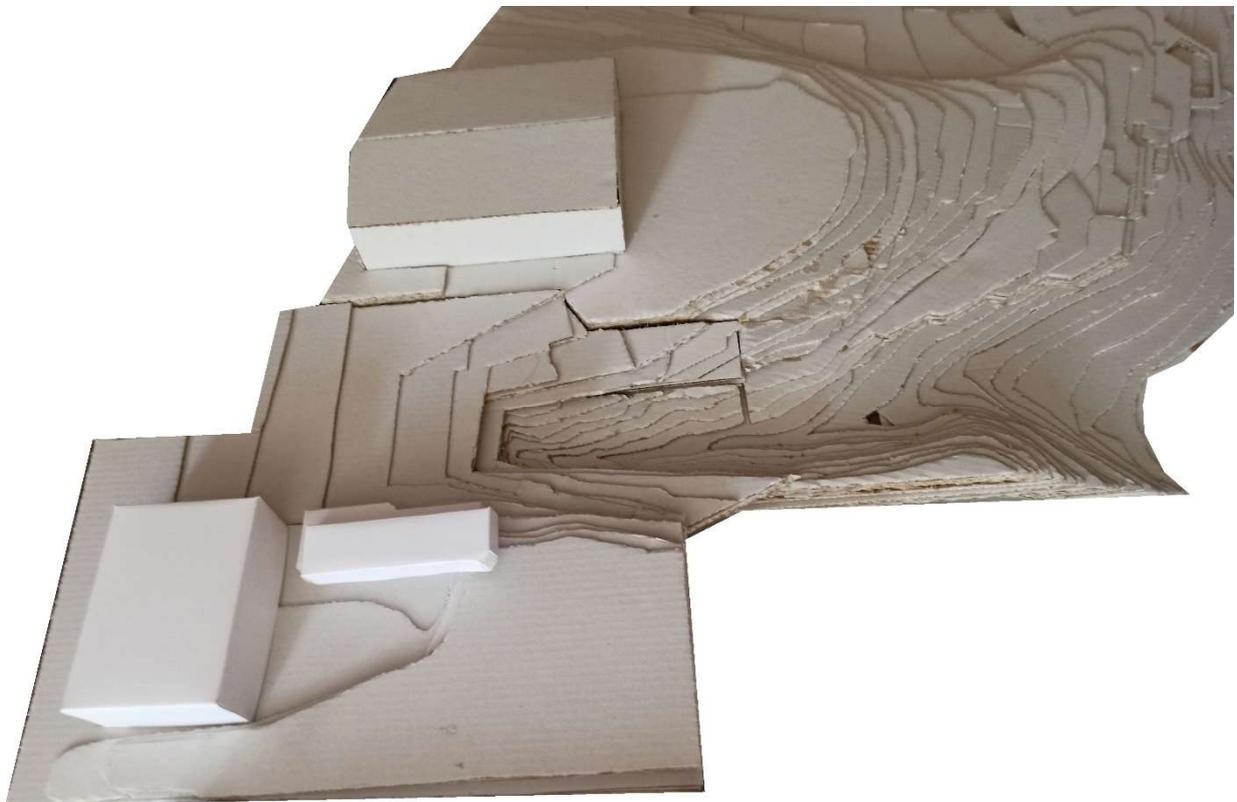
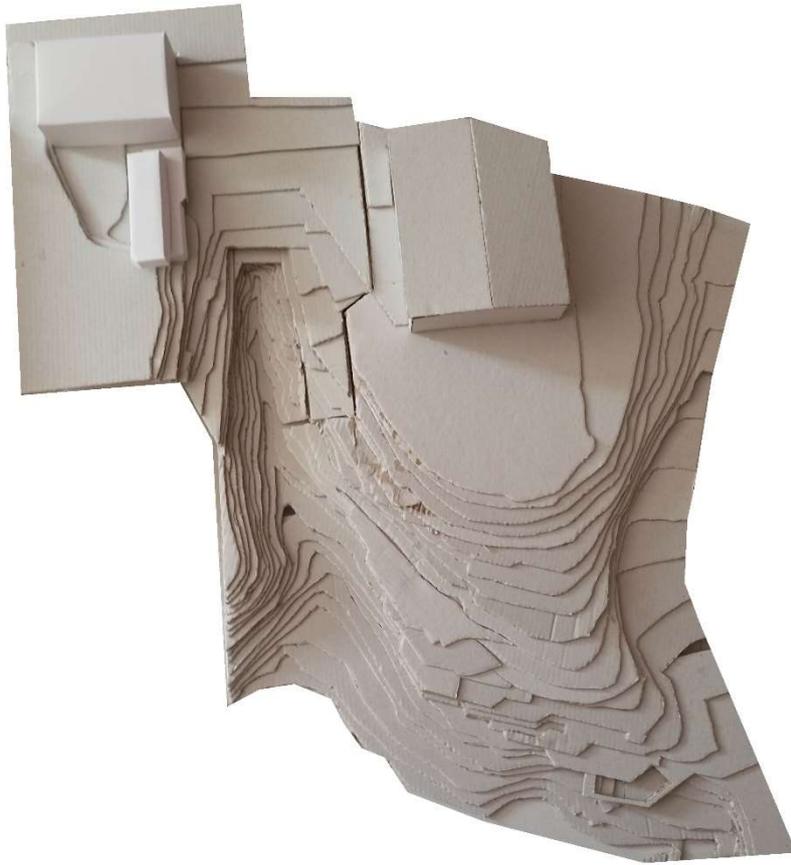






En las inmediaciones de las balsas de fitodepuración se plantea la renovación de la explotación forestal actual, compuesta por pinos y eucaliptos por ameneiros, cuyo nombre es un derivado del celta *ameia*, que significa "al lado del río". Esta especie es característica de las riberas gallegas, por lo que conseguirá recuperar su lugar. Además, recordando que la Barbanza es una zona repleta de leyendas y mitología local, el ameneiro es un símbolo de resurrección y equilibrio.





1.4. PRESTACIONES

EDIFICIO ADMINISTRACIÓN			
	Superficie (m ²)	(m ² /persona)	Ocupación
Mostrador administración	13.66	2	6
Almacén	8.13	-	-
Baños 1	9.00	3	3
Baños 2	17.51	3	6
Instalaciones 1	18.37	-	-
Instalaciones 2	8.45	-	-
Instalaciones 3	9.28	-	-
Administración	36.67	10	4
Despacho 1	11.96	10	2
Despacho 2	12.20	10	2
Pasillo	22.78	2	12
Sala de reuniones	25.18	2	13
Coworking	74.81	5	15
Superficie construida	316.76		
Ocupación total			63

EDIFICIO CAFETERÍA			
	Superficie (m ²)	(m ² /persona)	Ocupación
Cocina	6.61	10	1
Barra	15.01	10	2
Baños 3	20.90	3	7
Cafetería/Tienda	83.47	1.5	56
Habitación A (dormitorio, baño, terraza)	36.55	20	2
Habitación B (dormitorio, baño, terraza)	36.55	20	2
Habitación C (dormitorio, baño, terraza)	36.55	20	2
Habitación D (dormitorio, baño, terraza)	36.55	20	2
Acceso tanque de tormentas	3.98	-	-
Superficie construida	384.52		
Ocupación total			74

TANQUE DE TORMENTAS (SÓTANO -1)			
	Superficie (m ²)	(m ² /persona)	Ocupación
35 Escaleras	7.62	-	-
36 Tanque de tormentas	301.97	-	-
Superficie construida	364.29		
Ocupación total			-

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1. Acciones previas

- Demoliciones: el primer trabajo de la implantación será demoler todas las construcciones que intercedan con la propuesta. En este caso, para la pista de deportes al aire libre, se prevé la demolición del actual punto limpio.
- Limpieza/deforestación: la implantación del edificio y las balsas se sitúa en zona boscosa. Por lo que siguiendo las referencias del plano de Excavación y replanteo será necesario proceder a la tala que corresponda.
- Excavación: el movimiento de tierras se señala en el plano Excavación y replanteo. Se inicia la excavación desde el límite del viario, al oeste de la parcela. Se prevé el uso de medios mecánicos para la excavación.

2.1.2. Geotécnico

En base a las inspecciones inicialmente realizadas en la parcela donde se proyecta la construcción de este proyecto, atendiendo a los antecedentes geológico-geotécnicos de esta zona consultados en el estudio geotécnico, y teniendo en cuenta la legislación vigente; se define la implantación de la propuesta.

El estudio está enmarcado dentro de las siguientes Prescripciones Técnicas y Normativa legal vigente:

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Normas sobre redacción del Proyecto y la Dirección de Obras de Edificación.
- Código Técnico de la edificación. Documento Básico SE-C. Cimientos.
- Código Estructural
- Norma UNE EN – 1997. Proyecto geotécnico.

NIVEL GEOTÉCNICO 1

“Cobertura vegetal, rellenos de tierras”

Es el nivel más superficial y está constituido por arenas y limos, de color marrón oscuro casi negro. Según los ensayos realizados, de forma general, se le reconoce un espesor que varía de 0,40m a 0,60m, con respecto a la rasante actual de la parcela (se toma como rasante de la parcela la explanada a +4m, cota a partir de la que se excava).

Relleno de tierras antrópico: En el extremo NW de la parcela (inmediaciones de los ensayos PDC-7, PDC-8, CG-3 y CG-5) se reconoce un relleno de carácter antrópico, constituido por arenas y limos con algún bloque y frecuentes restos de obra (hormigón, hierros, teja, etc...). Este relleno se ha reconocido hasta una profundidad máxima de 1m.

NIVEL GEOTÉCNICO 2

“Granito de grado de meteorización III”

Como nivel basal y de forma gradual a partir del nivel anterior, se reconoce un sustrato granítico de grado de meteorización III, constituido por cantos y bloques embebidos en una matriz areno limosa de compacidad media a densa. Este nivel se corresponde con los valores de NDPSH/SPT superiores a 14 y hasta el “rechazo” obtenido en los ensayos de penetración dinámica DPSH.

HIDROGEOLOGÍA

En los ensayos realizado no se ha encontrado el nivel freático. Se recomienda considerar una presencia baja de agua en el terreno.

AGRESIVIDAD DEL TERRENO

Los materiales presentes en la parcela, no contienen en su composición elementos minerales agresivos al cemento del hormigón, por lo que podrá usarse en la construcción de la estructura un cemento normal de tipo Pórtland.

EXCAVABILIDAD

El terreno rocoso precisa la excavación mediante medios mecánicos, intentando evitar las voladuras en la medida de lo posible.

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Según el estudio geotécnico se recomienda considerar, para la futura estructura, la ejecución de una cimentación de tipo superficial, mediante zapatas, apoyados, en todo caso, sobre los materiales de elevada compacidad que constituyen el Nivel Geotécnico 2.

Con estas condiciones de cimentación, se recomienda considerar una tensión admisible de cálculo: 1,25kp/cm².

2.1.3. Cimentación y contención

Las balsas de fitodepuración se resuelven con escolleras que contienen el terreno y el agua.

En el tanque de tormentas se emplean muros de contención de hormigón armado con zapata corrida. Los pilares del edificio de cafetería y dormitorios quedarán embebidos en el muro de sótano.

En el edificio de administración los pilares tienen zapata aislada sobre pozo de cimentación hasta la cota que sea necesaria para alcanzar el Nivel Geotécnico

2. Las zapatas aparecen escalonadas, unidas entre sí con vigas de atado que las vinculan a distinto nivel.

2.1.4. Zanjas y pozos

Se replantearán las zanjas y pozos correspondientes al saneamiento horizontal y a la puesta a tierra. Posteriormente, se procederá a su excavación mediante medios mecánicos o manuales.

Se preverán los huecos necesarios para el paso de elementos de la red de saneamiento a través de elementos estructurales. La red de saneamiento se detalla en el plano de cimentación.

La red de puesta a tierra discurrirá bajo la cimentación y en contacto con el terreno, con cable de cobre desnudo recocido y arquetas de conexión a las distintas instalaciones. Se conectará también a las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura. Se detalla en el plano de cimentación.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudieran perjudicar el terreno.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Para la implantación de las balsas se crean una serie de escolleras con piedras de granito. Estos muros van de un ancho de 1,20 m en la base hasta los 40cm en el canto superior. El lecho de las balsas se asienta sobre el terreno compacto, por lo que no hay elemento portante entre las escolleras.

Además de las balsas de fitodepuración, que aparecen escalonadas en la ladera, la implantación del edificio sigue esa misma línea. Se proyectan dos piezas que aparecen a su vez escalonadas, en plataformas que se adaptan a la topografía y se elevan sobre las balsas. Toda la estructura es de hormigón HA-30/P/25/XS1, la propuesta se configura con una secuencia de pórticos con forma de "T" (recoge aguas) y losas que se escalonan. Hay dos edificios independientes: uno de planta baja, y el otro tiene planta baja + sótano, que alberga el tanque de tormentas.

El tanque de tormentas se resuelve con muros de contención de hormigón armado, y solera incorporada en las zapatas. En la junta de hormigonado entre zapata y muro se añadirá un impermeabilizante de junta de construcción.

Las losas de los pisos superiores (planta baja y cubierta) son de e: 20cm. La cubierta se compone de dos paños que recogen aguas al interior, en línea con el concepto de toda la propuesta.

Los pórticos se vinculan con una viga plana del mismo ancho que el pilar (110 o 120cm). Las vigas del pórtico son de canto variable, reduciendo así carga en los voladizos.

La intención del proyecto es plantear una estructura que dialogue con las balsas y la topografía, que pueda existir independientemente de la evolución que tenga el polígono, de modo que pueda llegar a vaciarse el contenido de los edificios. En esta línea, se plantea una serie de "pastillas" entre los pilares, que contendrán los espacios húmedos e instalaciones.

Se pretende dotar estas piezas con un carácter más próximo al mobiliario (que puedan llegar a desaparecer y el conjunto siga funcionando), por lo que se recurre a una solución de CLT

que permita resolver estructura y envolvente con un mismo elemento. Dos de estos volúmenes albergan los locales de instalaciones, que a diferencia de esa solución de madera, más asociada a los locales viveros, se resuelven con bloque de hormigón y cubierta de losa. Para el CLT vertical se elige SOLID CLT 100 (3,3+3,3+3,3 cm), y en las cubiertas se elige un panel especialmente pensado para esta solución: SOLID LIGHT CLT 220 (3,3+2,7+6,0+2,7+3,3 cm). Se elige madera de abeto, y los tabloneros que configuran los paneles son de 14cm de ancho. Las dimensiones finales de los paneles se detallan en el plano de estructuras correspondiente, considerando siempre que los límites de esta casa comercial son 1,75 x 14 m. Los bloques de hormigón son de 40x20x20 cm, con todos los refuerzos y macizado necesarios según se indica en planimetría.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

En línea con el concepto del proyecto, la imagen que se sigue es mantener por un lado la presencia de la contundente estructura de hormigón, que pueda existir independientemente del edificio.

Así, el programa se resuelve organizando todos los locales húmedos, almacén e instalaciones a un lado, generando una banda cerrada, que aparezca entre los pilares de hormigón, con carácter casi de mobiliario. Esto permite liberar el programa vinculado a usos públicos, generando espacios diáfanos y más versátiles.

Fachadas

Muro cortina

Estos espacios de carácter más público y estancial, se cerrarán con muro cortina con perfiles de acero inoxidable tipo JANSEN formada por perfiles de acero inoxidable laminados en frío, de 1.5mm de espesor y 60mm de profundidad en marco y 64mm de profundidad en hoja.

Rotura de puente térmico de 15mm entre elementos del perfil mediante almas continuas en material poliamida con fibra de vidrio.

Junquillos clipados sobre tornillos ocultos autorroscantes.

Estanqueidad del sistema mediante junta central epdm con escuadras vulcanizadas sobre perfil complementario de pvc y junta interior de epdm.

Herraje: visto, oculto o oscioparalelo.

Fabricación e instalación según método JANSTEEL

Doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, transparente o translúcido de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.

Junquillo de presión y perfil de recogida de agua de condensaciones.

Vierteaguas con mismas características.

CLT

Panel contralaminado de madera (CLT) tipo SOLID, de 100 mm de espesor calidad C-18, formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto, con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos

autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster.

Resistencia al fuego: R 90

Aislamiento acústico: RA 55 (solución separación entre dormitorios), y RA 52,5 (en los otros casos).

Muro de bloque de hormigón

Muro de separación, de bloque, formado por dos placas de cartón yeso, tipo pladur de 15mm de espesor (UNE 102.023) atornillada a estructura metálica de chapa de acero galvanizado de 46mm de ancho y montantes cada 600mm, fijada al suelo y techo, con tornillos autoperforantes de acero y montantes cada 600mm, encintado y tratamiento de juntas y limpieza, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.

Resistencia al fuego: R 180

Aislamiento acústico: RA 55

Forjados

Losa

Losa (e=20cm) HA-30/P/25/XS1 sobre muros de bloque de hormigón.

CLT Solid Light

Panel contralaminado de madera (CLT) tipo SOLID LIGHT, de 220 mm de espesor calidad C-18, formado por cuatro capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí, y una capa de aislamiento de 6cm de espesor. Con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster.

Carpinterías (colocación según se indica en el plano de carpinterías)

Puertas de acceso

Puerta exterior batiente de una hoja, formada por dos tableros DM con lamas de madera de okume hidrofugadas en autoclave ancladas mecánicamente a tablero DM en ambas caras. Acabado por ambas caras con dos capas de barniz de poliuretano y capa final de laca de poliuretano incolora satinada.

Alma rellena con lana de roca.

Herrajes de acero inoxidable, con tres bisagras de tipo KLEIN.

Manilla exterior e interior en forma de L tipo A OCARIZ fabricada con tubo Ø20mm de acero inoxidable austenítico al molbidenio, con muelle de recuperación de sección rectangular.

Ventanas

Ventanas con perfiles de acero inoxidable tipo JANSEN formada por perfiles de acero inoxidable laminados en frío, de 1.5mm de espesor y 60mm de profundidad en marco y 64mm de profundidad en hoja.

Rotura de puente térmico de 15mm entre elementos del perfil mediante almas continuas en material poliamida con fibra de vidrio.

Junquillos clipados sobre tornillos ocultos autorroscantes.

Estanqueidad del sistema mediante junta central epdm con escuadras vulcanizadas sobre

perfil complementario de pvc y junta interior de epdm.

Herraje: visto, oculto o oscioparalelo.

Fabricación e instalación según método JANSTEEL

Doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, transparente o translúcido de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.

Junquillo de presión y perfil de recogida de agua de recogida de agua de condensaciones. Vierteaguas con mismas características.

Ventana bajo cubierta:

Parte fija + 2 hojas correderas, conformada por perfiles en L de acero laminado S275JR con tratamiento galvanizado con sellado de neopreno. Doble acristalamiento tipo Climaltcon ext. Stadip (5+5mm) con capa de alto rendimiento para control solar/cámara deshidratada 12mm/ stadip(3+3mm) al int. doble sellado perimetral. Resistencia: C5. Permeabilidad 4. Estanqueidad 9A.

Ventanas dormitorios:

Ventanas con perfiles de acero inoxidable tipo JANSEN formada por perfiles de acero inoxidable laminados en frío, de 1.5mm de espesor y 60mm de profundidad en marco y 64mm de profundidad en hoja.

Rotura de puente térmico de 15mm entre elementos del perfil mediante almas continuas en material poliamida con fibra de vidrio.

Junquillos clipados sobre tornillos ocultos autorroscantes.

Estanqueidad del sistema mediante junta central epdm con escuadras vulcanizadas sobre perfil complementario de pvc y junta interior de epdm.

Herraje: visto, oculto o oscioparalelo.

Fabricación e instalación según método JANSTEEL

Doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, transparente o translúcido de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.

Junquillo de presión y perfil de recogida de agua de recogida de agua de condensaciones. Vierteaguas con mismas características.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

TABIQUERÍA

Tabique oficinas

Tabique de distribución interior tipo "CORTIZO" División de Oficinas PW80, con acristalamiento 8+8mm y perfiles de aluminio lacado en color negro grafito RAL 9011, incluye puertas de vidrio en el montaje.

Resistencia al fuego: EI 60

Aislamiento acústico: RA 52,5

CARPINTERÍA INTERIOR (colocación según plano de carpinterías interiores)

Puerta batiente de una hoja

Puerta interior batiente de una hoja, formada por dos tableros DM con lamas de madera de okume hidrofugadas en autoclave ancladas mecánicamente a tablero DM en ambas caras. Acabado por ambas caras con dos capas de barniz de poliuretano y capa final de laca de poliuretano incolora satinada.

Alma rellena con lana de roca.

Herrajes de acero inoxidable, con tres bisagras de tipo KLEIN.

Manilla exterior e interior en forma de L tipo A OCARIZ fabricada con tubo Ø20mm de acero inoxidable austenítico al molibdeno, con muelle de recuperación de sección rectangular.

Puerta corredera de una hoja

Puerta interior corredera de una hoja, formada por dos tableros DM con lamas de madera de okume hidrofugadas en autoclave ancladas mecánicamente a tablero DM en ambas caras. Acabado por ambas caras con dos capas de barniz de poliuretano y capa final de laca de poliuretano incolora satinada.

Alma rellena con lana de roca.

Tirador en exterior e interior.

Puerta corredera de dos hojas

Puerta interior corredera de dos hojas, formada por dos tableros DM con lamas de madera de okume hidrofugadas en autoclave ancladas mecánicamente a tablero DM en ambas caras.

Acabado por ambas caras con dos capas de barniz de poliuretano y capa final de laca de poliuretano incolora satinada.

Alma rellena con lana de roca.

Tiradores en exterior e interior.

2.5. SISTEMA DE ACABADOS

SUELOS:

S.01 Solado de baldosas de granito Blanco Alba, dimensiones 50x100x2 cm, acabado pulido, recibidas con mortero decemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (1,5-3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Resistencia al fuego: B-s1, d0.

Resbalacidad: Clase 3.

S.02 Pavimento vinílico homogéneo, acústico y antideslizante, tipo Altro Stronghold, color gris (e=3mm).

Resistencia al fuego: B-s1, d0.

Resbalacidad: Clase 2.

S.03 Hormigón pulido HM-20/B/20/XS1 con árido visto de granito blanco.

Resistencia al fuego: B-s1, d0.

Resbalacidad: Clase 3.

PAREDES:

P.01 Pintura plástica, fungicida, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Color blanco. Lijado previo de imperfecciones. Aplicación de mano de fondo, con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas, repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso.

Reacción al fuego: B-s1,d0

P.02 Acristalamiento 8+8mm y perfiles de aluminio lacado en color negro grafito RAL 9011, incluye puertas de vidrio en el montaje.

Reacción al fuego: B-s1,d0

P.03 Alicatado con azulejos de gres porcelánico color blanco mate, dimensiones 60x30 cm, recibidas con cemento cola impermeable tipo Sikaceram 225 o similar, colocado a junta coincidente y rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5.

Reacción al fuego: B-s1,d0

P.04 Lamas de madera de alerce dispuestas en vertical sobre rastreles de madera.

Reacción al fuego: B-s1,d0

P.05 Enlucido.

Reacción al fuego: B-s1,d0

RODAPIÉ:

R.01 Rodapié de madera de arce con acabado de pintura blanca, de sección 1,5x15 cm, fijado con adhesivo elástico tipo Sikaflex 11FC o similar.

Reacción al fuego: B-s1,d0

R.02 Rodapié de granito Blanco Alba, de sección 2x15 cm, fijado con adhesivo elástico tipo Sikaflex 11FC o similar.

Reacción al fuego: B-s1,d0

TECHOS:

T.01 Falso techo continuo suspendido formado por una placa de yeso laminado de 15mm de espesor, tipo Pladur OMNIA o similar, atornillada a estructura portante formada por perfiles de acero galvanizado tipo Pladur T-60 o similar, separados 400mm entre ejes, y suspendidos de forjado por medio de horquillas T-60 y varilla roscada Ø6 mm. Acabado de pintura plástica, fungicida, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Color a elegir por la dirección facultativa según documentos de proyecto. Lijado previo de imperfecciones. Aplicación de mano de fondo, con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas, repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso.

Resistencia al fuego: B-s1, d0.

T.02 Estructura de hormigón vista, losa HA-30/P/25/XS1.

2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Las instalaciones ser llevarán a cabo por espacios especialmente reservados para ellas, ya sea el bajo cubierta, falso techo o enterradas. Los materiales y los sistemas elegidos garantizan

unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio, haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso del edificio así como el cumplimiento de la normativa vigente.

En esta propuesta existe un tanque de tormentas en el sótano. Además, los dos edificios cuentan con una banda correspondiente a las zonas húmedas, donde se encuentran también las salas de máquinas. Sobre estas pastillas de CLT se disponen las distintas redes de instalaciones.

2.6.1. Instalación de saneamiento

El objetivo de la instalación de saneamiento será canalizar y sacar del edificio adecuadamente las aguas residuales, tanto fecales como pluviales.

Normativa

- El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de CTE-DB-HS5 y de las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ISS-73, NTE-ISA-1973 y NTE-ISD-1974.
- UNE-EN 1253-1:999 "Sumideros y sifones para edificios", EN 12056-3 "Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo".
- UNE-EN 1456-1:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

Descripción de la instalación

Se proyecta un sistema separativo de aguas pluviales y residuales en todo el polígono industrial. Las aguas residuales se llevarán a la red general de saneamiento, mientras que las pluviales se conducirán por la red de pluviales hasta llegar al sistema de fitodepuración, para su posterior devolución al cauce del río.

Elementos de la instalación

La instalación de saneamiento está compuesta por los siguientes elementos:

- Tuberías de polipropileno copolímero triple capa, de diámetros según el apartado Dimensionado de la red.
- Sifones individuales, con el mismo diámetro que la válvula de desagüe a la que sirven.
- Colectores horizontales de aguas residuales, de polipropileno copolímero triple capa. Pendiente mínima 1%. Diámetro 125 mm para inodoros y 40mm para lavabos.
- Sumideros sifónicos para recogida de aguas pluviales, de diámetro A= 200 mm.

Materiales

Todas las tuberías de la instalación de saneamiento son de polipropileno copolímero triple capa para evacuación insonorizada, con la capa intermedia en PP reforzado con carga mineral.

Dimensionado de la red

Aguas residuales

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE DB-HS5.

Se calcula el diámetro de las derivaciones individuales en función de las Unidades de Descarga (UD) correspondientes a cada aparato, según la Tabla 4.1 del DB-HS5:

- Lavabo 2 UD Ø40
- Inodoro con cisterna 10 UD Ø100
- Ducha 3 UD Ø50
- Fregadero 6 UD Ø50
- Lavavajillas 6 UD Ø50

Para evitar problemas de atasco, el diámetro mínimo de las bajantes de residuales será de 110mm.

Así, las bajantes de aguas residuales serán de diámetro 110 mm cuando sirvan a 1 inodoro y de 125mm cuando sirvan a 2 o 3 inodoros.

Aguas pluviales

La red de pequeña evacuación de aguas pluviales se dimensiona siguiendo las indicaciones del apartado 4.2 del CTE DB-HS5.

- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Existen dos cubiertas en el proyecto, una en cada edificio.

En la pieza correspondiente a administración y coworking existe una cubierta de 495m² a dos aguas, con recogida al interior, donde se coloca un canalón y 4 bajantes.

En el edificio de la cafetería y habitaciones se descuenta la cubierta resuelta con una pérgola, y cuenta con 447m² de cubierta a dos aguas, con canalón en el medio y 4 bajantes.

Cuando la avenida de agua de las precipitaciones sea mayor que la media, el bypass previo al tanque de tormentas entrará en funcionamiento y el caudal excedente entrará al tanque. La dimensión del tanque y de las balsas de fitodepuración se calcula considerando los datos registrados de los últimos cinco años.

Dato de partida:

Superficie impermeabilizada del polígono de A Tomada: 28,91 ha

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MEDIA DE ÚLTIMOS 5 AÑOS)

Media precipitación máx. diaria: 6,18l/m²

$6,18\text{l/m}^2 \times 289.116,79\text{m}^2 = 1.786.741,76 \text{ litros} = 1.786,74\text{m}^3$

→ BALSAS DE FITODEPURACIÓN

Superficie 4 balsas fitodepuradoras: $1.983\text{m}^2 \times 0,9\text{m} = 1.784,7\text{m}^3$

EJEMPLO MÁXIMA PRECIPITACIÓN (MEDIA DE ÚLTIMOS 5 AÑOS)

Media precipitación máx. diaria: 105,77l/m²/día

$105.77\text{l/m}^2 \times 289.116,79\text{m}^2 = 30579882,9 \text{ litros} = 30.579,88\text{m}^3$

Caudal de las balsas fitodepuradoras: 1.784,7m³

Exceso de caudal de agua que no pueden recoger las balsas: 28.795,18m³ → TANQUE DE TORMENTAS

2.6.2. Instalación de fontanería

Se proyecta una instalación de fontanería con bomba de calor (geotermia-agua) para el suministro de agua fría y agua caliente sanitaria al edificio. Teniendo en cuenta que la máxima temperatura que puede alcanzar este sistema será de unos 60°, deberá plantearse un tratamiento térmico antilegionela mediante el apoyo de otro tipo de energía.

Normativa

- CTE DB-HS4 Suministro de agua.
- UNE 149201:2017. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Permisos de instalación para aprovechamiento térmico del subsuelo (minas)

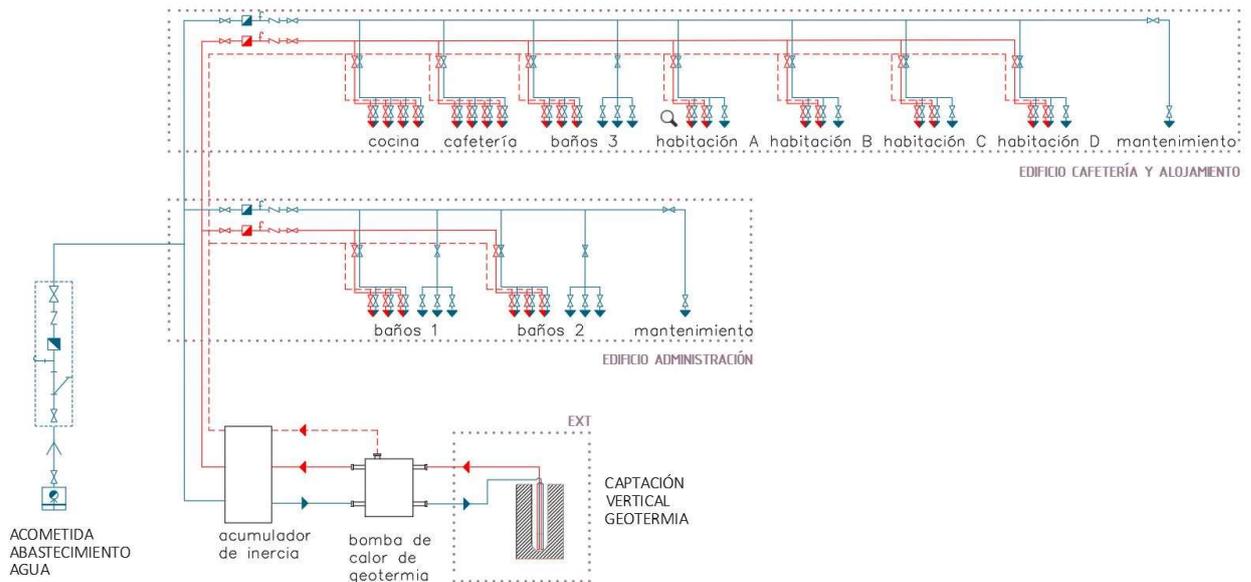
Descripción de la instalación

Red exterior

La acometida discurrirá enterrada en zanja, a 0,90 m, como mínimo de la rasante, bajo superficie sin tráfico rodado y se protegerá con pasa tubos de protección, hasta llegar a la arqueta del contador. Contendrá una llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. El suministro municipal garantiza las condiciones de potabilidad.

Red interior

La instalación interior quedará oculta, y discurrirá en la bajo cubierta, en patinillos y falsos techos. Todos los locales cuentan con llaves de corte para su sectorización, y cada aparato dispone de latiguillos de conexión.



Materiales

Todas las conducciones de fontanería deberán de ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no alterar las características del agua (incolora, inodora e insípida). La acometida y conducciones exteriores serán de polietileno de alta densidad, según UNE 53-131 PN16, y en el interior del edificio, las conducciones serán de tubería multicapa PEX-AL-PEX, en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos.

El sistema de tuberías y sus materiales evita la posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal en las condiciones de trabajo previsibles.

Todas las tuberías discurrirán aisladas bajo coquilla aislante de espuma elastomérica a lo largo de todo su recorrido y con un espesor de aislamiento conforme al apartado IT 1.2.4.2.1.2 del RITE. Dicha coquilla deberá tener una clase de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727.

Dimensionado de la red

Para realizar el dimensionado de la red se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en CTE-DB-HS4. El cálculo se ha realizado en función de que no se sobrepase la velocidad razonable en tuberías definida en función del tipo de tubería elegida, que sería: Tuberías termoplásticas y multicapas $0.5\text{m/s} < v < 3.5\text{m/s}$.

- La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0.5m/s para evitar estancamientos, ni mayor a 2m/s para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.
- Presión mínima en puntos de consumo: 100kPa .
- Presión máxima en cualquier punto de consumo: 500kPa .

Se han considerado los siguientes diámetros mínimos de acometidas a aparatos:

- Lavabo $\varnothing 12$
- Inodoro con cisterna $\varnothing 25$

2.6.3. Instalación de climatización y ventilación

La climatización y ventilación del edificio se resuelve conjuntamente mediante un sistema agua-aire.

Normativa

- CTE DB-HS3 Calidad del aire interior.
- CTE DB-HE Ahorro de energía
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)
- Permisos de instalación para aprovechamiento térmico del subsuelo (minas)

Descripción de la instalación

Se instala una bomba de calor (geotermia-agua) invertida que además incluye un acumulador de agua caliente sanitaria y funciona con geotermia en el terreno; el captador de geotermia será de tipología vertical. Así, con un mismo sistema se resuelven las necesidades de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.

La geotermia de captación vertical no se ve afectada por los cambios en la temperatura ambiente, consigue mayor diferencia de temperatura con respecto al interior del edificio a aclimatar. También consume menos energía eléctrica que la captación horizontal y ocupa poco espacio.

Las tuberías de la captación serán de 32mm de diámetro, y se enterrarán a una profundidad comprendida entre 20 y 150m a determinar. El número de pozos necesarios y la profundidad de los mismos, debería definirse tras realizar un test de respuesta térmica TRT.

La bomba de calor se conecta a una unidad de tratamiento de aire (conexión agua), que aclimatará los locales con aire, mediante difusores.

En cuanto a ventilación, la exigencia de calidad del aire interior se justifica cumpliendo el RITE. Considerando la ventilación a través de las rendijas de las carpinterías para admisión, circulación del aire de locales secos a locales húmedos y extracción en estos.

IT 1.1.4.2.2

El edificio correspondiente a administración, despachos y co-working deberá alcanzar la calidad de aire, como mínimo, IDA 2 (aire de buena calidad).

El edificio de cafetería y dormitorios deberá alcanzar la calidad de aire, como mínimo, IDA 3 (aire de calidad media).

Se instalarán medidores de CO₂ para garantizar la calidad del aire.

IT 1.1.4.2.3

Para estimar el caudal de aire de renovación se emplea el método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Tomando los valores de la tabla obtenemos que el caudal de renovación de aire es de 12,5 dm³/s por persona para las zonas de administración, despachos y co-working (IDA 2) y 8 dm³/s por persona para cafetería y dormitorios (IDA 3).

Elementos de la instalación

La instalación se repite en los dos edificios para la climatización, por lo que se recurre a piezas compactas.

Bomba de calor

Se emplea una bomba de calor reversible en cada edificio, para resolver la demanda de refrigeración de verano.

Se colocará una bomba de calor geotermia-agua reversible modelo WGTV 026 de la marca Daikin, para su colocación en vertical en el cuarto técnico del edificio de administración. Cuyas dimensiones son: 57 x 66 x 122 cm.

Y se colocará una bomba de calor geotermia-agua reversible modelo WGTV 026 de la marca Daikin, para su colocación en horizontal en el bajo cubierta del edificio de cafetería y dormitorios. Cuyas dimensiones son: 57 x 160 x 49 cm.

Esto se ha tenido en cuenta para el dimensionado del cuarto técnico.

Tuberías

Los diámetros de las tuberías garantizan el óptimo funcionamiento de las instalaciones según lo establecido en el CTE-DB HS 4.

UTAs

Las Unidades de Tratamiento de Aire situadas en cada zona recogen y expulsan el aire al exterior desde la bajo cubierta. Los conductos que transportan este aire discurren sobre la cubierta de CLT y en falso techo.

Se eligen dos unidades de tratamiento del aire compactas diferentes: en el cuarto de máquinas 39CQ tipo AIR COMPACT 25 F2 VD BC de la casa Carrier, cuyas dimensiones son 75 x 40 cm; sobre el techo de la barra de cafetería Topvex FC02 EL-L-CAV, de la casa systemair, cuyas medidas son 35 de alto x 150 x 210,10 cm.

Además de tratar el aire, las UTAs lo climatizan mediante el agua procedente de la bomba de calor, mediante un sistema a dos tubos. En cada UTA se instalará un recuperador de calor que permita aprovechar las condiciones térmicas del aire interior antes de expulsarlo.

Se instalarán filtros y prefiltros en la entrada de aire exterior hacia la UTA y en la entrada de aire al recuperador de calor. Los filtros serán de clase F8 y los prefiltros F6.

Conductos y rejillas

El aire se impulsará a través de una red de conductos repartidos por cada estancia, siendo expulsado a través de unas rejillas. Para extraer el aire viciado y transportarlo de nuevo a la UTA, se proyecta otra red de conductos, cuyas rejillas se encuentran en los locales húmedos. Así, en los aseos y cuartos de instalaciones y limpieza solamente se dispondrán rejillas de extracción de aire.

Los conductos de aire serán rectangulares y estarán aislados, con un espesor mínimo de 30mm.

Dispositivos de control

Se empleará un sistema de control de la instalación de climatización de categoría THM-C3 o superior, para asegurar las adecuadas condiciones higrotérmicas en todo momento.

Para asegurar la calidad del aire interior se realizará un control directo (IDA-C6), el cual pondrá en regulará la ventilación según la calidad del aire interior medida mediante sonda de CO2.

2.6.4. Instalación eléctrica e iluminación

Este apartado plantea el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tienen como fin dotar de energía eléctrica al edificio proyectado. Las

necesidades de consumo de electricidad son iluminación y fuerza.

Normativa

Las instalaciones de electricidad se proyectarán y ejecutarán teniendo en cuenta los siguientes documentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITCBT- 02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la compañía distribuidora de la zona.
- Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Pobra do Caramiñal.

Consideraciones generales:

- La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el Ministerio de Industria.
- La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria provincial, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora, considere oportuno modificar.

Descripción de la instalación

La instalación enlazará con la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección. Del cuadro general de baja tensión, situado en un cuarto específico, partirán los cuadros secundarios.

La instalación eléctrica discurrirá siempre que sea posible por falsos techos o tabiques, y en lugares dónde no sea posible, por canaletas plásticas registrables en el suelo y a través del mobiliario.

Los recorridos se harán con canalizaciones de PVC flexible de doble capa. Para sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas se utilizarán abrazaderas y bridas de PVC. La distribución en las salas técnicas será con tubo de acero aislado.

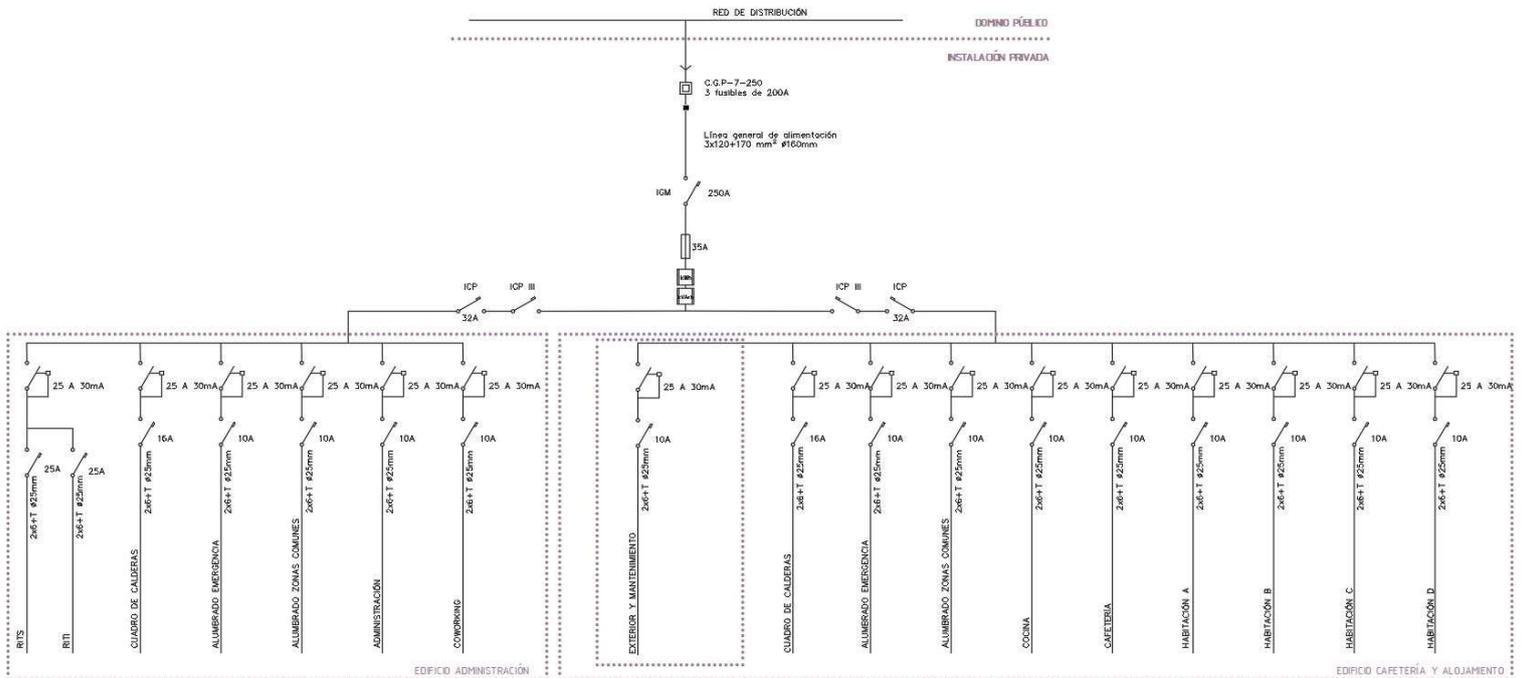
Se pondrá especial atención en identificar las partes de la instalación:

- Todas las líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta
- Todas las tomas de fuerza, en su marco
- Todas las luminarias, en su parte posterior si procede.
- La altura de los mecanismos y tomas de corriente con respecto al suelo terminado (exceptuando indicaciones en el plano si las hubiera) será 110 cm y 20cm respectivamente.

Todas las canalizaciones de la instalación se realizarán mediante conductores de cobre aislados. El cable conductor de cobre (cobre desnudo recocido, contando con una sección nominal de 35mm² y 7 alambres como máximo en su cuerda circular. Resistencia eléctrica a 20°, no mayor a 0.5140 h/km) se dispondrá en contacto con el terreno, mínimo a una profundidad de 80cm a partir de la última solera transitable.

A la toma a tierra de la instalación se conectan las armaduras de la estructura de hormigón, instalaciones de fontanería, depósitos y calderas; en general todo elemento metálico importante. Además, enchufes eléctricos, masas metálicas en zonas húmedas, instalaciones de TV y FM.

Se dispondrán de suficientes tomas de corriente para satisfacer la demanda de estos espacios de administración, oficinas y co-working.



Elementos de la instalación

Instalación de enlace

El edificio dispondrá de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

Instalación de control y protección

Alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta por:

- Interruptor de Control de Potencia (ICP): instalado a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación. El material será aislante termoplástico autoextinguible.
- Cuadro principal de distribución en baja tensión: alojará los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el ICP, llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Está destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario contra contactos indirectos. Estará constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto estará dotado de un aislamiento suficiente para resistir durante un minuto una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra. Forman parte de este cuadro: Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro

y protección.

- a) Interruptor magneto-térmico general.
- b) Interruptores diferenciales.
- c) Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (PIA) en cada uno de los circuitos de alimentación.

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales preaislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a qué línea pertenecen. En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

- Circuitos de alimentación: enlazarán el cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el proyecto para su electrificación. Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 30 cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento y agua.
- Cuadros secundarios: parten del cuadro general de baja tensión, situado en su cuarto propio, y se coloca en cada zona en la que divide el proyecto un cuadro secundario de iluminación y fuerza, uno autónomo del CPD- RAK y SAI, uno contra incendios y uno de climatización. Cada cuadro dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

Instalación interna o receptora

Está compuesta por:

- Circuitos interiores (instalaciones interiores): Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Conectarán el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidas por:
 - a) Circuitos de alumbrado
Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrio. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3% desde la CGP hasta cualquier receptor. Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurriendo bajo tubo corrugado cuando este vaya oculto en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie. El aislamiento de PVC será del color marcado por la norma UNE-EN 61386:2008 e indicado en los planos.
 - b) Circuitos de alumbrado de emergencia
Según la ITC-BT 025 del REBT y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización. Será como mínimo de 0,5W/m² en las zonas de utilización pública, indicando la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante

el tiempo de permanencia del público en los mismos, y proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada.

c) Circuitos de fuerza

Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5% desde la CGP hasta cualquier receptor.

Dichos circuitos estarán formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección). Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado.

Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

- Cajas de conexión: Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, autoextinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.
- Interruptores y tomas de corriente: Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en los tabiques y trasdosados, y colocadas a una distancia del suelo 140cm en su parte inferior. Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua.
- Receptores. Alumbrado: Serán de tipo LED. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

Puesta a tierra

Pretende la protección de circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

De acuerdo con el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

- Protección contra sobreintensidades (según MIE-BT-020):

Las sobreintensidades se suelen producir por:

- a) Sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia.
 - b) Cortocircuitos. Para evitar estos fenómenos se disponen interruptores magnetotérmicos automáticos de acuerdo con las indicaciones del esquema unifilar.
- Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021):

Contactos directos:

- a) Se recubren las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento

apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio.

Contactos indirectos:

- a) Sistemas de protección de clase B: Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.
- b) Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

2.6.5. Instalación eléctrica e iluminación

Diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica desde la acometida de la compañía hasta cada toma.

Normativa

Se aplicarán a esta instalación las siguientes normativas:

- Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

Descripción de la instalación

Los servicios de telecomunicación previstos en el edificio son:

- La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en el edificio.
- El acceso al servicio de telefonía disponible y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.
- El acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

La infraestructura para acoger la instalación de telecomunicaciones en el edificio consta de:

- a) Se dispone un RITI en el local de contadores.
- b) Arqueta de entrada ubicada en zona exterior del edificio. En esta arqueta se establece la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los operadores y la infraestructura de telecomunicaciones del edificio.
- c) Canalización externa y de enlace: constituida por tres tubos de material plástico de paredes lisas, destinados a TLCA y uno de reserva. Discurren desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada del edificio. Introduce en el edificio las redes de comunicación de los operadores.
- d) Canalización de enlace superior: está constituida por cables sin protección entubada entre las antenas y el pasamuros de acceso al edificio y por cables en protección entubada desde el pasamuros.
- e) Equipo de captación y adaptación de señales de RTV terrenal y satélite: los mástiles de antenas estarán conectados a la instalación de tierra del edificio con cable de

cobre de 25 mm.

- f) Registro de terminación de red situado dentro del edificio en un rack.
- g) Canalización interior del edificio, que utilizará configuración en estrella, será realizada mediante tres tubos (uno para cada servicio) de diámetro de 20 mm de tipo plástico corrugado. En la canalización interior se instalarán registros de paso cada 15 m, en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm y cada dos curvas de 90°.

2.7. EQUIPAMIENTO

Se prevé un cuarto de máquinas que resuelva la climatización y el abastecimiento de ACS, con los siguientes equipos:

Bomba de calor:

Tipo geotermia-agua reversible modelo WGTV 026 de la marca Daikin, para su colocación en vertical.

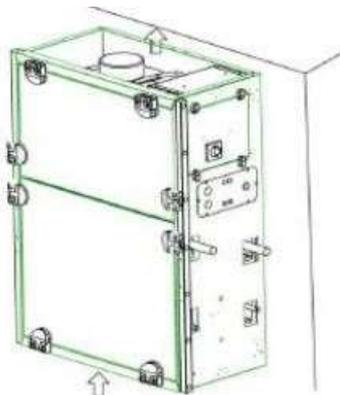
Dimensiones: 57 x 66 x 122 cm.



UTA:

39CQ tipo AIR COMPACT 25 F2 VD BC de la casa Carrier.

Dimensione: 75 x 40 cm.



La cocina de la cafetería será de baja potencia instalada ya que no se prevé gran elaboración de comidas, por lo que no se convierte en un local de riesgo especial. En esta línea, la ventilación de los gases de cocción se resuelve con filtro de carbono activo:

Campana extractora vertical con filtro de carbono activo.
90cm de largo



Se propone un local para lavandería y almacén para dar respuesta al mantenimiento de los dormitorios. De todos modos, se plantea en una pieza que sería fácilmente transformable en un cuarto de máquinas en vistas de que el programa pudiese crecer. Actualmente, esta lavandería cuenta con lavadora, secadora y un sumidero.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

3.1.1. SE-E Exigencias básicas de seguridad estructural

Exigencias básicas de seguridad estructural establecidas en el artículo 10 de la Parte I del CTE:

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Normativa

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad Estructural
- DE SE AE: Acciones en la Edificación
- B SE C: Cimientos
- DB SE A: Acero
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Análisis estructural y dimensionado

Proceso:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones y de su magnitud.
- Predimensionado.
- Análisis estructural.
- Dimensionado final.

Situaciones de dimensionado

- Situaciones persistentes: condiciones normales de uso.
- Situaciones transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio.

Periodo de servicio (vida útil):

Se considera un período de vida útil de 50 años para la estructura.

Métodos de comprobación: Estados Límite

Son situaciones que, de ser superadas, se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

- Estados Límite Últimos (ELU): situaciones que, de ser superadas, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por un colapso parcial o total de la estructura. Se han considerado los debidos a la pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él, deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de elementos estructurales o de sus uniones e inestabilidad de elementos estructurales.
- Estados Límite de Servicio (ELS): situaciones que, de ser superadas, resultan afectados el nivel de confort y bienestar de los usuarios, el correcto funcionamiento del edificio o la apariencia de la construcción.

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican según su variación en el tiempo en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios), o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valor característico de las acciones

Los valores de las acciones están reflejados en la justificación del cumplimiento del documento CTE DB SE-AE.

Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación del DB SE.

Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial tridimensional por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de atado, muros de hormigón, pilares y vigas de hormigón y losas macizas.

A efectos de la obtención de solicitaciones y desplazamientos se supone un comportamiento lineal de los materiales.

3.1.2. SE-AE Acciones en la edificación

ACCIONES CTE DB SE-AE, NCSE-02								
VALORES DE SERVICIO			kN/m ²		CUBIERTA	BAJO CUBIERTA	PLANTA BAJA	SÓTANO
GRAVITATORIAS	PERMANENTES	TOTAL PERMANENTES	4,80	0,50	4,80	5,50	6,00	
		SOBRECARGA DE USO	1,00	1,00	2,00	30,00 (agua)		
	VARIABLES	SOB. NIEVE	0,30	—	—	—		
		TOTAL VARIABLES	1,30 kN/m ²	1,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²	30,00 kN/m ²		

Acción del viento

- Altura de coronación del edificio: 6m
- Situación del edificio: Normal
- Presión dinámica del viento. Zona Eólica (en KN/m²): 0,52
- Grado de Aspereza: I
- Coeficiente de Presión/Succión: Cp = 0,8; Cs= 0,7

Acción de nieve

- Posición geográfica y topográfica (en metros): 46m
- Carga de nieve: 0,3 KN/m²

Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo al DB SE AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

Sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Ribeira, NO se consideran acciones sísmicas.

3.1.3. SE-C Cimientos

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del CTE DB SE-C.

Descripción de la solución

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas bajo los pilares y zapatas corridas bajo los muros de contención, además de muros de sustentación del forjado sanitario. Las zapatas se unirán mediante vigas de atado entre ellas en el edificio de administración, y con solera incorporada bajo el tanque de tormentas. Las dimensiones de estos elementos, así como su armado, se detallan en la

documentación gráfica.

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a los elementos de cimentación.

Estudio geotécnico

NIVEL 1: Cobertura vegetal, rellenos de tierras

Es el nivel más superficial y está constituido por arenas y limos, de color marrón oscuro casi negro. Según los ensayos realizados, de forma general, se le reconoce un espesor que varía de 0,40m a 0,60m, con respecto a la rasante actual de la parcela (se toma como rasante de la parcela la explanada a +4m, cota a partir de la que se excava). Relleno de tierras antrópico: En el extremo NW de la parcela (inmediaciones de los ensayos PDC-7, PDC-8, CG-3 y CG-5) se reconoce un relleno de carácter antrópico, constituido por arenas y limos con algún bloque y frecuentes restos de obra (hormigón, hierros, teja, etc...). Este relleno se ha reconocido hasta una profundidad máxima de 1m.

NIVEL 2: Granito de grado de meteorización III

Como nivel basal y de forma gradual a partir del nivel anterior, se reconoce un sustrato granítico de grado de meteorización III, constituido por cantos y bloques embebidos en una matriz areno limosa de compacidad media a densa. Este nivel se corresponde con los valores de NDPSH/SPT superiores a 14 y hasta el "rechazo" obtenido en los ensayos de penetración dinámica DPSH.

HIDROGEOLOGÍA

En los ensayos realizado no se ha encontrado el nivel freático. Se recomienda considerar una presencia baja de agua en el terreno.

AGRESIVIDAD DEL TERRENO

Los materiales presentes en la parcela, no contienen en su composición elementos minerales agresivos al cemento del hormigón, por lo que podrá usarse en la construcción de la estructura un cemento normal de tipo Pórtland.

EXCAVABILIDAD

El terreno rocoso precisa la excavación mediante medios mecánicos, intentando evitar las voladuras en la medida de lo posible.

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: 1,25kp/cm².

3.1.4. Características de los materiales

Toda la cimentación se resuelve con HA-30/P/25/XS1: zapatas, muros de contención y muros de apoyo para el forjado sanitario.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES												
Materiales	Hormigón						Acero			Cemento	Recubrimiento	
	Control		Características				Control		Características	Características		
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Tipo	Mínimo	Nominal
Vigas	Estadístico	$\gamma_c=1,50$	HA-30/P/25/XS1	Píblica o blanda ($f_c=15$ cm)	30/40 mm	XS1	Normal	$\gamma_s=1,15$	B500S	CEM III	55 mm	65 mm
Muros	Estadístico	$\gamma_c=1,50$	HA-30/P/25/XS1	Píblica o blanda ($f_c=15$ cm)	30/40 mm	XS1	Normal	$\gamma_s=1,15$	B500S	CEM III	35 mm	45 mm
Losas	Estadístico	$\gamma_c=1,50$	HA-30/P/25/XS1	Píblica o blanda ($f_c=15$ cm)	30/40 mm	XS1	Normal	$\gamma_s=1,15$	B500S	CEM III	35 mm	45 mm
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1,50$ $\gamma_Q=1,60$	Adaptado a la Instrucción EHE									

En la plaza existente entre los dos edificios:

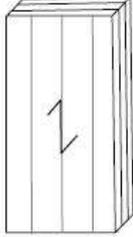
CARACTERÍSTICAS DE SOLERA

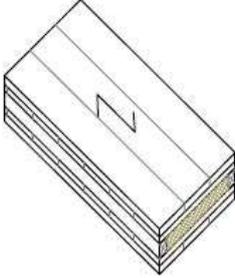
Instrucciones para puesta en obra

Formación de solera de 20cm de espesor, de hormigón armado HA-30/P/25/XS1 fabricado en central y vertido con cubilote, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de $\varnothing 10$ mm, acero B 500 T UNE 36092, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica: realizada sobre capa base de encachado de grava, ($e=15$ cm, $10\text{mm}<\varnothing<30\text{mm}$) y capa de arena, ($e=5$ cm, $\varnothing<2\text{mm}$).



El programa se resuelve generando una tira que recoja las piezas húmedas, dejando el espacio de administración, co-working o cafetería diáfano. Para consolidar estas piezas, que se formalizan como cubículos, y con la premisa de generar piezas independientes que no formasen una subestructura del pórtico principal, unas se plantean como piezas resueltas íntegramente en CLT, y las correspondientes a cuartos de instalaciones se resuelven con muros de bloque de hormigón y cubierta de losa.

<p>Tablero madera contralaminada CLT</p> <p>SOLID CLT 100 (paramentos verticales)</p> <p>Madera de abeto 3,3+3,3+3,3 (cm) Peso propio C18: 46,6kg/m² Clase de uso: 3 Clase de servicio: 3</p> 
--

<p>Tablero madera contralaminada CLT</p> <p>SOLID LIGHT CLT 220</p> <p>Madera de abeto (cubierta)</p> <p>3,3 x 14 cm tablón longitudinal 2,7 x 14 cm tablón transversal 6,0 x 10 cm cablo intereje 60cm + aislamiento 2,7 x 14 cm tablón transversal 3,3 x 14 cm tablón longitudinal</p> <p>Peso propio C18: 68kg/m² Clase de uso: 3 Clase de servicio: 3</p> 
--

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES – CLT

MADERA CTE DB SE-M			
TABLEROS SOLID CLT		C18	
RESISTENCIA (característica) N/mm ²	FLEXIÓN	f _{m,p,k}	10
	TRACCIÓN PARALELA	f _{t,0,k}	14
	TRACCIÓN PERPENDICULAR	f _{c,90,k}	0,40
	COMPRESIÓN PARALELA	f _{v,0,k}	21
	COMPRESIÓN PERPENDICULAR	f _{r,90,k}	2,5
RIGIDEZ (media) N/mm ²	CORTANTE	f _{v,k}	2,7
	MÓD. ELAST. PARAL. MED.	E _{0,med}	11000
	MÓD. ELAST. PERP. MED.	E _{90,med}	370
	MÓD. TRANSVERSAL MED.	G _{med}	690
	MÓD. RODADURA MEDIO	G _{med}	50
DENSIDAD CARACTERÍSTICA	kg/m ³	ρ _{p,k}	470
CLASE DE USO	ESTRUCT. A CUBIERTO Y CERRADA	CLASE DE USO 3	
	Recomendable tratamiento superficial insecticida		
CLASE DE SERVICIO	ESTRUCT. A CUBIERTO Y CERRADA	CLASE SERVICIO 3	
Se suministra con una humedad del 10–12%			

MADERA CTE DB SE-M			
TABLEROS SOLID LIGHT CLT		C18	
RESISTENCIA (característica) N/mm ²	FLEXIÓN	f _{m,p,k}	10
	TRACCIÓN PARALELA	f _{t,0,k}	14
	TRACCIÓN PERPENDICULAR	f _{c,90,k}	0,40
	COMPRESIÓN PARALELA	f _{v,0,k}	21
	COMPRESIÓN PERPENDICULAR	f _{r,90,k}	2,5
RIGIDEZ (media) N/mm ²	CORTANTE	f _{v,k}	2,7
	MÓD. ELAST. PARAL. MED.	E _{0,med}	11000
	MÓD. ELAST. PERP. MED.	E _{90,med}	370
	MÓD. TRANSVERSAL MED.	G _{med}	690
	MÓD. RODADURA MEDIO	G _{med}	50
DENSIDAD CARACTERÍSTICA MADERA	kg/m ³	ρ _{p,k}	470
DENSIDAD CARACTERÍSTICA FIBRA DE MADERA	kg/m ³	ρ _{p,k}	45
CLASE DE USO	ESTRUCT. A CUBIERTO Y CERRADA	CLASE DE USO 3	
	Recomendable tratamiento superficial insecticida		
CLASE DE SERVICIO	ESTRUCT. A CUBIERTO Y CERRADA	CLASE SERVICIO 3	
Se suministra con una humedad del 9–12%			

BLOQUE IGNÍFUGO 40X20 R-6			
Resistencia a compresión	Categoría I	> 6N/mm ²	Permeabilidad superficie apoyo
Absorción agua por capilaridad	Promedio	< 3g/m ² s	Valor individual < 4.2g/m ² s
Resistencia a cortante	0.15 N/mm ² para morteros de uso corriente y ligero		
Resistencia a fuego	0.30 N/mm ² para morteros para juntas y capas finas		
Resistencia a fuego	Clase A1		
Permeabilidad al vapor de agua	5/15		
Densidad aparente/absoluta	1100/2100 kgs/m ³		
Geometría	Bloque: 39x19x19 cm		
	1/2 bloque: 19x19x19 cm		

3.1.5. Procedimiento de cálculo

Para el análisis de solicitaciones y dimensionado se ha utilizado como herramienta de apoyo el programa CYPECAD (versión 2021.d), en la Versión Campus.

Se utilizará como método de comprobación la verificación de los Estados Límite Últimos.

La estructura se predimensiona manualmente y posteriormente se introduce en el programa informático para ajustar este predimensionado y obtener la verificación de los ELU, a través

de los siguientes pasos:

Se modela la estructura completa en CYPECAD, y se introducen las cargas calculadas anteriormente sobre la cubierta y muros.

Se comprueba que las deformaciones obtenidas no superan las establecidas en el CTE DB-SE.

3.2. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

INTRODUCCIÓN

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

3.2.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Al tratarse de dos edificios diferenciados, se proponen dos sectores de incendio (SI). En el edificio de administración se encuentran los locales destinados a instalaciones, con acceso directo desde el exterior, y que son independientes a este sector de incendios SI1. El edificio de la cafetería corresponde al SI2; tiene una cocina destinada pequeña, con instalación de extinción automática, por lo que tampoco cuenta con local de riesgo.

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

La obra de se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

SI 01 – Edificio administrativo	
Uso previsto:	Administrativo
Situación:	Planta baja
Superficie:	272,28 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 60
Resistencia al fuego de las puertas que delimitan el sector de incendio	EI 60-C5
Condiciones según DB - SI	La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2500 m ²

SI 02 – Edificio cafetería y alojamiento	
Uso previsto:	Administrativo
Situación:	Planta baja
Superficie:	323,79 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI 60
Resistencia al fuego de las puertas que delimitan el sector de incendio	EI 30-C5
Condiciones según DB - SI	La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2500 m ²

*En este caso, a pesar de que existen dos usos previstos diferentes, pueden pertenecer al mismo sector de incendios porque la superficie construida no excede los 500 m².

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

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los

locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

Los locales y zonas de riesgo especial de este proyecto son los locales reservados para las instalaciones:

d) Locales de instalaciones: Local de riesgo especial bajo

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Se cumplen las **condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios**, según se indica en la tabla 2.2 (1)

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2) (4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio (5)	EI2 45-C5	2 X EI2 30-C5	2 X EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1,2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado

3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

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.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc..., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50cm². Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t$ ($t > 0$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE INMOBILIARIO

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	Revestimiento	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2(6)

- (1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea al menos EI30 como mínimo.
- (4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
- (5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.
- (6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

3.2.2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal de incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de la fachada que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal, como mínimo. Los encuentros del proyecto se resuelvo siguiendo las siguientes pautas:

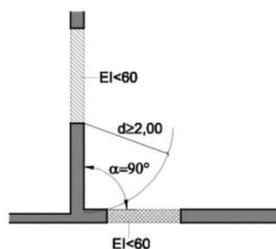


Figura 1.4. Fachadas a 90°

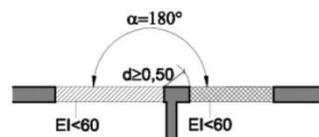


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior vertical de incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1m de altura, como mínimo, cuando no existen relieves en la fachada; en

caso contrario, la distancia podría reducirse. Los encuentros del proyecto se resuelvo siguiendo las siguientes pautas:

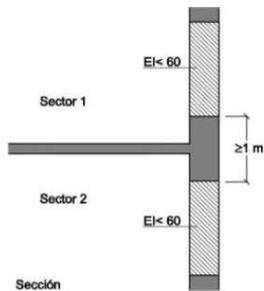


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

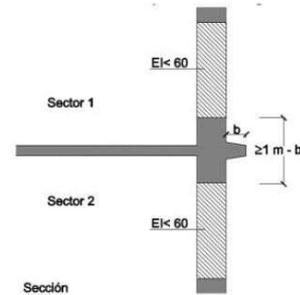


Figura 1. 8 Encuentro forjado- fachada con saliente

En este caso, los dos sectores de incendio están separados por una plaza intermedia. Aunque se aproximen las cubiertas de ambos se trata de una estructura de vista de losa de hormigón armado, por lo que no supone riesgo para la propagación exterior.

3.2.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Para el cálculo del dimensionado de los medios de evacuación debe conocerse primero la ocupación, siguiendo la *Tabla 2.1 Densidades de ocupación*.

Zona	Superficie (m ²)	Ocupación (m ² /persona)	Ocupación de cálculo
Mostrador administración	13,66	2	6
Almacén	8,13	-	-
Baños 1	9,00	3	3
Baños 2	17,51	3	6
Instalaciones 1	18,37	-	-
Instalaciones 2	8,45	-	-
Instalaciones 3	9,28	-	-
Administración	36,67	10	4
Despacho 1	11,96	10	2
Despacho 2	12,20	10	2
Pasillo	22,78	2	12
Sala de reuniones	25,18	2	13
Coworking	74,81	5	15
Cocina	6,61	10	1
Barra	15,01	10	2
Baños 3	20,90	3	7
Cafetería/Tienda	83,47	1,5	56
Habitación A	36,55	20	2
Habitación B	36,55	20	2
Habitación C	36,55	20	2
Habitación D	36,55	20	2

Acceso tanque de tormentas	3,98	-	-
-----------------------------------	------	---	---

Ocupación total en el edificio de administración (SI1): 63 personas.

Ocupación total en el edificio de cafetería y alojamientos (SI2): 74 personas.

Ocupación total: 137 personas.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación: según memoria de DB-SI en planos adjuntos.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Para el dimensionado nos apoyamos en el apartado 4 de la sección SI 3.4 de DB-SI

Elemento de evacuación	Fórmula para el dimensionado	Otros criterios de dimensionado
Puertas y pasos	$A > P/200 > 0,80m$	$0,60 < A < 1,23m$
Pasillos y rampas	$A > P/200 > 1m$	
Escaleras no protegidas	$A > P/160$	
Escaleras protegidas	$E < 3S + 160 As$	
Pasos y rampas aire libre	$A > P/600$	
Escaleras aire libre	$A > P/480$	

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 serán 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. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

-Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

-Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida: a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien. b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Como se recoge en la documentación gráfica, todos los elementos de paso responden a esta premisa.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

-Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

-En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

3.2.4. SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

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

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La obra dispondrá de los siguientes equipos e instalaciones de protección contra incendios:

Dotaciones en General

EXTINTORES PORTÁTILES: Uno de eficacia 21A -113B:

Cada 15 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Los equipos serán de 25 mm.

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 instalan 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: 11.

HIDRANTES EXTERIORES:

Según SI.4: al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Además de un hidrante exterior en el edificio de administración, se instalarán otros dos, uno en el aparcamiento de acceso al parque y otro al lado del polideportivo.

SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA:

Se instalará en toda la zona de tienda y cafetería, para poder ampliar un 25% el recorrido máximo de evacuación, y en la zona de la cocina; aunque esté enfocada a un uso predominantemente de precocinados, permitirá bajar el nivel de riesgo del local.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, 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:

- 210 x 210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
- 420 x 420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- 594 x 594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

3.2.5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra, cumplen:

- anchura mínima libre: 5m
- altura libre: 4,5 m
- capacidad portante del vial: 20kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura quedará 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.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

No se han previsto condiciones especiales para la accesibilidad por fachada.

3.2.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI: La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximado para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F).

Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más marzo.

Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del ajustado a la situación de incendio real.

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

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI: Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera 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 anexo B.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales en todo el edificio: **R60**

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

Artículo 12. *Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA):*

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

3.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

RESBALADICIDAD 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 ocupación nula definidas en el anejo SI del DB SI, 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:	
-superficies con pendiente menor que el 6%	1

-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, vestuarios, duchas, baños, aseos...	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3

DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO

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

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

DESNIVELES

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.

Características de las barreras de protección:

Altura: las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda los 6m y de 1100mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor a 400mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

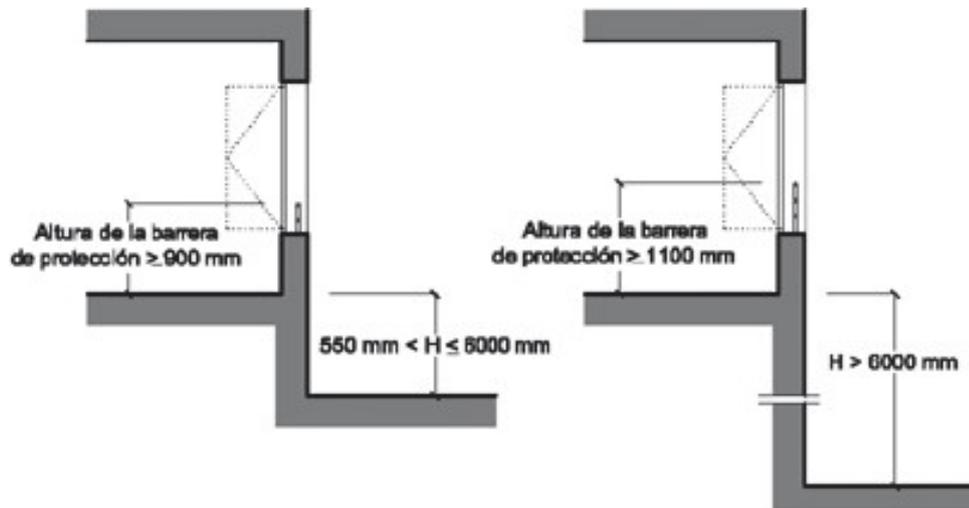


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia:

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 la que se encuentren.

Características constructivas:

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso de Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual, no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200mm y 700mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

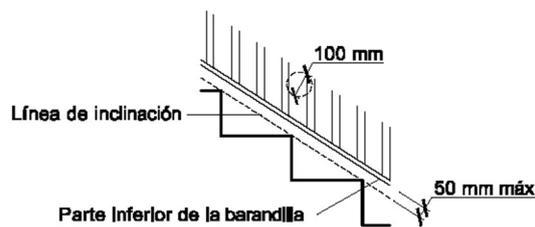


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

ESCALERAS Y RAMPAS

Peldaños

1. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$.

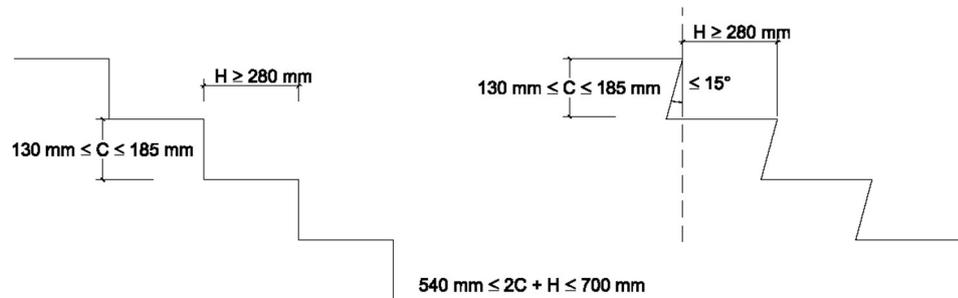


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

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

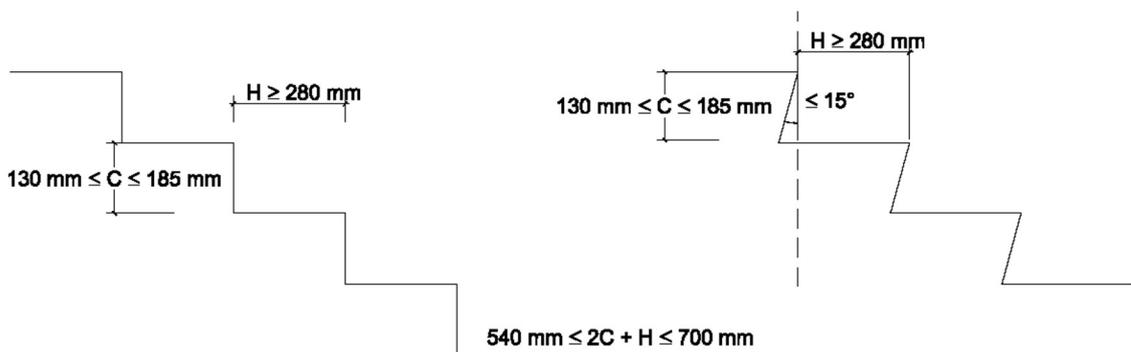


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

En estos casos:

- En zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- En el acceso a un estrado o escenario.

No será necesario cumplir estas condiciones:

- e) Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.
- f) 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.

En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

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

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

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, 1.200 mm en uso comercial y 1.000 mm en uso vivienda.

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.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170mm.

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 1.000 mm, 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.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

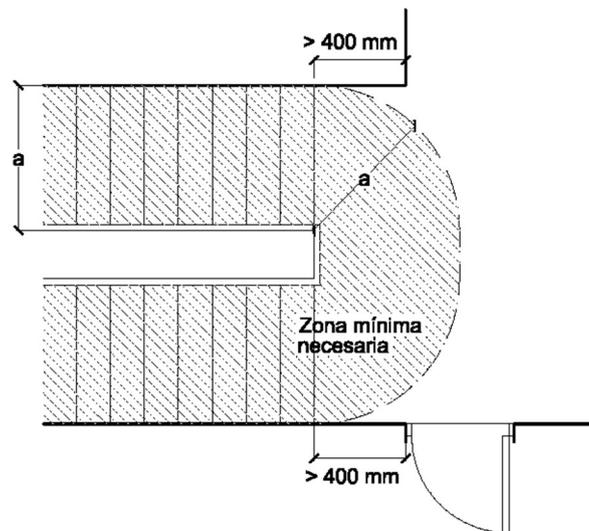


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

PASAMANOS

Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0,55m disponen de pasamanos continuo, al menos en un lado.

Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 900mm y 1100mm.

Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separados del paramento al menos 40mm y su sistema de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano.

RAMPAS

Todas las rampas del interior del edificio tienen una pendiente del 6% como máximo, por tanto no le son de aplicación las normas del apartado 4.3 de la Sección 1 del DB-SU.

Las rampas de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas satisfacen la pendiente máxima que se establece para ellas en el siguiente apartado (pendientes), así como las condiciones de la Sección SU 7.

PASILLOS ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERÍOS Y TRIBUNAS

En el presente proyecto de uso pública concurrencia no existen pasillos escalonados de acceso a localidades de zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, luego no le es de aplicación el artículo 4.4. de la Sección 1 del DB SU.

ESCALAS FIJAS

En el presente proyecto de uso pública concurrencia no existen escalas fijas, luego no le es de aplicación el artículo 4.5. de la Sección 1 del DB SU.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Se prevé la limpieza desde el exterior de los acristalamientos.

3.3.2. DB-SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

IMPACTO

- Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100mm en zonas de uso restringido y 2200mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será de 2000mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150mm y 2200mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

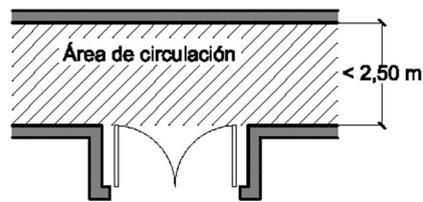
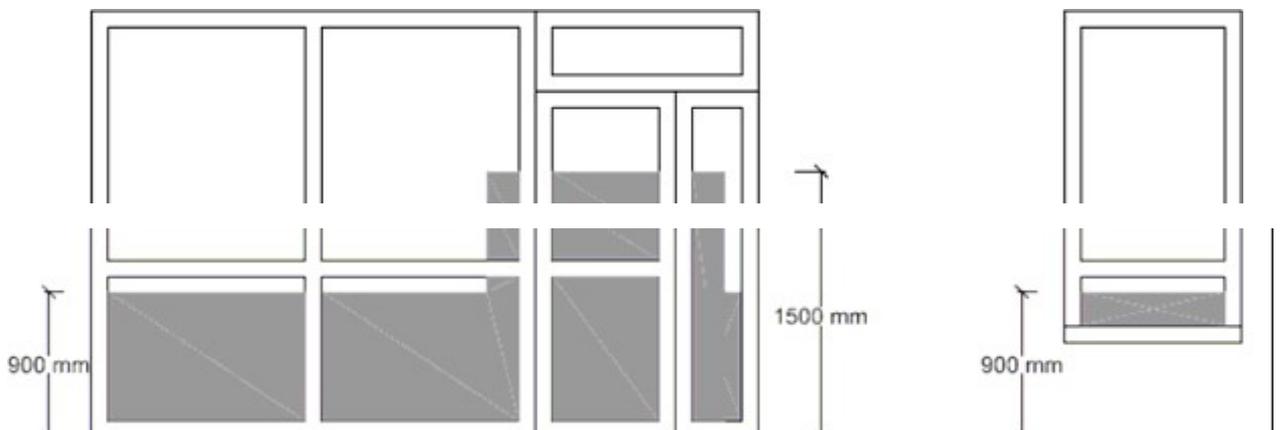


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

- Impacto con elementos frágiles:

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que a continuación se indican:



No se prevén de barreras de protección conforme al apartado 3.2 de SUA., puesto que cumplen las condiciones:

- a) En aquellas en las que a diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0'55 m y 12'00 m, se prevé que resistan sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003;
- b) Si la diferencia de cota es igual o superior a 12'00 m, la superficie acristalada se ha previsto que resista sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003;
- c) en el resto de los casos la superficie acristalada se prevé que resista sin romper un impacto de nivel 3 o de lo contrario se prevé que tenga una rotura de forma segura.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

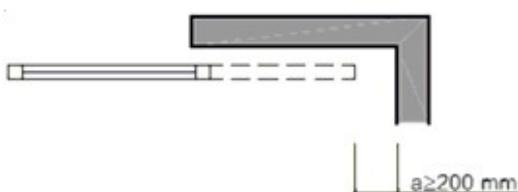
- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Se han proyectado grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con puertas o aberturas, en las mismas se han previsto el diseño de:

- a) 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.
- b) En las que no disponen de señalización, se han previsto montantes verticales separados una distancia de 0'60 m, como máximo.
- c) En las que no cuentan con señalización, ni con montantes verticales se prevé la existencia de un travesaño horizontal situado a la altura inferior mencionada en el apartado a).

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.

ATRAPAMIENTO



Las puertas correderas de accionamiento manual, se han previsto que la distancia de la misma incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, a hasta el objeto fijo más próximo supere los 0'20m, como mínimo.

No existen elementos de apertura y cierre automáticos.

3.3.3. DB-SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

APRISIONAMIENTO

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.

3.3.4. DB-SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

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		Iluminación mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
Interior	Para vehículos o mixtas		10
	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 encada uno de los peldaños de las escaleras.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

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 Documento Básico SI;
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico 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.

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:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

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:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de 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 lux, 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.

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 L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, 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.

3.3.5. DB-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 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.

3.3.6. DB-SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

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.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

BARRERAS DE PROTECCIÓN

Las piscinas en las que el acceso de niños a la zona de baño no esté controlado dispondrán de barreras de protección que impidan su acceso al vaso excepto a través de puntos previstos para ello, los cuales tendrán elementos practicables con sistema de cierre y bloqueo.

Las barreras de protección tendrán una altura mínima de 1,20 m, resistirán una fuerza horizontal aplicada en el borde superior de 0,5 kN/m y tendrán las condiciones constructivas establecidas en el apartado 3.2.3 de la Sección SUA 1.

CARACTERÍSTICAS DEL VASO DE LA PISCINA

- Profundidad

La profundidad del vaso en piscinas infantiles será 50 cm, como máximo. En el resto de piscinas la profundidad será de 3 m, como máximo, y contarán con zonas cuya profundidad será menor que 1,40 m.

Se señalarán los puntos en donde se supere la profundidad de 1,40 m, e igualmente se señalará el valor de la máxima y la mínima profundidad en sus puntos correspondientes mediante rótulos al menos en las paredes del vaso y en el andén, con el fin de facilitar su visibilidad, tanto desde dentro como desde fuera del vaso.

- Pendiente

Los cambios de profundidad se resolverán mediante pendientes que serán, como máximo, las siguientes:

a) En piscinas infantiles el 6%;

b) En piscinas de recreo o polivalentes, el 10 % hasta una profundidad de 1,40 m y el 35% en el resto de las zonas.

- Huecos

Los huecos practicados en el vaso estarán protegidos mediante rejas u otro dispositivo de seguridad que impidan el atrapamiento de los usuarios.

- Materiales

En zonas cuya profundidad no exceda de 1,50 m, el material del fondo será de Clase 3 en función de su resbaladividad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SUA 1.

El revestimiento interior del vaso será de color claro con el fin de permitir la visión del fondo.

ANDENES

El suelo del andén o playa que circunda el vaso será de clase 3 conforme a lo establecido en el apartado 1 de la Sección SUA 1, tendrá una anchura de 1,20 m, como mínimo, y su construcción evitará el encharcamiento.

ESCALERAS

Excepto en las piscinas infantiles, las escaleras alcanzarán una profundidad bajo el agua de 1m, como mínimo, o bien hasta 30 cm por encima del suelo del vaso.

Las escaleras se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente, de forma que no disten más de 15 m entre ellas. Tendrán peldaños antideslizantes, carecerán de aristas vivas y no deben sobresalir del plano de la pared del vaso.

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.

3.3.7. DB-SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 7 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo de ahogamiento las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

3.3.8. DB-SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

1. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .
2. En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SUA 8.
3. La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1.

Para la provincia de de A Coruña, la densidad de impactos sobre el terreno es igual a 1,5 (nº impactos/año,km²).

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado., que es igual a 5637 m².

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

El edificio está situado Próximo a árboles o edificios de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente C_1 de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU).

Ne es igual a 0,0043 (n° impactos/año)

El riesgo admisible, N_a , se determina mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Coeficiente C2 (coeficiente en función del tipo de construcción) , conforme a la tabla 1.2:

El edificio tiene Estructura de hormigón. El coeficiente C2 es igual a 1.

Coeficiente C3 (coeficiente en función del contenido del edificio) , conforme a la tabla 1.3:

El contenido del edificio se clasifica, en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C3 es igual a 1.

Coeficiente C4 (coeficiente en función del uso del edificio) , conforme a la tabla 1.4:

El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Pública Concurrencia. El coeficiente C4 es igual a 3

Coeficiente C5 (coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio) , conforme a la tabla 1.5:

El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C5 es igual a 1 siendo:

N_a igual a 0,0018.

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, en el presente proyecto es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, la cual tiene al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a = 0'5664.$$

Según esta tabla 2.1. el nivel de protección requerido para la eficacia necesaria es el 4.

3.3.9. DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD

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.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Igual que a las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores, parque, piscina, zona deportiva, etc.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Existe una planta sótano, correspondiente al tanque de tormentas. Al tratarse de una planta cuyo único acceso será para el mantenimiento puntual de la infraestructura, el acceso se resuelve únicamente con una escalera.

Accesibilidad en las plantas del edificio

A pesar de los dos edificios que se proyectan aparecen escalonados, contarán con un itinerario accesible que comunique el acceso a toda planta, a través del corredor exterior que se resuelve con una rampa que conecta los distintos niveles.

Todas las estancias cuentan con una salida accesible del edificio, cumpliendo con lo especificado en el DB SI.

Servicios higiénicos accesibles

Se contempla un aseo accesible en cada uso público, y un baño accesible en cada dormitorio. Así, hay un total de 2 aseos accesibles y 4 baños accesibles.

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

Todos los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

CONCEPTO	PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
			ADAPTADO	PRACTICABLE	
EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)					
ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		> 0,80 m
		ALTO MÍNIMO	2 m.		> 2 m
COMUNICA HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	DIÁMETRO 1,50 m
	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MINIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	A = 1,50 m
	CORREDORES		ANCHO MINIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MINIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	A = 1,50 m
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	DIÁMETRO 1,50 m
PAVIMENTOS Base 2.1.3	CAMBIOS DE DIRECCIÓN: ANCHO MÍNIMO		INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	DIÁMETRO 1,50 m
	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		antideslizante
	GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES		cumple
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		cumple
RAMPAS Base 2.2.1	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	< 2 cm
	ANCHO MINIMO		1,50 m	1,20 m	1,50 m
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%	no procede
		ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%	6%
		LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%	no procede
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%				
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%	1%
	LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.	9 m
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA		1,50 m
		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	> 1,50 m
	GIROS A 90º	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CIRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	1,50 m
	PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		15 cm
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		cerrado
PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		0,90 m	
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		cumple	
ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	1,10 m
	DESCANSO MÍN		1,20 m	1,00 m	no procede
	TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		cumple
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		no procede
	TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	0,17 m
	DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 64 cm
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		No procede
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		0,90 m
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	> 10 lux

I
T
I
N
E
R
A
R
I
O
S

S E R V I C I O S	ASCENSOR Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m	no procede	
			PROFUNDIDAD MÍNIMA	1,40 m	1,20 m	no procede	
			SUPERFICIE MÍNIMA	1,60 m ²	1,20 m ²	no procede	
			PASO LIBRE EN PUERTAS	0,80 m	0,80 m	no procede	
		VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		no procede		
	BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		no procede			
	ESCALEREA MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5	no procede	
		ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	no procede	
		VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.	no procede	
	BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	no procede	
	S E R V I C I O S	SERVICIOS HIGIENICOS Base 2.3.1	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	DIÁMETRO 1,50 m
			PUERTAS	ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	0,82 m
		TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H		0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	0,90 m	
		LAVABOS	CARACTERÍSTICAS	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		cumple	
			ALTURA	0,85 m	0,90 m	0,85 m	
		INODOROS	BARRAS LATERALES	A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.		cumple adaptado	
				ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.	ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.		
	ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m			ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m			
	PULSADORES Y MECANISMOS	1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.				
	D O R M I T O R I O S	DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	DIÁMETRO 1,50 m
PASILLOS EN DORMITORIOS			ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	1,50 m		
PUERTAS			ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	0,80 m		
ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA			0,90m	0,90m	0,90 m		
ALTURA PULSADORES Y TIRADORES			1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	1,10 m		
V E S T U A R I O S	CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		cumple	
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		cumple	
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	1,20 m	
		ESPACIO DE APROX. LATERAL		A MOBILIARIO DE 0,80m		0,80 m	
		ALTURA PULSADORES		ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	1,10 m	
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS		INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	1,50 m	
	DUCHAS	DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		cumple	
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		-	
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m		no procede		
		PAVIMENTO	ANTIDESLIZANTE		no procede		

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

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.

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.

La normativa de ascensores no es aplicable en este proyecto.

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.

3.4. SALUBRIDAD (DB-HS)

Este apartado tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones del DB-HS se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del DB-HS supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles

mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Generalidades

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. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Condiciones de las soluciones constructivas de muros:

- g) I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.
- h) 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.
- i) D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno, o cuando exista 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 de las precipitaciones y de las escorrentías.
- j) D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Condiciones constructivas de suelos:

- k) C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- l) C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- m) 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 lámina de polietileno por encima de ella.

Condiciones constructivas de fachadas y medianeras:

- n) R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Los elementos que proporcionan esta resistencia se recogen en el apartado 2.3.2 de este DB.
- o) R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.
- p) B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
 - cámara de aire sin ventilar.
 - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.
- q) B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
 - cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo por interior de hoja principal, estando cámara por lado exterior del aislante.
 - aislante no hidrófilo puesto por el exterior de la hoja principal.
- r) C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - 12 cm. de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural
- s) C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

El proyecto cumple todas las exigencias de protección frente a la humedad dispuestas anteriormente.

3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Según lo establecido en el punto 2 del apartado 1.1 de la sección HS2, el cumplimiento de las exigencias básicas sobre recogida y evacuación de residuos para los edificios y locales con otros usos diferentes a los de vivienda se realizará mediante un estudio específico, adoptando criterios análogos a los establecidos en dicho documento para la tipología de edificios de vivienda.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera

que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Por lo tanto, dada la complejidad de la edificación, se necesitará un estudio detallado de tratamiento de residuos, teniendo en cuenta los deshechos generados tanto por la parte de oficinas (papel) como por la cafetería. También se tendrán en cuenta los residuos generados por el filtro de sólidos del cad de la red de pluviales, estableciendo un sistema de clasificación y recogida de los diversos tipos de residuos que se puedan generar.

3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

En este proyecto, la calidad del aire interior se justifica con el cumplimiento del RITE.

3.4.4. HS 4 Suministro de agua

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

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

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, cumplirán los requisitos establecidos en el punto 3 del Apartado 2.1.1 del DB HS4. Para cumplir estas condiciones 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).

Protección contra retornos

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de refrigeración o climatización. Se disponen combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales instantáneos mínimos que figuran en la tabla 2.1. del DB HS4. Los caudales son los siguientes:

- Lavabo: (AF) 0,10 dm³/s y (ACS) 0,065 dm³/s.
- Inodoro con cisterna: (AF) 0,10 dm³/s
- Fregadero: (AF) 0,30 dm³/s y (ACS) 0,20 dm³/s.
- Lavavajillas: (AF) 0,15 dm³/s y (ACS) 0,10 dm³/s.
- Grifo aislado: (AF) 0,15 dm³/s y (ACS) 0,10 dm³/s.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser 100kPa para grifos comunes y 150kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Todo el proyecto recoge la separación de aguas residuales, como se justifica en este mismo documento. Las pluviales pasan al sistema de fitodepuración del propio proyecto, mientras que las aguas grises se conectan al alcantarillado separativo.

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- t) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- u) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

- v) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
- w) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- x) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - en los fregaderos y los lavabos la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %; el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- y) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común
- z) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- aa) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro.

Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Elementos especiales

- bb) Sistemas de bombeo y elevación
- cc) Válvulas antirretorno de seguridad

Dimensionado

El desarrollo del dimensionado de la instalación se detalla en el apartado 2.6.1 de la presente memoria.

El dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas residuales sigue las siguientes pautas:

- dd) Derivaciones individuales: La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales correspondientes se han obtenido de la tabla 4.1 en función del uso.
- ee) Sifones individuales: tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- ff) Ramales colectores: se han obtenido los diámetros establecidos en la tabla 4.3
- gg) Bajantes de aguas residuales: se han dimensionado de acuerdo al apartado 4.1.2 del HS5.
- hh) Colectores horizontales de aguas residuales: se han dimensionado para funcionar a media sección, mediante los criterios establecidos en el apartado 4.1.3 del HS5.

El dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas pluviales sigue las siguientes pautas:

- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales: el número de sumideros se ha calculado según la tabla 4.6 y los criterios del apartado 4.2.1 del HS5.
- Canales: el diámetro nominal de los canales se ha calculado para un régimen de intensidad pluviométrica de 100 mm/h. No se aplica el factor de corrección porque no se estima oportuno para la zona donde se sitúa el edificio.
- Bajantes de aguas pluviales: los diámetros de las bajantes se han obtenido de la tabla 4.8, según la superficie en proyección horizontal servida.
- Colectores de aguas pluviales: se han calculado a sección llena en régimen permanente, adoptando los diámetros de la tabla 4.9.

Mantenimiento y conservación

- ii) Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- jj) Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- kk) Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- ll) Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
- mm) Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- nn) Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
- oo) Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

3.4.6. HS 6 Protección frente a la exposición al radón.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, como es A Pobra do Caramiñal, que es Zona II.

Se cumple con lo exigido en el CTE-DB HS 6, solución adoptada explicada con más detalle en los planos de detalle constructivo y en la memoria constructiva.

3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Para efectos del cumplimiento de este DB, se va a optar por la opción simplificada de cálculo.

Aislamiento acústico

En este proyecto no conviven espacios con singularidades acústicas. Se crean recintos que buscan el cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impacto.

No se superan 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 del CTE DB-HR, tal y como se justifica en la planimetría adjunta: Tabiquería y Acabados.

Además, se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

3.6. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

Este apartado tiene por objeto justificar el cumplimiento del requisito básico de ahorro de energía y las exigencias básicas (HE0 - HE5), establecidas en el artículo 15 de la parte I del CTE.

Se justificará el cumplimiento del ala noreste del edificio, la cual corresponde a la parte desarrollada. A continuación se muestra el modelo simplificado introducido en el programa de cálculo, Cypetherm HE, para su comprobación.

La justificación de cumplimiento se adjunta en el Anexo de Ahorro de energía.

4. PLIEGO DE CONDICIONES

- UNIDAD DE OBRA CRL010: CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- UNIDAD DE OBRA CSV020: SISTEMA DE ENCOFRADO EN ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, en zapata corrida de cimentación, formado por tablonces de madera, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA CSV010: ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera de los pilares u otros elementos y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- UNIDAD DE OBRA EHS010: PILAR DE HORMIGÓN ARMADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre y 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³. montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

- UNIDAD DE OBRA EHS011: PILAR DE HORMIGÓN ARMADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre y 30x30 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³, montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

- UNIDAD DE OBRA EHL010: LOSA MACIZA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para curado de hormigones y morteros. Sin incluir repercusión de pilares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos

de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

- UNIDAD DE OBRA EHM010: MURO DE HORMIGÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, colocación de pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

5. MEDICIONES

Se realizan las mediciones del **capítulo 4: cubiertas**.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	m ²	Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.	1055,34	174€/ m ²	183.629,16€

RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

En este apartado se incluye la estimación y medición de cada capítulo del presupuesto, incluyendo material y mano de obra. Teniendo en cuenta el carácter del proyecto, se estima un coste de ejecución material de **980€/m²**.

La superficie construida total del proyecto es de **6.315,9m²**.

CAP	RESUMEN DE PRESUPUESTO	€	%
1	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	1.230.275,98	3,11
2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2.079.353,79	5,40
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	5.681.264,11	14,97
4	CUBIERTA	183.629,16	0,48
5	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	5.654.698,42	14,90
6	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS	7.833.085,59	20,64
7	INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO	1.115.759,28	2,94
8	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	246.681,47	0,65
9	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA	326.378,57	0,86
10	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	3.916.542,79	10,32
11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	4.352.979,25	11,47
12	INSTALACIONES DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO	675.527,73	1,78
13	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN, SEGURIDAD Y DETECCIÓN INCENDIOS	494.026,65	1,17
14	VARIOS	474.387,45	1,25
15	URBANIZACIÓN	1.043.652,39	2,75
16	GESTIÓN DE RESIDUOS	812.151,32	2,14
17	CONTROL DE CALIDAD	397.100,16	1,02
18	SEGURIDAD Y SALUD	518.543,35	1,34
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		37.950.996,08€	

13,00 % Gastos generales	4.933.629,49€
6,00 % Beneficio industrial	2.277.059,76€
SUMA DE G.G. y B.I.	7.210.689,25€

TOTAL PRESUPUESTO (SIN IVA)	45.161.685,33€
21% I.V.A	9.483.953,92€

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 54.645.639,25€

Asciende el presupuesto a la cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE CON VEINTICINCO.

Calificación energética del edificio

Zona climática	C1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.61		0
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.64		4.14

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	5.63	995.83
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.04	6.58

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	3.5		0
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	3.77		24.46

3. 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
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Usos híbridos y zona de descanso		
Dirección	A Tomada		
Municipio	A Pobra do Caramiñal	Código Postal	15949
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2022
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	-		

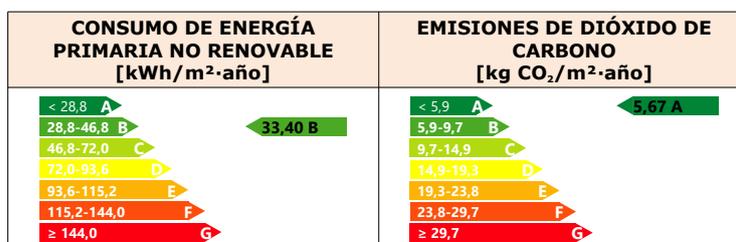
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Laura Pena Cristóbal	NIF/NIE	
Razón social		NIF	
Domicilio			
Municipio		Código Postal	
Provincia		Comunidad Autónoma	
e-mail		Teléfono	
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2023.a		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación 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: 18/07/2022

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]	176.76
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cerramiento CLT	Fachada	71.03	0.11	Usuario
Cerramiento CLT	Fachada	1.03	0.11	Usuario
Cerramiento CLT	Fachada	4.15	0.11	Usuario
Cerramiento CLT	Fachada	43.54	0.11	Usuario
Cerramiento CLT	Fachada	18.24	0.11	Usuario
Cerramiento CLT	Fachada	18.34	0.11	Usuario
Cerramiento CLT	Fachada	16.36	0.11	Usuario
Solera H	ParticionInteriorHorizontal	176.77	0.41	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN"	Hueco	15.45	0.60	0.54	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN"	Hueco	62.19	0.60	0.54	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Climatización	Bomba de calor geotérmica	9.80	503.49	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70.00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		9.80			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Climatización	Bomba de calor geotérmica	9.20	428.01	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		9.20			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
---	---

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	163.44
Bombas	Bomba	Climatización	171.24
TOTALES			334.68

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_adm	5.00	5.00	100.00	Usuario
TOTALES	5.00			

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_adm	176.76	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	72.44	0	0	0
TOTALES	72.44	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Otros usos
-----------------------	----	------------	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
	0.61		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	C
	0.64		4.14	

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	5.63	995.83
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.04	6.58

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	-
	3.5		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	D
	3.77		24.46	

3. 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
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético**

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	3
1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.....	3
1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.....	3
1.3. Horas fuera de consigna.....	3
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	3
2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.....	3
2.2. Resultados mensuales.....	4
2.2.1. Consumo de energía final del edificio.....	4
2.2.2. Horas fuera de consigna.....	4
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS.....	4
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.....	5
4.1. Energía eléctrica producida in situ.....	5
4.2. Energía térmica producida in situ.....	5
4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.....	5
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.....	5
5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.....	5
5.2. Demanda energética de ACS.....	5
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	6
6.1. Zonificación climática.....	6
6.2. Definición de los espacios del edificio.....	6
6.2.1. Agrupaciones de recintos.....	6
6.2.2. Condiciones operacionales.....	6
6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación.....	7
6.2.4. Carga interna media.....	7
6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.....	7
6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.....	8

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 33.40 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{FI} = 54.43 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.43 W/m².

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 45.28 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{FI} = 161.86 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.43 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ($S_u = 176.76 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	1178.82	6.67	1598.30	9.04	618.50	3.50
Refrigeración	341.39	1.93	808.52	4.57	667.11	3.77
Ventilación	150.24	0.85	355.83	2.01	293.60	1.66
Iluminación	2213.08	12.52	5240.51	29.65	4324.35	24.46
	3883.52	21.97	8003.15	45.28	5903.55	33.40

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
EDIFICIO (S_u = 176.76 m²)															
Demanda energética	Calefacción	309.4	196.1	129.3	75.5	69.3	15.3	--	--	0.6	--	42.0	244.9	1082.4	6.1
	Refrigeración	--	--	3.5	1.1	46.0	57.4	156.0	193.3	148.9	140.9	3.3	--	750.4	4.2
	TOTAL	309.4	196.1	132.9	76.5	115.3	72.8	156.0	193.3	149.5	140.9	45.3	244.9	1832.8	10.4
Electricidad	Calefacción	75.0	48.7	32.7	20.6	20.1	5.2	9.4	11.1	7.9	1.4	10.5	61.2	303.9	1.7
	Refrigeración	13.5	9.8	7.0	5.6	6.4	20.0	46.8	57.8	43.6	1.4	2.5	12.5	226.8	1.3
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	13.0	11.5	13.0	12.0	13.0	12.5	12.5	13.0	12.0	13.0	12.5	12.5	150.2	0.8
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	2.0	0.5	27.0	--	--	--	0.9	82.4	1.8	--	114.6	0.6
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gasóleo C (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	20.7	--	--	0.4	--	--	--	21.1	0.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	Calefacción	248.9	157.5	103.7	60.0	55.2	--	--	--	--	--	32.1	196.4	853.9	4.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C_{ef,total}		541.3	397.2	349.3	275.5	312.6	242.1	252.5	272.8	241.6	289.0	243.2	466.4	3883.6	22.0

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

C_{ef,total}: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
administración	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
Climatización	Bomba de calor geotérmica	Electricidad	211.63	5.03
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Gasóleo C	21.07	0.70
Generadores de refrigeración				
Climatización	Bomba de calor geotérmica	Electricidad	134.60	4.28
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Electricidad	114.57	1.70

donde:

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

4.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 176.76 \text{ m}^2$)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	248.9	157.5	103.7	60.0	55.2	--	--	--	--	--	32.1	196.4	853.9	4.8
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)	D_{cal} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
administración	176.76	1082.44	6.12	750.40	4.25
	176.76	1082.44	6.12	750.40	4.25

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

5.2. Demanda energética de ACS.

El edificio proyectado no tiene demanda de agua caliente sanitaria.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **A Pobra do Caramiñal (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **52.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

6.2. Definición de los espacios del edificio.

6.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
administración (Zona habitable acondicionada)										
adm	176.76	565.70	0.80	884.52	558.41	663.92	--	2213.08	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
	176.76	565.70	0.80/0.34*	884.52	558.41	663.92	--	2213.08		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

6.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

	Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	
Perfil: Baja, Otros usos 8 h (uso no residencial)																									
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S _u (m ²)	C _{FI} (W/m ²)
administración	176.76	2.4
	176.76	2.4

donde:

S_u: Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI}: Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.5, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Gasóleo C	1.179	0.003
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1:
Condiciones para el control de la demanda energética**

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	3
1.1. Condiciones de la envolvente térmica.....	3
1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica.....	3
1.1.2. Control solar de la envolvente térmica.....	3
1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica.....	3
1.2. Limitación de descompensaciones.....	4
1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica.....	4
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO.....	4
2.1. Zonificación climática.....	4
2.2. Agrupaciones de recintos.....	4
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO.....	4
3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica.....	4
3.1.1. Cerramientos opacos.....	4
3.1.2. Huecos.....	5
3.1.3. Puentes térmicos.....	5

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. ✓

Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.74 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$
 ✓

donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

	S (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 250.337 m²				
Fachadas	172.70	--	0.08	26.04
Huecos	77.64	--	0.19	62.78
Puentes térmicos	--	73.361	0.03	11.18

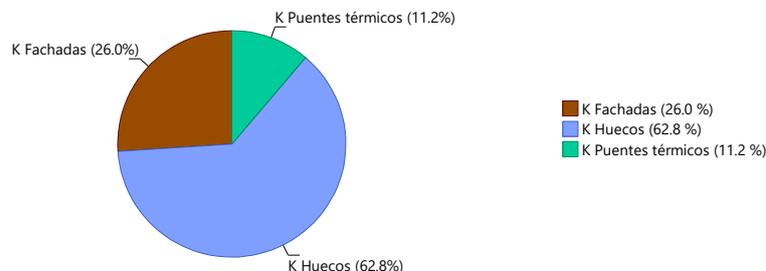
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 9.53 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol,jul_lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$$
 ✗

donde:

$q_{\text{sol,jul}}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

$q_{\text{sol,jul_lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 4.80624 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. ✓

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. ✓

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **A Pobra do Caramiñal (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **52.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Obra nueva - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m ²)	V (m ³)	V _{inf} (m ³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
administración	176.76	645.99	565.70	1684.69	4.806	-	-
Envolvente térmica	176.76	645.99	565.70	1684.69	4.8	9.53	2.6

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

Q_{sol,jul}: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **26.04%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
administración								
Fachada		107.61	0.11	0.49	0.40	Norte(342)	12.04	✓
Fachada		1.03	0.11	0.49	0.40	Este(72)	0.12	✓
Fachada		47.69	0.11	0.49	0.40	Sur(162)	5.33	✓
Fachada		16.36	0.11	0.49	0.40	Oeste(252)	1.83	✓
Partición interior horizontal		176.77	0.41	0.70	0.40	-	-	✓
							19.32	

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

donde:

- S: Superficie, m^2 .
- U: Transmitancia térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.
- U_{lim} : Transmitancia térmica límite aplicada, $W/(m^2 \cdot K)$.
- α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), $^\circ$.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **62.78%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

administración	S (m^2)	O. ($^\circ$)	F _r (%)	U ($W/(m^2 \cdot K)$)	U _{lim} ($W/(m^2 \cdot K)$)	S·U (W/K)	g _{sol} (W/m^2)	g _{sol,sh,w}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN"	15.45	Este(72)	-	0.60	2.10	9.27	0.54	0.49	553.84	32.88 ✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN"	62.19	Sur(162)	-	0.60	2.10	37.32	0.54	0.49	1130.84	67.12 ✓
						46.59			1684.69	100.00

donde:

- S: Superficie, m^2 .
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), $^\circ$.
- F_r: Fracción de parte opaca, %.
- U: Transmitancia térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.
- U_{lim} : Transmitancia térmica límite aplicada, $W/(m^2 \cdot K)$.
- g_{sol}: Factor solar.
- g_{sol,sh,w}: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
- Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
- %Q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **11.18%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

Tipo	L (m)	Ψ ($W/(m \cdot K)$)	L·Ψ (W/K)
Hueco de ventana	63.761	0.129	8.2
Esquina saliente de fachadas	9.600	0.007	0.1
			8.3

donde:

- L: Longitud, m.
- Ψ: Transmitancia térmica lineal, $W/(m \cdot K)$.

ZONAS_VACIAS nuevo esquema										
ID de Elemento	Nombre de Zona	Número de Zona	Estado	Categoría de Zona	Año construcción	Sector	Superficie medida Neta	Actividad	Nombre empresa	Capacidad
I.N. 01	I.N.	01	Abandonada	Industrial nido	2009	-	1.054,20	-	-	0
I.N. 02	I.N.	02	Abandonada	Industrial nido	2009	-	750,76	-	-	0
I.N. 03	I.N.	03	Abandonada	Industrial nido	2009	-	748,96	-	-	0
I.N. 04	I.N.	04	Abandonada	Industrial nido	2009	-	750,05	-	-	0
I.N. 05	I.N.	05	Abandonada	Industrial nido	2009	-	750,14	-	-	0
I.N. 06	I.N.	06	Abandonada	Industrial nido	2009	-	759,62	-	-	0
EQ. 01	EQ.	01	Abandonada	Equipamento	0	-	2.665,34	-	-	0
I.P. 04	I.P.	04	Abandonada	Industrial pareada	0	Secundario	1.655,09	-	-	0
I.A. 19	I.A.	19	En construcción	Industrial aislada	2023	Secundario	13.166,70	Conservera	FRIGONOR	0
I.P. 10	I.P.	10	En uso	Industrial pareada	1999	Secundario	3.036,43	Conservas	BRISIÑA	30
Z.V. 01	Z.V.	01	En uso	Zonas verdes	2011	Secundario	10.223,38	Zona verde		<Indefinido>
I.N. 07	I.N.	07	En uso	Industrial nido	2000	Secundario	722,66	Conservas	CONGALSA	150
I.N. 08	I.N.	08	En uso	Industrial nido	2000	Secundario	752,31	Conservas	CONGALSA	150
I.N. 09	I.N.	09	En uso	Industrial nido	2000	Secundario	745,07	Conservas	CONGALSA	150
I.N. 10	I.N.	10	En uso	Industrial nido	2006	Terciario	692,24	Equipación ind. alimentaria	GRUPO ROIG	2
I.N. 11	I.N.	11	En uso	Industrial nido	2005	Terciario	1.052,66	Almacén	Almacén	2
I.N. 12	I.N.	12	En uso	Industrial nido	2002	Terciario	1.046,71	Conservas	CAVANO AROUSA	2
I.N. 13	I.N.	13	En uso	Industrial nido	2002	Terciario	744,01	Conservas	CAVANO AROUSA	1
I.N. 14	I.N.	14	En uso	Industrial nido	2011	Terciario	756,61	Conservas	CAVANO AROUSA	1
I.N. 15	I.N.	15	En uso	Industrial nido	2011	Terciario	766,84	Conservas	CAVANO AROUSA	1
I.N. 16	I.N.	16	En uso	Industrial nido	2003	Terciario	751,13	Distribución	DISTRIBUCIONES SEOANE E HIJOS	5
I.N. 17	I.N.	17	En uso	Industrial nido	2000	Secundario	747,46	Acero	INOX BARBANZA	6
I.N. 18	I.N.	18	En uso	Industrial nido	2000	Terciario	748,77	Distribución	DISTRIBUCIONES L. MARTÍNEZ	<Indefinido>
I.N. 19	I.N.	19	En uso	Industrial nido	1999	Secundario	748,61	Packaging	CUBICAJE	5
I.N. 20	I.N.	20	En uso	Industrial nido	1999	Secundario	749,23	Packaging	CUBICAJE	5
I.N. 21	I.N.	21	En uso	Industrial nido	2002	Terciario	750,01	Taller vehículos	TOTAL RAPID OIL CHANGE TALLER AMR	3
I.A. 17	I.A.	17	En uso	Industrial aislada	2008	Secundario	13.949,33	Conservas	LUIS ESCURÍS BATALLA - Fábrica	40
EQ. 02	EQ.	02	En uso	Equipamento	2002	Terciario	2.900,65	Base oficina	PROTECCIÓN CIVIL	4
EQ. 03	EQ.	03	En uso	Equipamento	1999	Terciario	4.041,56	Deporte	POLIDEPORTIVO	<Indefinido>
EQ. 04	EQ.	04	En uso	Equipamento	1999	Terciario	987,84	Gestión de residuos	PUNTO LIMPO	1
EQ. 05	EQ.	05	En uso	Equipamento	2021	Terciario	2.251,13	Educación	ESCUELA INFANTIL	25
I.A. 01	I.A.	01	En uso	Industrial aislada	2008	Terciario	6.952,29	Conservas	LUMAR SEAFOOD INTERNATIONAL	12
I.A. 02	I.A.	02	En uso	Industrial aislada	2000	Secundario	6.287,00	Almacén	LUMAFER	<Indefinido>
I.A. 18	I.A.	18	En uso	Industrial aislada	2020	Terciario	2.382,85	Transporte	AUTOCARES BARBANTIA	4
I.A. 05	I.A.	05	En uso	Industrial aislada	2004	Secundario	10.998,84	Congelados	CONGELADOS CAMPOS - SALICA	100
I.A. 07	I.A.	07	En uso	Industrial aislada	2004	Secundario	4.322,70	Conservas y congelados	ACTEMSA	80
I.A. 08	I.A.	08	En uso	Industrial aislada	2011	Secundario	2.189,36	Almacén	Almacén	1
I.A. 09	I.A.	09	En uso	Industrial aislada	2003	Secundario	7.619,73	Fabricación y distribución	GRANITOS OBRADOIRO	5
I.A. 10	I.A.	10	En uso	Industrial aislada	2003	Secundario	11.973,85	Carpintería mobiliario	MOBALCO	40
I.A. 04	I.A.	04	En uso	Industrial aislada	2004	Secundario	4.267,69	Conservas	CONGALSA	150
I.P. 01	I.P.	01	En uso	Industrial pareada	2002	Secundario	6.440,26	Distribución	ACTEMSA	120
I.P. 02	I.P.	02	En uso	Industrial pareada	2002	Secundario	1.657,65	Gestión	ACTEMSA	50
I.P. 03	I.P.	03	En uso	Industrial pareada	2000	Terciario	1.692,43	Acero (carpintería)	TALLERES G. FONTAO	7
I.P. 05	I.P.	05	En uso	Industrial pareada	2012	Terciario	2.093,30	Conservas	LUMAR SEAFOOD INTERNATIONAL	6
I.P. 06	I.P.	06	En uso	Industrial pareada	2003	Secundario	1.821,69	Almacén	Almacén	1
I.P. 07	I.P.	07	En uso	Industrial pareada	2008	Terciario	3.457,13	Distribución	DISBECA BARBANZA	12
I.P. 09	I.P.	09	En uso	Industrial pareada	2011	Terciario	1.801,31	Mantenimiento informático	TRESUVESDOBLES DESARROLLOS INFORMÁTICOS	14
I.P. 11	I.P.	11	En uso	Industrial pareada	2003	Terciario	5.298,18	Transporte	TRANSPORTES MAPIR	3
I.P. 12	I.P.	12	En uso	Industrial pareada	1997	Secundario	2.408,60	Conservas	LUIS ESCURÍS BATALLA	40
I.P. 13	I.P.	13	En uso	Industrial pareada	2017	Terciario	6.788,00	Transporte	TRANSPORTES MAPIR - Nave	2
I.A. 12	I.A.	12	En uso	Industrial aislada	2000	Secundario	19.357,12	Packaging	DS SMITH	68
I.A. 15	I.A.	15	En uso	Industrial aislada	2021	Secundario	3.929,26	Fabricación, almacenaje, distribución	FERROS DO BARBANZA - Ferdoba	15
I.A. 03	I.A.	03	En uso	Industrial aislada	2004	Secundario	7.588,07	Conservas	CONGALSA - Oficinas	150
I.A. 11	I.A.	11	En uso	Industrial aislada	2005	Secundario	10.161,37	Cocina y congelados	PLATOS PREPARADOS PESCA SANA	16
I.N. 22	I.N.	22	Vacía	Industrial nido	0	-	1.028,97	-	-	0
I.A. 13	I.A.	13	Vacía	Industrial aislada	0	-	2.977,03	-	-	0
I.A. 06	I.A.	06	Vacía	Industrial aislada	0	-	5.484,96	-	-	0
I.P. 08	I.P.	08	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.801,61	-	-	0
I.P. 14	I.P.	14	Vacía	Industrial pareada	0	-	3.548,57	-	-	0
I.P. 15	I.P.	15	Vacía	Industrial pareada	0	-	2.190,13	-	-	0
I.P. 16	I.P.	16	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.817,64	-	-	0
I.P. 17	I.P.	17	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.823,35	-	-	0
I.P. 18	I.P.	18	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.826,01	-	-	0
I.P. 19	I.P.	19	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.831,29	-	-	0
I.P. 20	I.P.	20	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.834,64	-	-	0
I.P. 21	I.P.	21	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.125,10	-	-	0
I.P. 22	I.P.	22	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.000,41	-	-	0
I.P. 23	I.P.	23	Vacía	Industrial pareada	0	-	1.000,31	-	-	0
I.P. 24	I.P.	24	Vacía	Industrial pareada	0	-	874,34	-	-	0
I.A. 16	I.A.	16	Vacía	Industrial aislada	0	-	4.601,01	-	-	0
I.A. 14	I.A.	14	Vacía	Industrial aislada	0	-	4.288,44	-	-	0