

ARQUITECTURA DESDE EL PAISAJE IMPLANTACIÓN DE DESARROLLO PECUARIO E INVESTIGACIÓN EN EL BARBANZA



I MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Objeto del proyecto
- 1.2 Encargo y redacción del proyecto

2. EL LUGAR

- 2.1 Primeras impresiones
- 2.2 ¿Qué pasa en el Barbanza?
- 2.3 ¿Qué pasa en el Barbanza desde la parcela?
- 2.4 Recorrido por la parcela
- 2.5 Primeros trazos
- 2.6 Delimitación del espacio
- 2.7 Cómo llegar
- 2.8 Simplificación de la forma

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

- 3.1 Descripción del programa de necesidades
- 3.2 Qué rige el proyecto
- 3.3 Distribución y superficies.

4. REQUISITOS BÁSICOS DEL EDIFICIO

II MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. Sustentación del edificio

- 1.1 Estudio geotécnico

1.2 Bases de cálculo

2. Sistema estructural

3. Sistema envolvente

4. Sistema de compartimentación

5. Sistema de acabados

6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

6.1 Saneamiento y fontanería

6.2 Electricidad y telecomunicaciones

III CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. Seguridad estructural

2. Seguridad en caso de incendio. DB-SI

3. Seguridad de utilización y accesibilidad

4. Salubridad

5. Protección frente al ruido

6. Ahorro de energía

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ÍNDICE DE PLANOS

ANÁLISIS E IDEACIÓN

A01 Presentación del sitio y primeras impresiones
 A02 Análisis general desde la parcela. Densidad de población
 A03 Análisis general desde la parcela. Pendientes
 A04 Análisis general desde la parcela. Vegetación
 A06 Análisis general desde la parcela. Infraestructuras
 A07 Análisis general desde la parcela. Rutas de senderismo.
 A08 ¿Qué pasa en el Barbanza desde la parcela?
 A09 Análisis de la parcela
 A10 Ideación y primeras propuestas 1
 A11 Ideación y primeras propuestas 2
 A12 Ideación y primeras propuestas 3
 A13 Ideación y primeras propuestas 4
 A14 Maqueta
 A01 Presentación del sitio y primeras impresiones
 A02 Análisis general desde la parcela
 A03 Análisis general desde la parcela. Pendientes

URBANISMO

URB01 Estado previo
 URB02 Situación estado reformado
 URB03 Emplazamiento estado reformado
 URB04 Ordenación exterior 1
 URB05 Ordenación exterior 2

ARQUITECTURA

A01 Qué rige el proyecto
 A02 Planta de distribución
 A03 Planta de cubiertas
 A04 Alzado del conjunto
 A05 Alzados generales
 A06 Secciones generales
 A07 Sección área de trabajo
 A08 Perspectiva área de trabajo
 A09 Sección área comedor
 A10 Sección área dormitorios
 A11 Perspectiva área dormitorios y comedor
 A12 Volumetría

CONSTRUCCIÓN

C01 Sección área dormitorios
 C02 Detalles área dormitorios
 C03 Detalles dormitorios planta
 C04 Sección área caballos
 C05 Detalles área caballos
 C06 Sección área trabajo
 C07 Detalles área trabajo
 C08 Carpinterías área caballos
 C09 Carpinterías área dormitorios 1
 C10 Carpinterías área dormitorios 2
 C11 Carpinterías área comedor
 C12 Carpinterías área de trabajo 1
 C13 Carpinterías trabajo 2
 C14 Acabados y acotados

ESTRUCTURA

E01 Replanteo
 E02 Estructura general del conjunto
 E03 Planta área caballos
 E04 Sección área caballos
 E05 Planta área dormitorios
 E06 Sección área dormitorios
 E07 Planta área comedor
 E08 Sección área comedor
 E09 Planta área trabajo
 E10 Sección área trabajo

INSTALACIONES

I01 Fontanería
 I02 Saneamiento 1
 I03 Saneamiento 2
 I04 Electricidad
 I05 Climatización
 I06 Ventilación
 I07 Incendios

1. ANTECEDENTES

1.1 Objeto del proyecto

El presente proyecto básico trata sobre la implantación de desarrollo pecuario e investigación en el Barbanza, en el Monte dos Forcados. Se plantea estudiar y desarrollar una intervención arquitectónica en un lugar con mínimas referencias construidas, casi natural, con presencia de actividades pecuarias muy condicionadas por la singularidad de su situación privilegiada en la sierra del Barbanza. La actuación se propone en Outeiro do Raposo – Monte dos Forcados, en el municipio de Pobra do Caramiñal, abarcando un área de influencia que comprende los lindes topográficos con Ribeira y Porto do Son. Se plantea investigar y proponer arquitecturas para la puesta en valor de un territorio y paisaje natural, arqueológico, tradicionalmente humanizado, con la presencia de baja intensidad de usos forestales y agroganaderos, pero también con la irrupción de recientes intervenciones de aprovechamiento energético y actividades de ocio que introducen complejidad y contradicción en su entendimiento, similar a lo que sucede en otros lugares de Galicia.

La propuesta suscita una visión analítica y crítica donde se ponen en relación cuestiones de necesidad y de gran interés, como el acceso a estos lugares con una clara identidad y al tiempo tan frágiles, junto con el desarrollo en ellos de actividades de economía agropecuaria, investigación, visita y acercamiento de contacto directo.

Explorar a través de la arquitectura, la importancia que el espacio juega en la complementariedad de actividades y en la definición constructiva de una intervención que integre actividad pecuaria con fines variados, investigación amplia del contexto territorial y mínima residencia temporal en un mismo complejo, asignando un papel relevante al trabajo multidisciplinar con la ganadería extensiva en libertad, en especial con caballos como eje que incorpora programas de conocimiento del medio natural, actuaciones paisajísticas y artísticas, hábitos saludables, turismo, reinserción social y laboral como parte de su activo de producción.

Se trata de pensar una intervención que sirva de base para acoger actividades temporales de investigadores agroforestales y ganaderos, especialistas territoriales, historiadores arqueólogos, ambientalistas, artistas, curiosos visitantes,... Las propuestas reflexionarán sobre su asentamiento discreto y arquitecturas de mínimos, con resolución eficaz de las necesidades básicas que se sugieren y que den lugar a una construcción de bajo impacto ecológico, con gestión propia del ciclo del agua y máxima autosuficiencia energética.

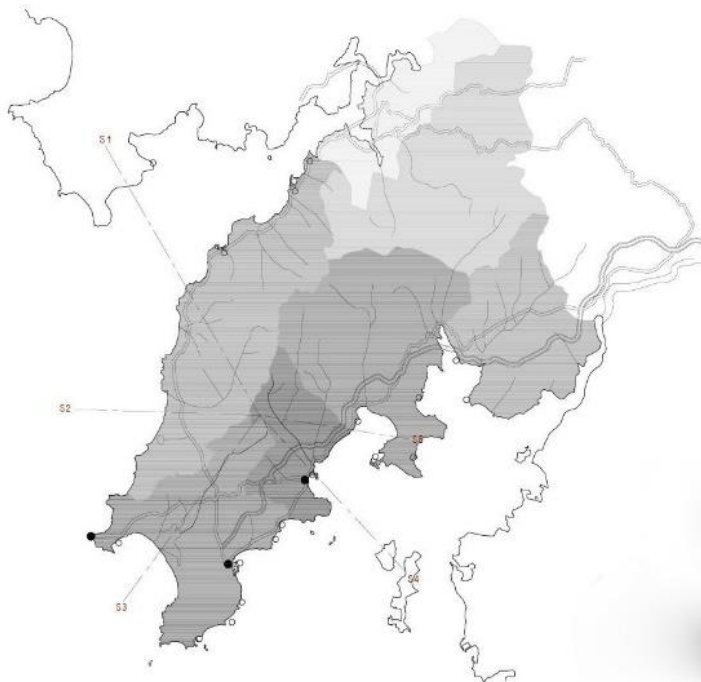
1.2 Encargo y redacción del proyecto

El proyecto con fin académico, se realizará con una documentación próxima a la realidad.

Proyecto realizado íntegramente por Carmen Omil Rivas.

2. EL LUGAR

2.1 Primeras impresiones



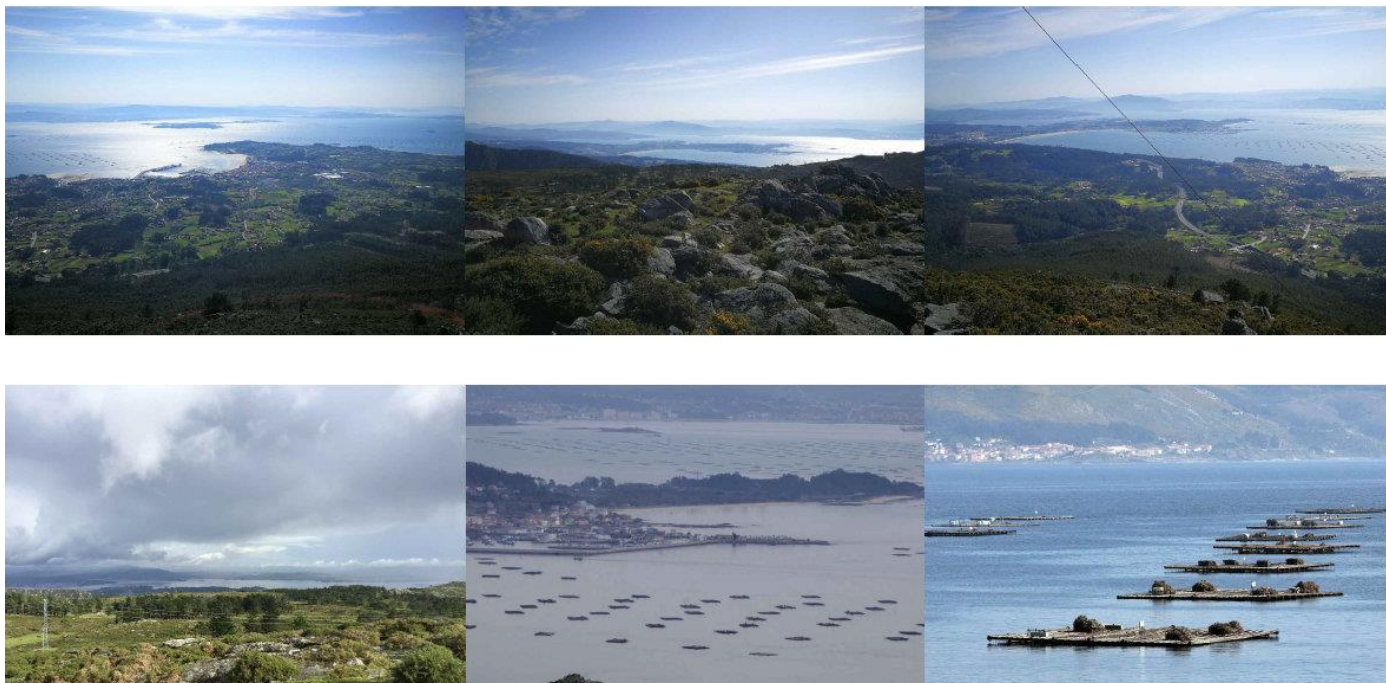
El espacio propuesto como área de intervención se sitúa en la península del Barbanza, ámbito de gran complejidad en el que coexisten aspectos muy diferenciados. Se trata de un ámbito con una topografía muy peculiar, la cual presenta una marcada escorrentía natural, cuyos extremos están delimitados por una serie de valles que proporcionan una total visibilidad de todas las Rías Baixas.

La primera impresión que transmite este lugar tras ser recorrido, es la presencia de dos mundos totalmente diferenciados: una sensación de refugio al estar dentro y una sensación de libertad al estar fuera.

La propia forma del terreno crea una "pequeña ciudad" rodeada de un muro, que en cuanto lo traspasas puedes vigilar sin ser visto, obteniendo un dominio absoluto sobre toda la península del Barbanza.

Desde esos puntos observamos desde la ría de Muros e Noia hasta la ría de Arousa, así como una multitud de islas que se reparten por el Atlántico. Estos elementos, que son el resultado de unas formas totalmente arbitrarias, chocan con la ortogonalidad de las bateas, las cuales ordenan estos espacios.

A medida que reducimos nuestro círculo de visión, nos encontramos con los marcados acantilados característicos de estas costas, y a continuación una multitud de playas que rodean el territorio. La planicie de las primeras franjas de superficie permite la continuación de esa jerarquización que comenzaba en el agua, donde se asientan los principales grupos de población. La dispersión de las piezas que forman los asentamientos se ve acompañada de la progresiva elevación del territorio, hasta llegar a la gran lengua que da forma a la Sierra del Barbanza.



Para comprender este lugar, debemos remontarnos a los tiempos prehistóricos, en los cuales surgieron diferentes culturas. La Cultura Megalítica entre el Neolítico y la Edad de Bronce, la Cultura Vaso Campaniforme entre la Edad de Bronce y la Edad del Hierro o la aparición de numerosos poblados Castreños en la Edad de Hierro. Estos mundos siguen existiendo entre estos paisajes, así como pequeños vestigios de la cultura rupestre.

A pesar de que vivimos en un escenario cambiante, que va de la mano de cómo comprendemos el territorio y la sociedad en cada momento, estos elementos son parte del sustento de la esencia de nuestra tierra y de nuestro paisaje, por lo que me parece esencial tenerlos presentes a la hora de desarrollar el trabajo propuesto.

La dicotomía entre lo rural y lo urbano, es otra cuestión que se me plantea a la hora de abordar este proyecto. La división del espacio urbano en piezas monofuncionales como la residencia, el trabajo, el ocio y el consumo, hacen de la ciudad un paisaje cotidiano, convirtiendo a los paisajes naturales, protegidos de la urbe, en construcciones sociales a las cuales escapar y refugiarse. Es así como estas piezas se unen a través de una red de infraestructuras de transporte, generando exclusión y exclusividad, provocada por la necesidad del vehículo privado. Es por ello, que considero de gran interés a estos espacios que en un primer momento podríamos entender como vacíos. Se tratan de resultados dispares que no siguen un patrón, por lo que están menos intoxicados de unas intenciones previas.

Uno de mis propósitos es estudiar con detalle esos "lentos" para comprender en profundidad esos "vacíos", ya que se tratan de espacios crecidos fuera de la modernidad, que presentan formas totalmente arbitrarias que surgieron de forma natural, dando lugar a una ciudad paralela con unas normas más flexibles y un equilibrio inestable. Entender su forma y su proceso de creación, dejando de ser límites en nuestras mentes, para percibirlos con los suyos propios. Es así como me gustaría visualizarlo, los lentos como los vacíos y los vacíos como los lentos.

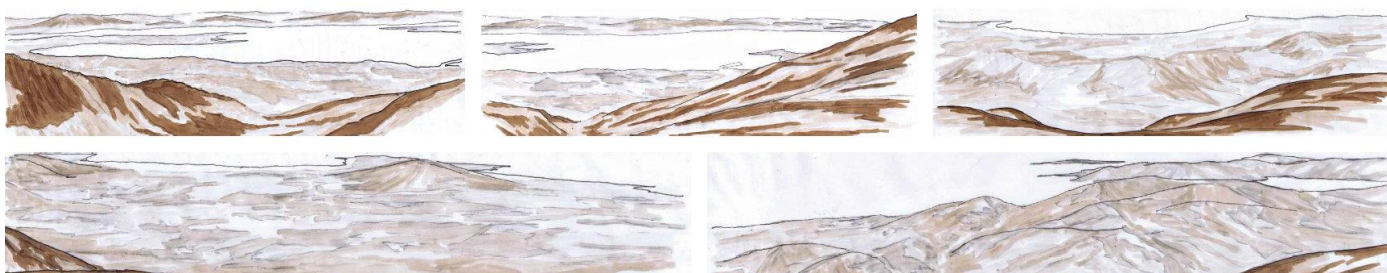
Tras analizar todos estos aspectos enumerados anteriormente y los que puedan surgir, pretendo examinar con más detalle la parcela y su entorno próximo. Estudiar cada uno de sus elementos, los troncos, la vegetación, las piedras que delimitan y marcan unos recorridos.



Entender el espacio previo, buscando restos de actividad, para comprender el espacio actual. La presencia de los molinos de viento, la contaminación acústica y el clima serán puntos que abordar a la hora de desarrollar la idea. La niebla y la humedad que nos acompañó en la visita será una constante en nuestro emplazamiento, así como la existencia de precipitaciones con asiduidad.

La escasa presencia de la vegetación primitiva como los carballos y los alcornoques lucha por sobrevivir frente a la presión que ejerce el monocultivo de pino silvestre, pino marítimo y eucalipto, además de las gran masa de matorral de ericas tojo y helechos. De la mano, debemos valorar la posible aparición de incendios en la zona así como la gran cantidad de ganado pastando a su libre albedrío.

Comprender y desarrollar estas ideas en profundidad, creo que podría ser fundamental para llevar a cabo una intervención adecuada. La topografía del terreno, las salidas y entradas de tierra que separan y crean espacios, las múltiples escorrentías naturales o los elementos dispersos por toda la zona que invitan a que entendamos ese lugar como se entendía antes.

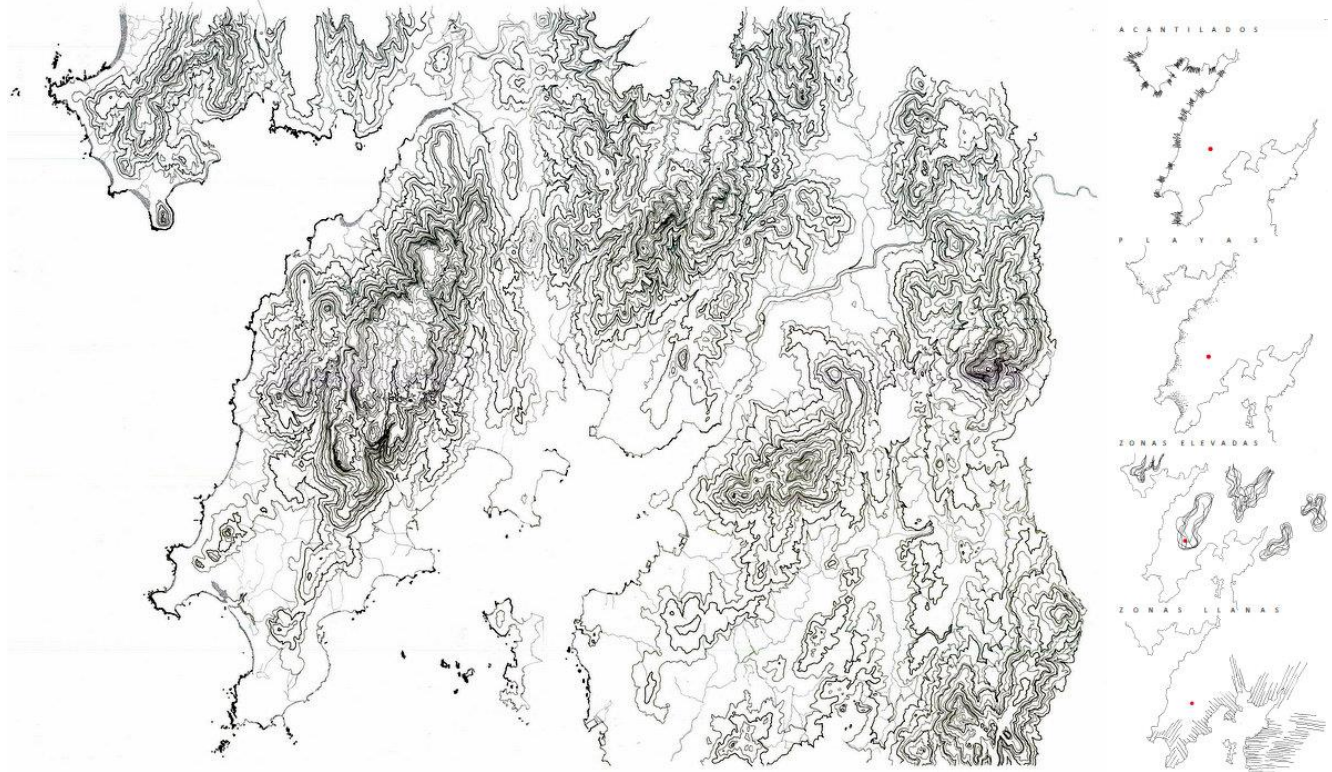


Es posible que estos componentes ya hayan trazado una idea de proyecto y quizás solo necesitemos saber interpretarlos...

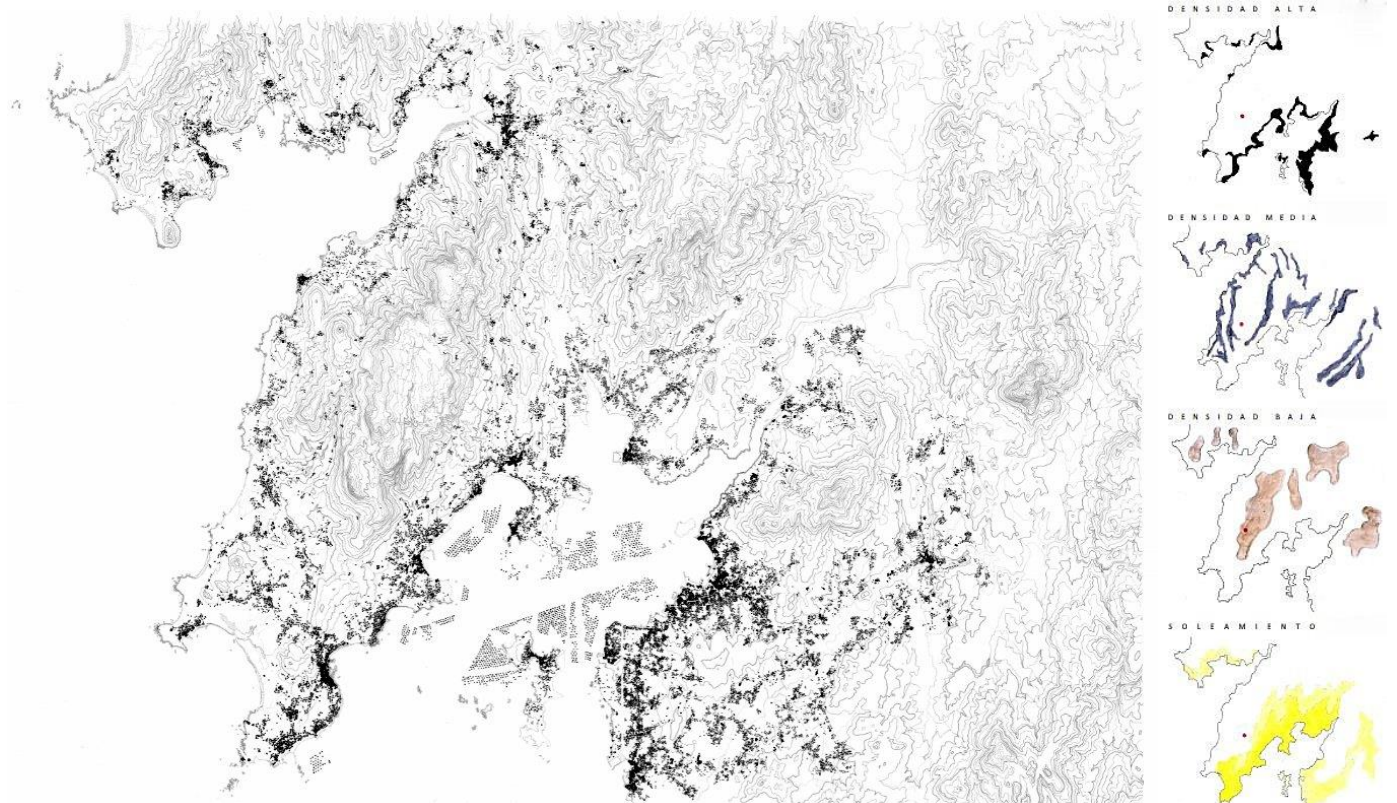
2.2 ¿Qué pasa en el Barbanza?

Tras recorrer el sitio y desde mi punto de vista, los aspectos mencionados anteriormente intervienen de forma directa o indirecta en la parcela, por lo que veo necesario hacer un análisis a gran escala, teniendo siempre presente el área de actuación como referencia.

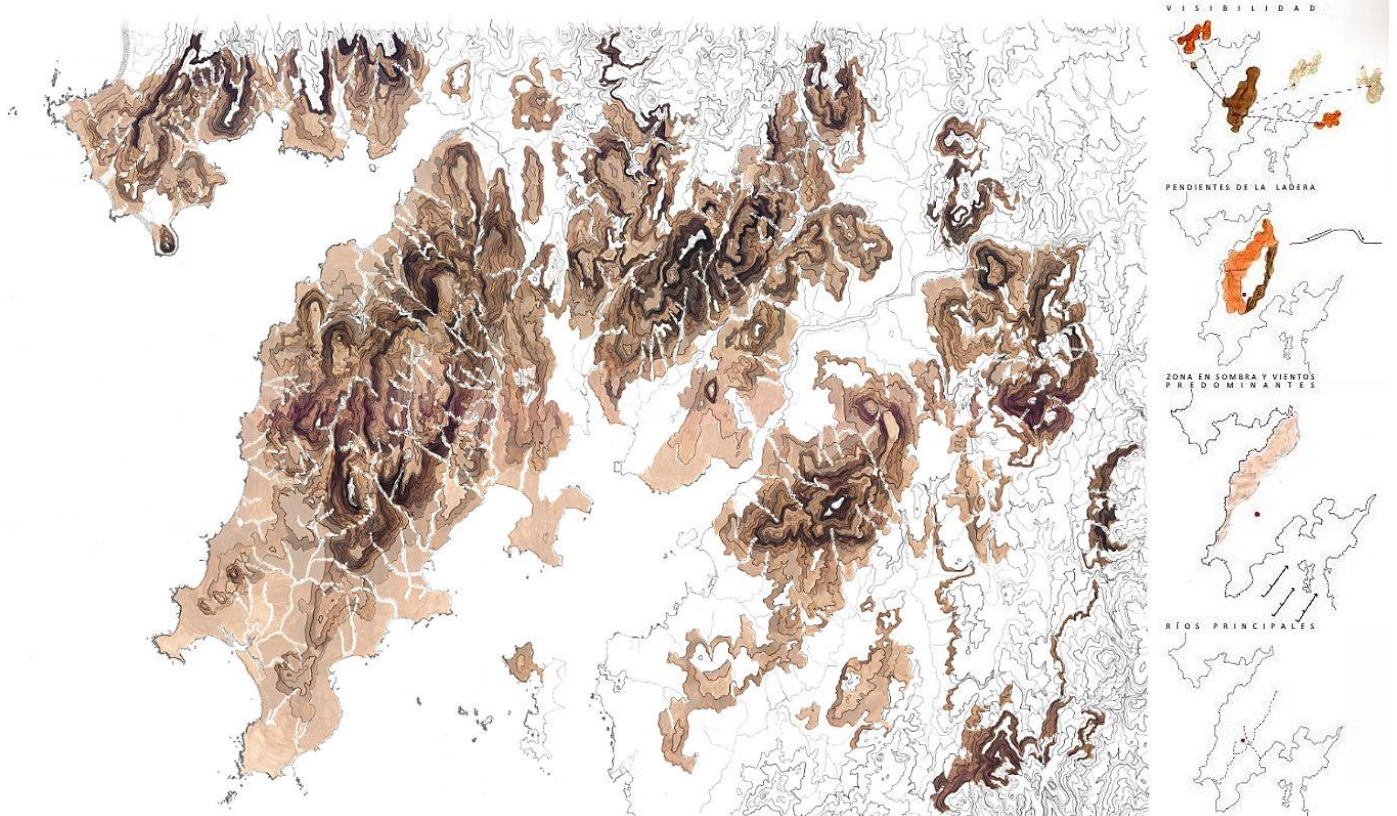
Comienzo analizando uno de los rasgos más característicos de este espacio, que es la **forma del territorio**. Para obtener una imagen clara de cómo se distribuye esa topografía exagero las zonas más elevadas y difumino las más bajas.



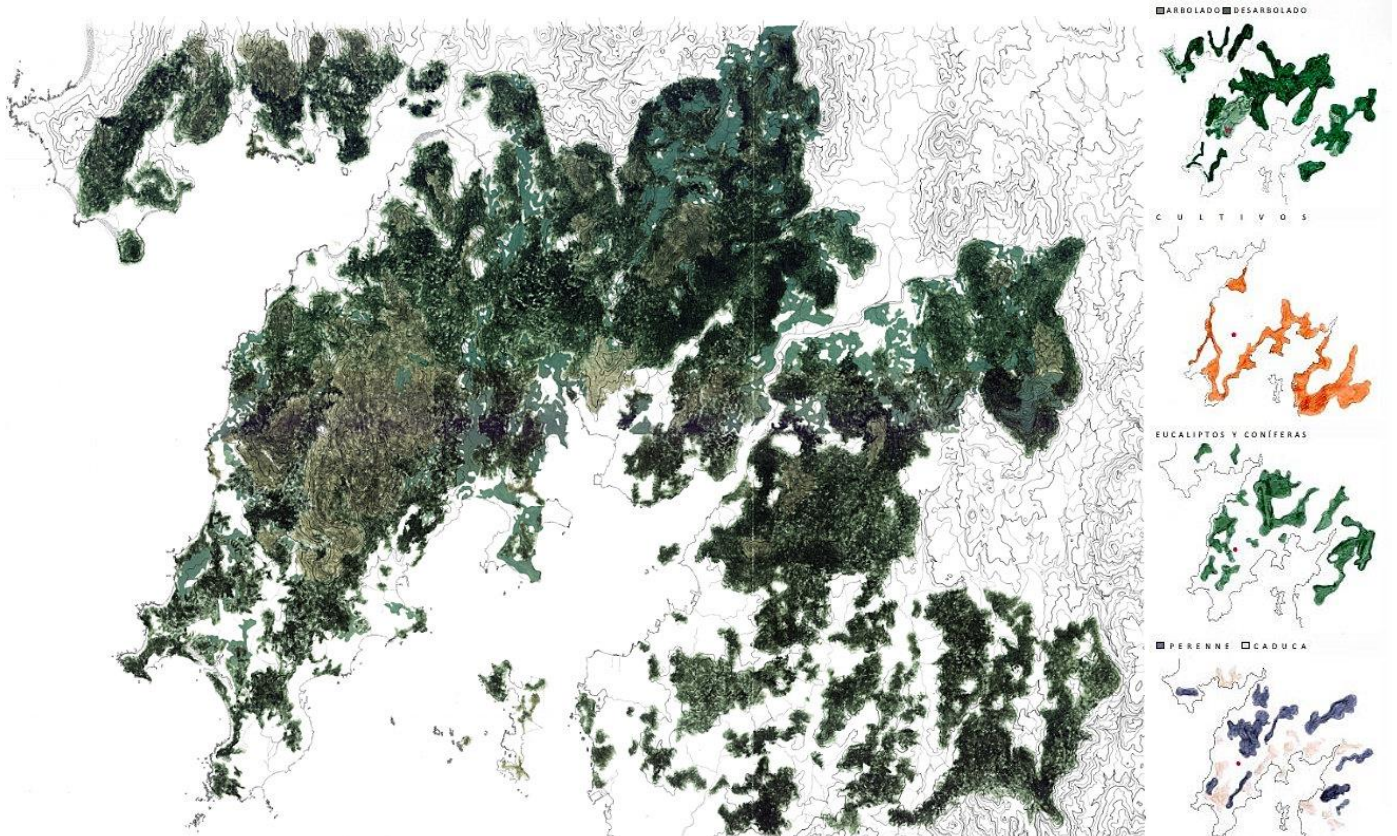
Dibujó la **distribución de las construcciones**. Aquí podemos apreciar una mayor densidad de población en las zonas llanas y costeras, así como en las zonas más soleadas. En cambio a medida que sube la topografía, esa densidad se ve disminuída.



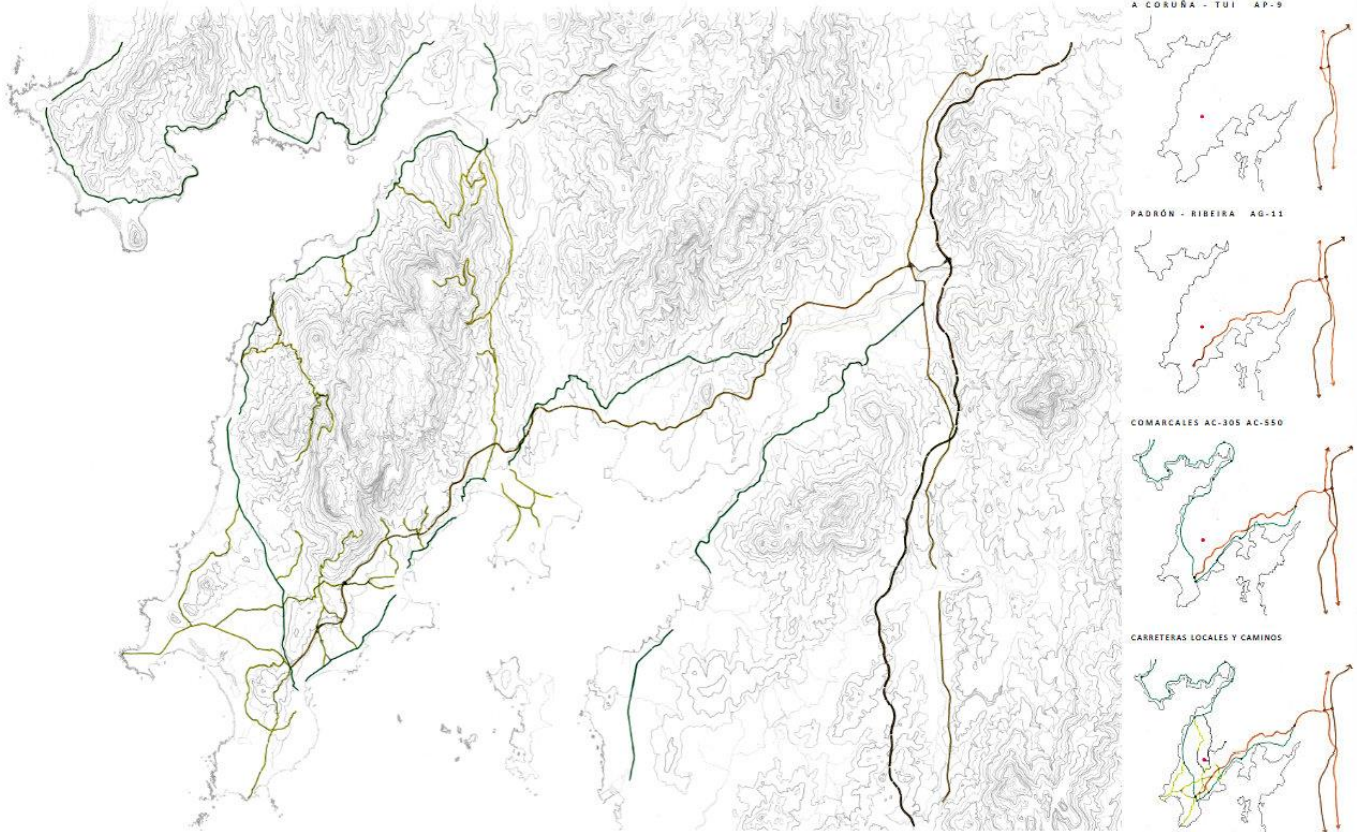
Intento reflejar las distintas **pendientes**, dándole una mayor intensidad de color a las más inclinadas, obteniendo como resultados el vacío de los diferentes ríos. De esta forma consigo una imagen más esquemática, que muestra por un lado como se relacionan las zonas de mayor pendiente con la parcela, cómo la continua elevación de la península separa dos zonas claramente diferenciadas, parando la luz directa o los vientos predominantes del suroeste y como algunos de los ríos principales, como el río Pedras, rodean nuestra área de intervención.



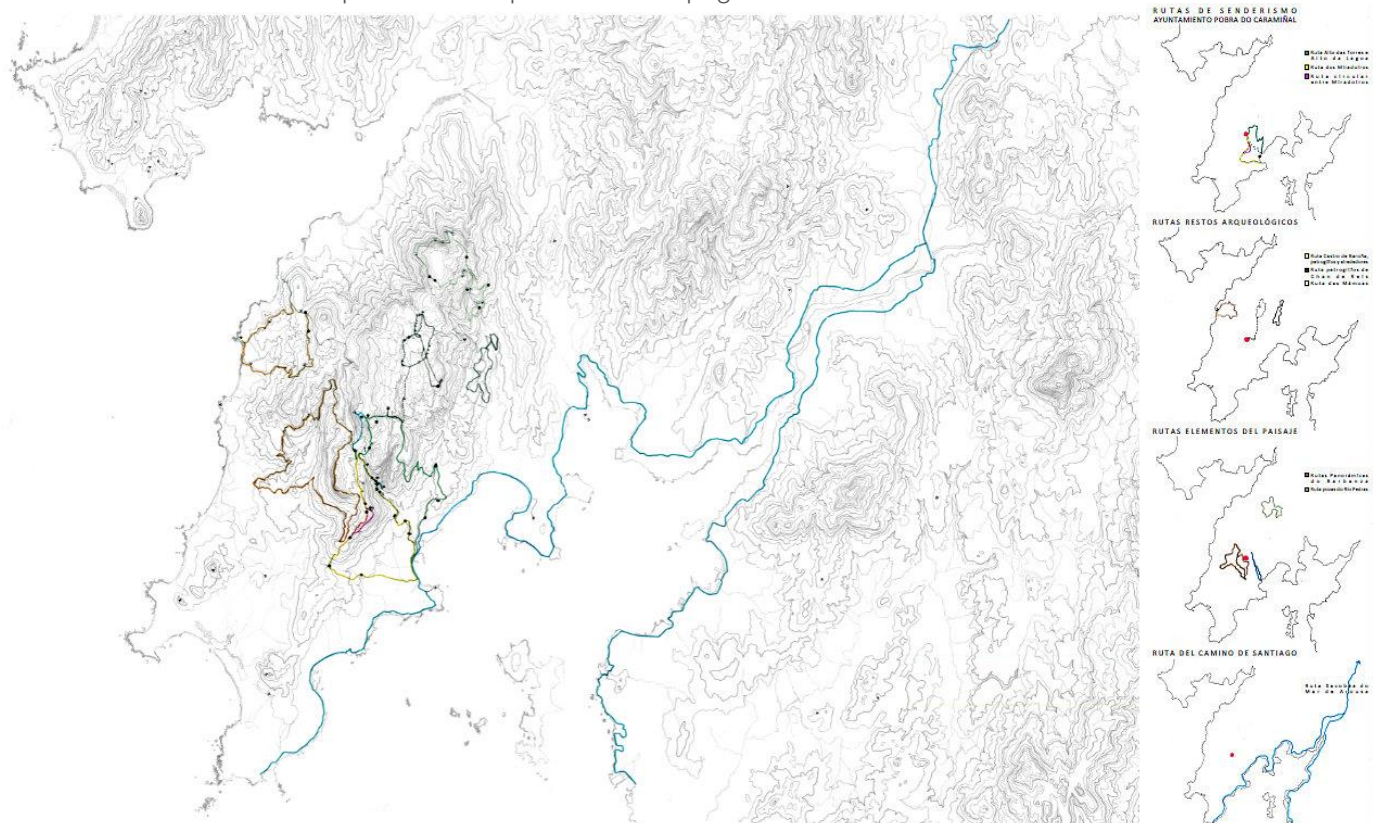
Dibujó las **masas de vegetación** predominantes en cada zona, diferenciando en el plano principal las diferentes alturas. Las zonas más altas están definidas por el color más oscuro y las más bajas por el más claro y más denso. Se puede apreciar así que en nuestra zona existe un predominio de vegetación de arbusto, zonas arboladas a medida que descendemos y una mayoría de cultivos y prados en las zonas llanas próximas a la costa. La existencia de eucaliptos y coníferas, además de algunas especies de hoja caduca, dará lugar a un paisaje inestable y cambiante.



Dibujó las **infraestructuras principales**, desde la autopista que pasa próxima a la península y que conecta Coruña con Tui, hasta las carreteras locales y caminos que permiten llegar hasta nuestra parcela.



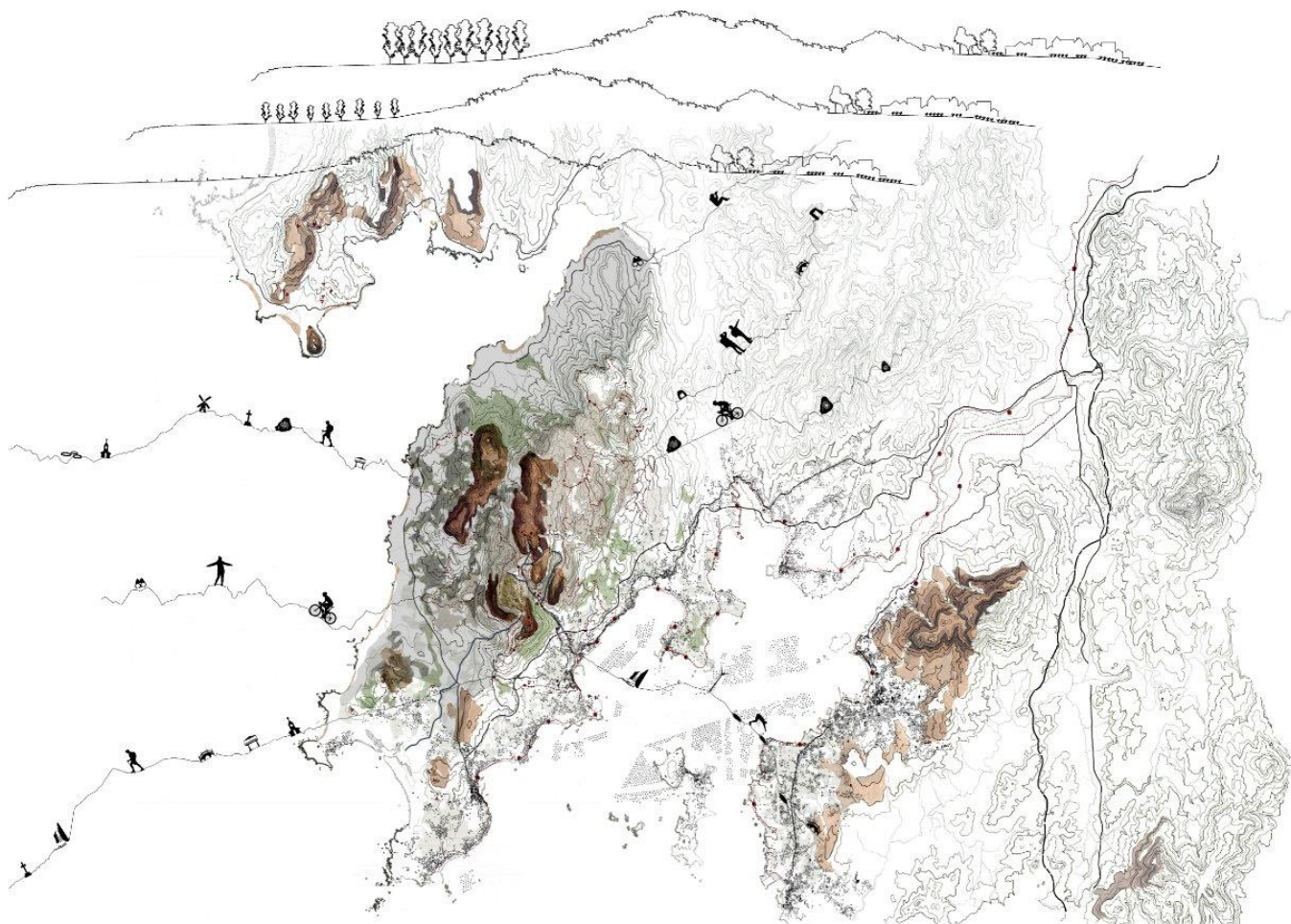
Indico algunas de las **rutas de senderismo** que pasan próximas a nuestra parcela y las conecto con ella. He tratado de seleccionar recorridos que presenten diferentes temáticas, de tal forma que podamos hacer una lectura y comprender el sitio desde diferentes puntos de vista. Aparecen así las rutas principales de nuestro municipio "A Pobra do Caramiñal" en las que aparecen diferentes elementos tanto naturales como arquitectónicos que nos hacen comprender mejor la cultura y la historia del lugar. Por otro lado tenemos rutas de restos arqueológicos, una constante en toda la península y alrededores que forman parte de la paisaje y nos muestran como comprendíamos el territorio antiguamente. Pero, si hay algo que destaca en esta zona, son las increíbles vistas y la multitud de espacios naturales, como la ruta de las Pozas del Río Pedras o las distintas panorámicas que nos da la topografía cambiante.



2.3 ¿Qué pasa en el Barbanza desde la parcela?

Finalmente, intento reflejar en un solo plano los aspectos predominantes, de cada zona, manteniendo como referencia nuestra área de intervención. De esta forma pretendo obtener una imagen clara y una idea esquemática de lo que abarca el ámbito y como repercute en nuestra parcela.

Lo más evidente a simple vista, son los dos mundos que separa la sierra del Barbanza. El que se vuelca en la Ría de Muros e Noia, con una topografía que cae poco a poco en pendiente y termina con una multitud de acantilados y playas, además de un predominio de eucaliptos y coníferas que dará lugar a un paisaje cambiante con el paso de los años, como podemos apreciar en las secciones. Por otro lado, la franja que se abre a la Ría de Arousa, cae en vertical hasta llegar a las cotas más bajas, donde se distribuye la mayor parte de la población, proporcionando al paisaje un carácter ortogonal que continua en el ría con las bateas, dando lugar a un paisaje que caracteriza el lugar. Existe un predominio de cultivos en la zona así como multitud de especies autóctonas, que nos muestran un paisaje más estable. De esta forma podemos ver como los resultados del análisis presentan una coherencia entre ellos, y como la población busca las mejores condiciones para asentarse.



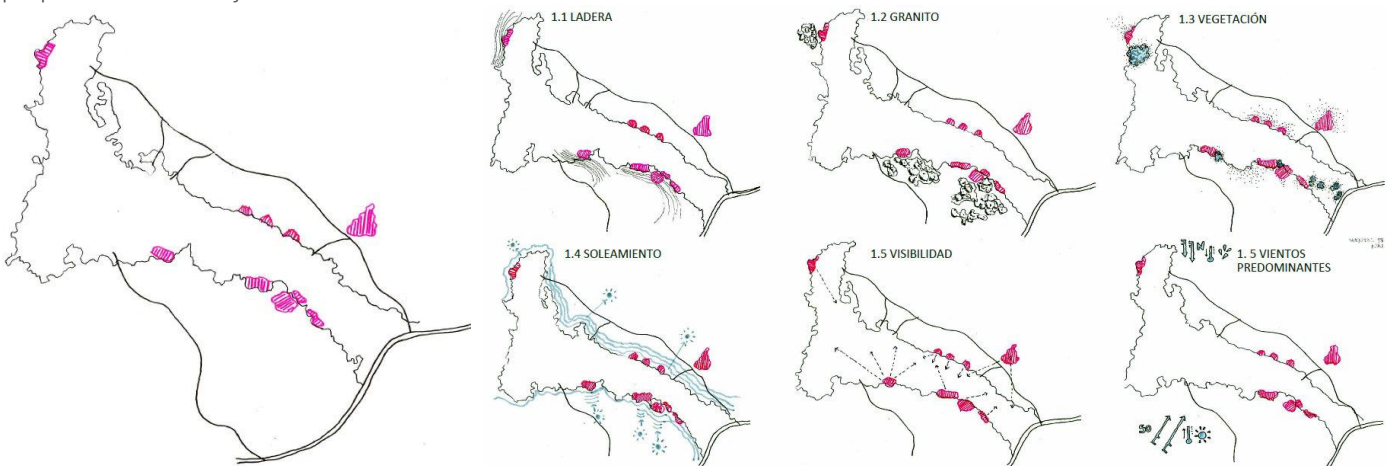
Todos estos elementos convergen en nuestra área de intervención y dan pie a analizar con el mismo detalle el ámbito de la parcela...

2.4 Recorrido por la parcela.

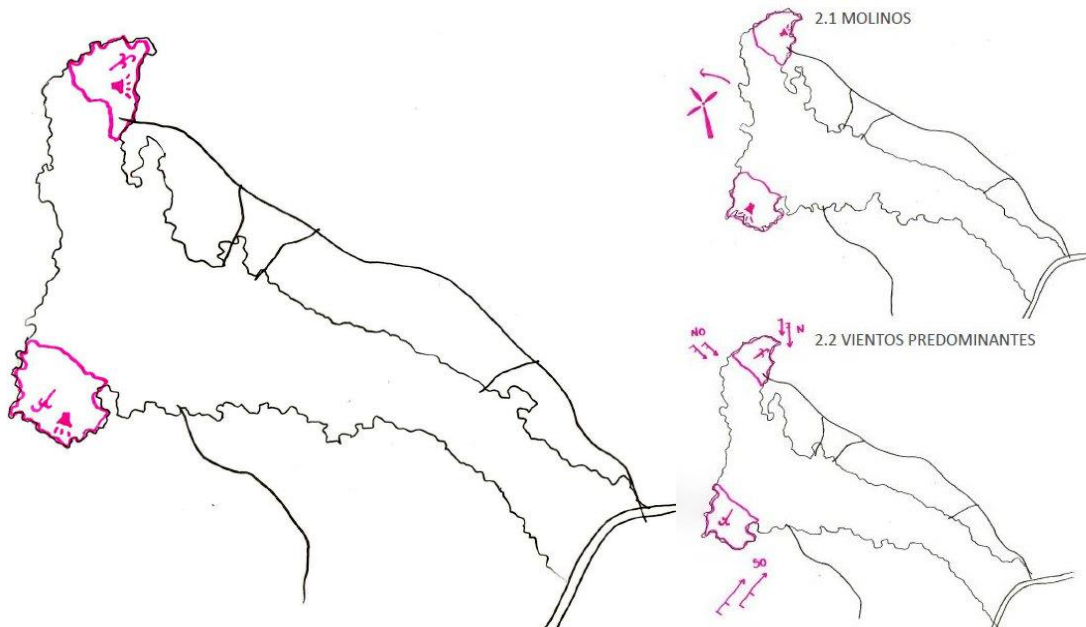
Para empezar a estudiar el sitio, empiezo a recorrerlo...



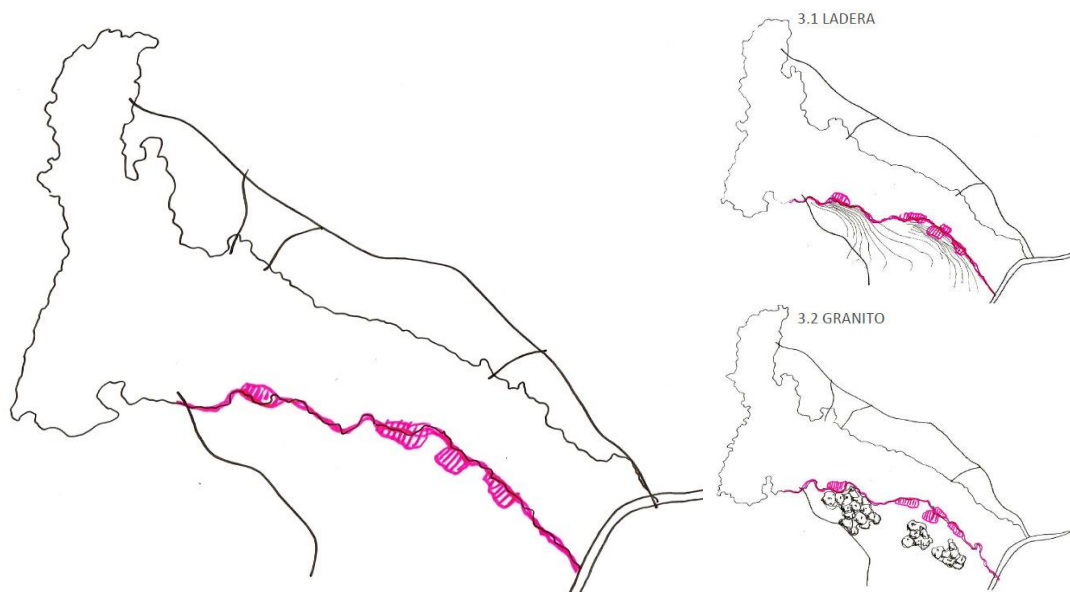
Se trata de una zona muy atractiva, pero que carece de espacios en los que estar confortablemente. Por ello, voy situándome en las **zonas que mejor me encuentro**. Esa comodidad viene dada por diferentes aspectos que son: La marcada ladera y el predominio del granito en esta, que nos protegen de los vientos predominantes del suroeste y del ruido constante de los molinos. La vegetación que caracteriza algunos de esos espacios, las visuales que nos proporcionan estos y las zonas más soleadas.



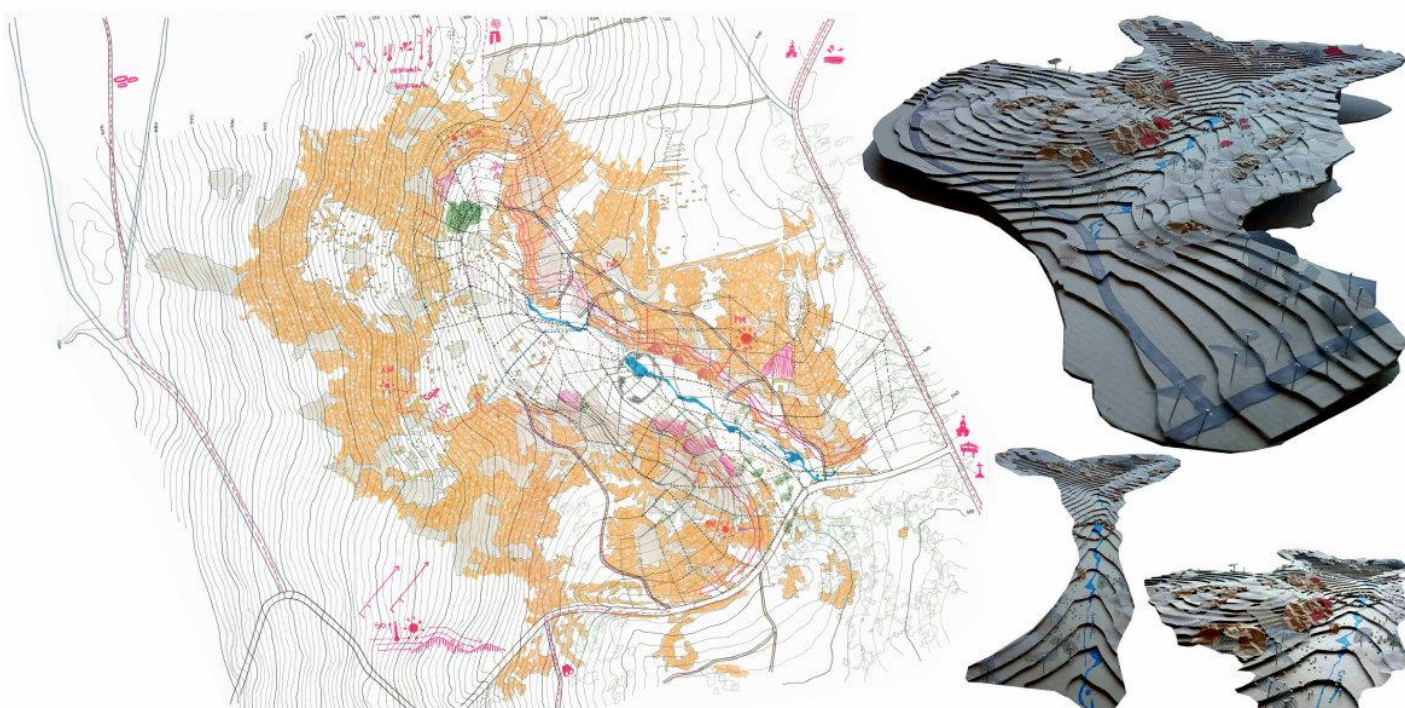
A continuación localizo las **áreas de malestar**, provocadas por el ruido de los molinos y los vientos predominantes.



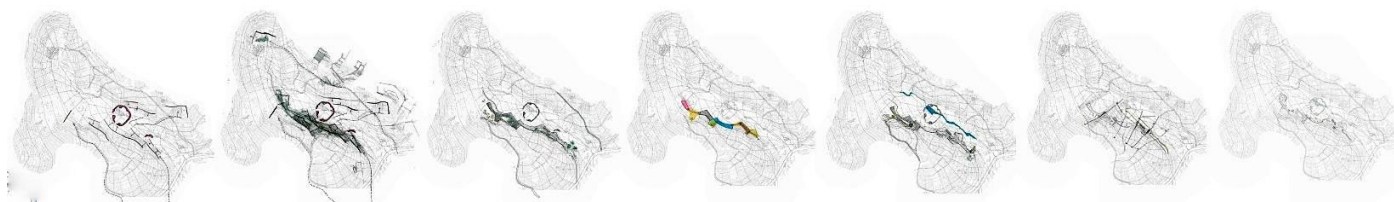
Debido al gran número de espacios que he localizado, y debido a que se sitúan en laderas diferentes, decido escoger la de mayor calidad, que desde mi punto de vista es la **ladera sur**. Elijo esta debido a su complejidad, ya que creo que me va a dar muchas más oportunidades que la de enfrente, que es mucho más homogénea.



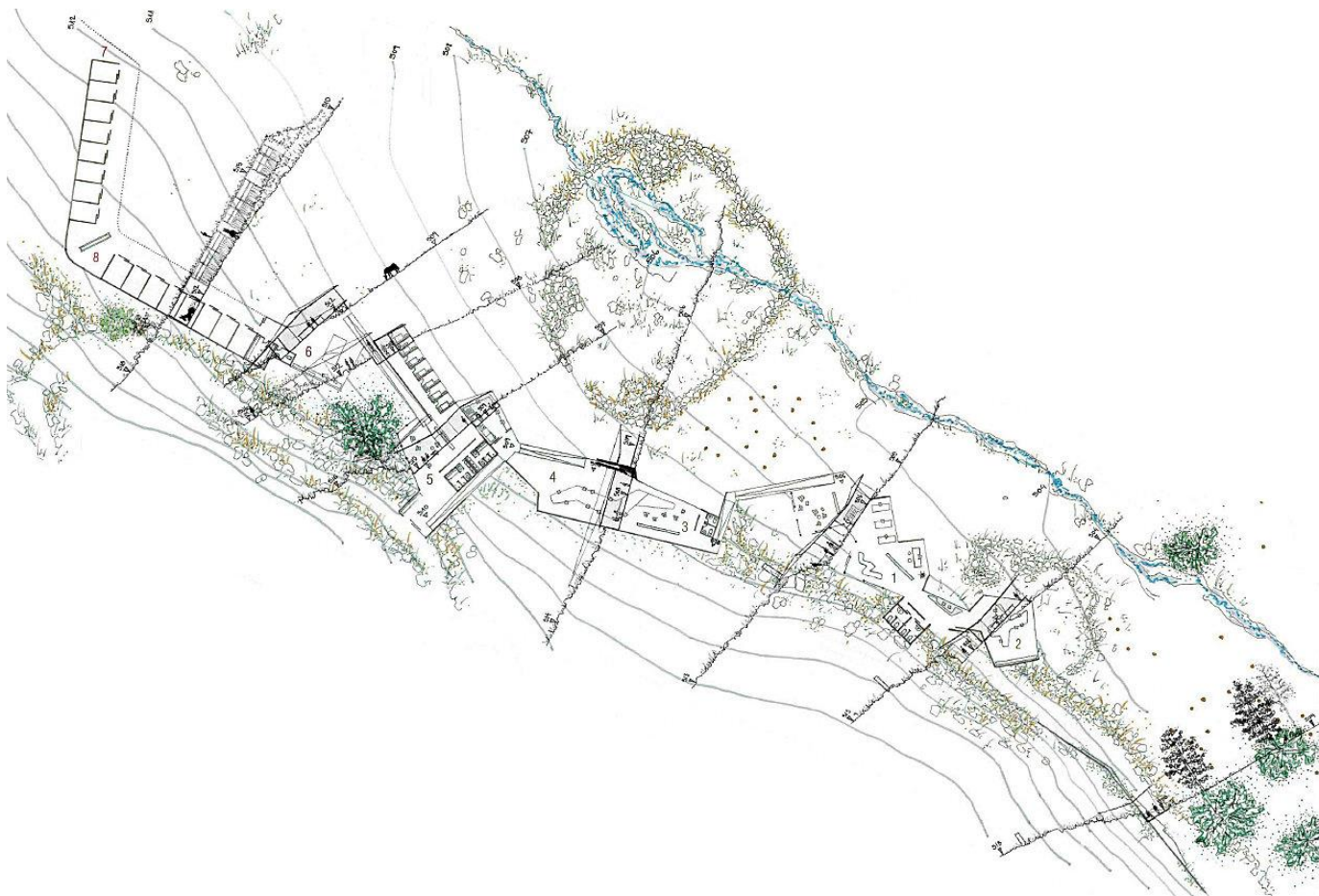
Es así como empiezo a sacar las primeras conclusiones, tomando notas de cada detalle y concentrándolas posteriormente en un plano y maqueta resumen que me permitan obtener una nueva perspectiva de la parcela y poder empezar a tomar las primeras decisiones.



2.5 Primeros trazos.



Con la zona ya elegida, **lo que busco es ir incorporando estos espacios en la arquitectura**, aprovechando las características más favorables del lugar. El programa se va desarrollando progresivamente de lo más público, pegado al acceso principal hasta lo más privado. Las orientaciones y giros responden a las visuales y a los diferentes tipos de luz, así como al respeto por el sitio y a los espacios localizados. De esta forma obtengo luz del sur para los espacios encontrados, luz del este para los dormitorios, y luz del noreste para la zona de trabajo.

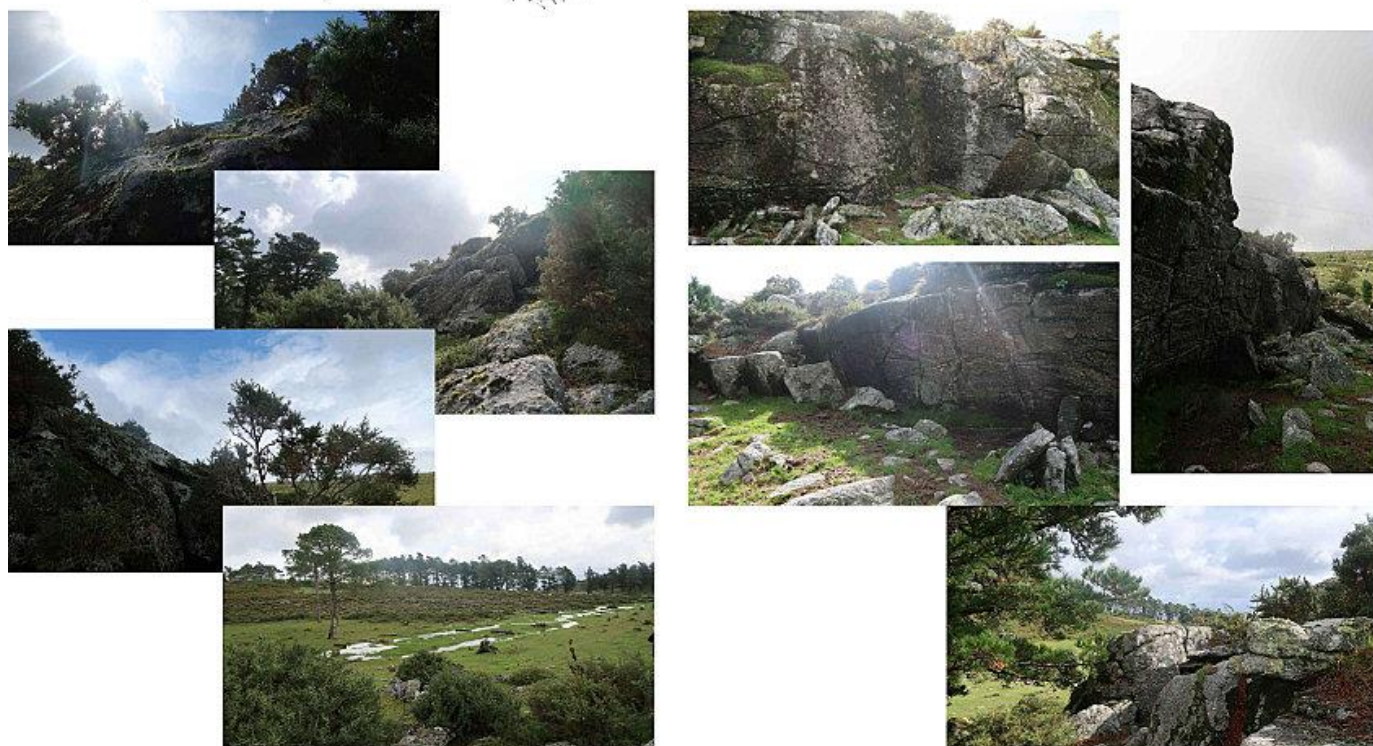
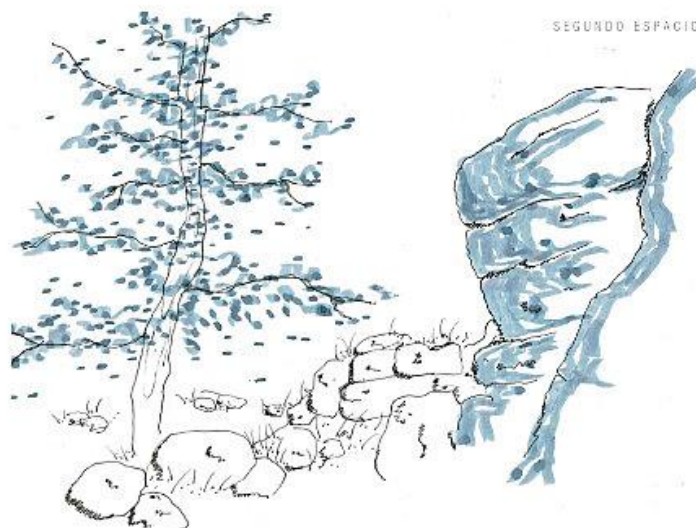
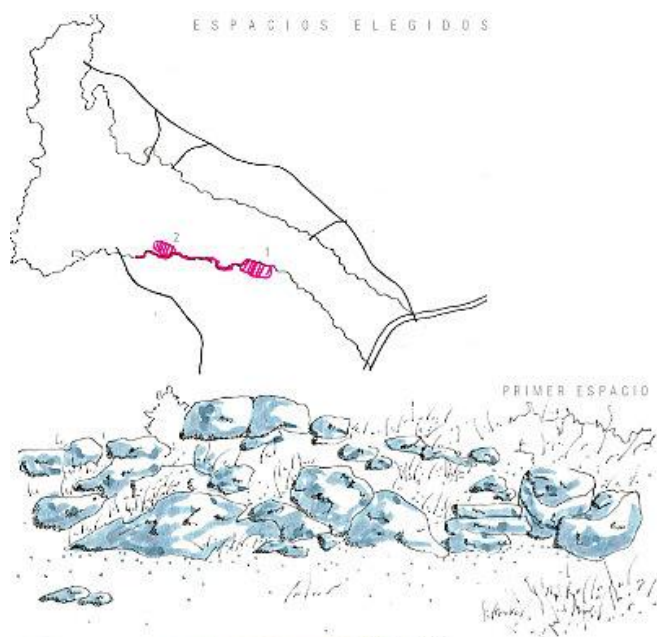


Por otro lado, a pesar de buscar siempre la liberación de las visuales principales en el sitio y de esconder la arquitectura, permito que asome en ciertos puntos como en el primer volumen o la chimenea, pretendiendo que sean referencias en el espacio desde los dos accesos planteados.

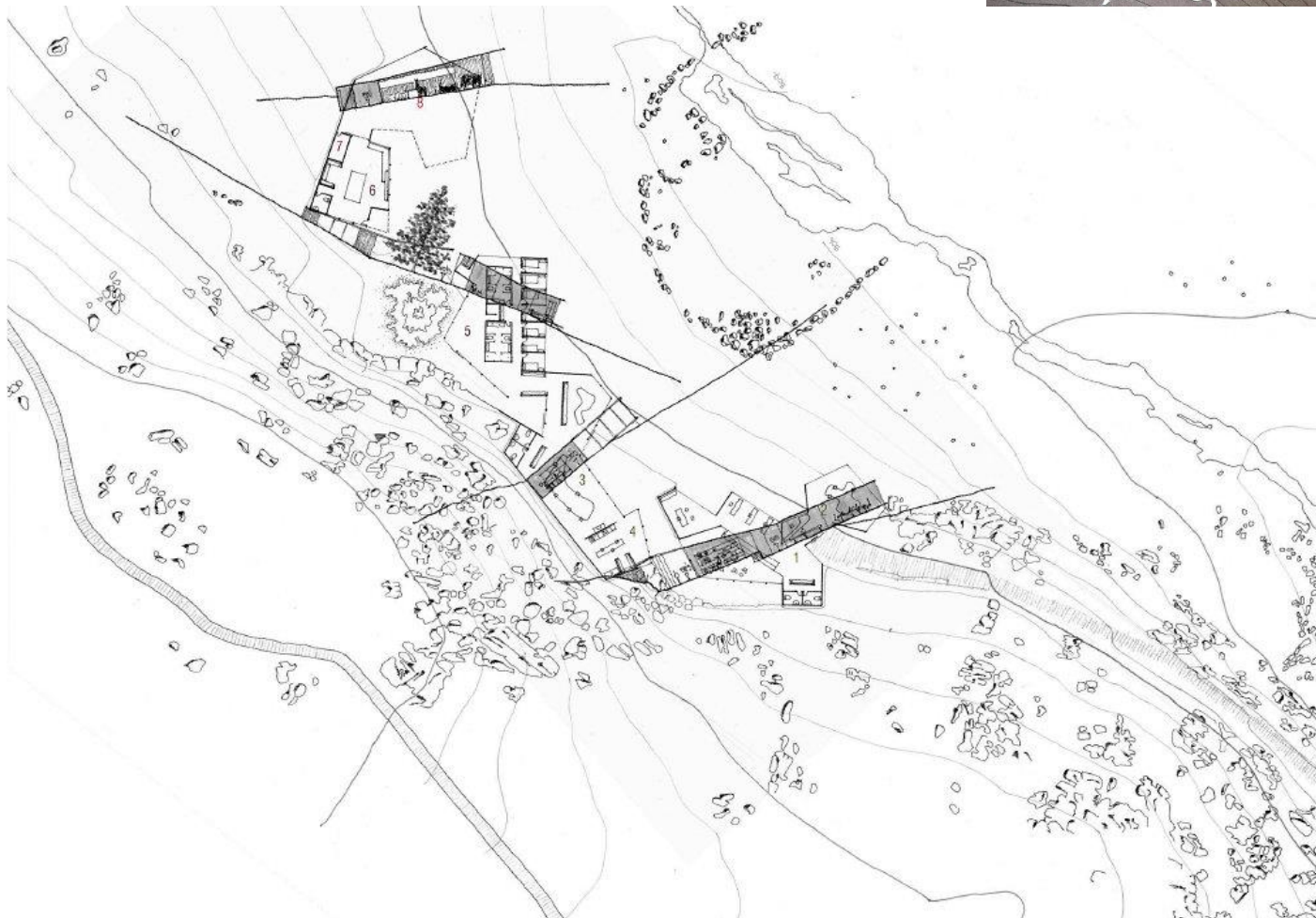


2.6 Delimitación del espacio

Partiendo de la idea inicial, decido prescindir de los dos primeros espacios, para conseguir así unas dimensiones menores. Elijo estos dos espacios porque se encuentran próximos el uno al otro, por lo que resulta asequible recogerlos con una propuesta continua. Presentan las mejores visuales y reciben luz del sur además de estar protegidos de los vientos predominantes y del ruido de los molinos. Son espacios que mantengo intactos en los cuales los elementos que aparecen, como el árbol, las piedras o el muro participan en el proyecto.

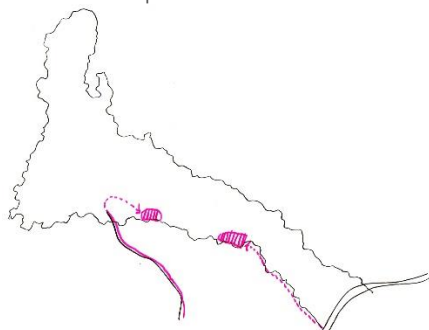


De esta forma consigo que el edificio no sea tan agresivo visualmente, que tenga unas circulaciones más claras y concentradas y que tenga una mayor autosuficiencia térmica. Además planteo unas nuevas circulaciones exteriores, que permiten recorrer esos espacios propuestos.

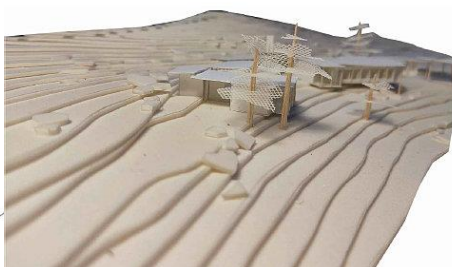


2.7 Cómo llegar.

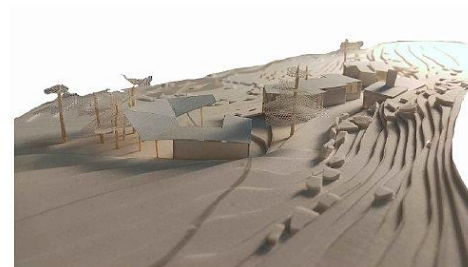
Los accesos siguen siendo los planteados inicialmente, uno principal, que da acceso a la zona más pública: el área de administración y uno secundario, cuya llegada se produce desde el segundo espacio, hacia la zona de los dormitorios, el ámbito más privado. Para ello se modifica el territorio lo mínimo posible partiendo de las dos infraestructuras existentes.



LLEGADA PRINCIPAL

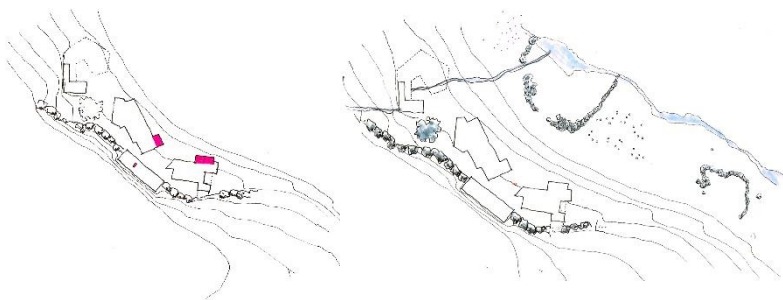


LLEGADA SECUNDARIA

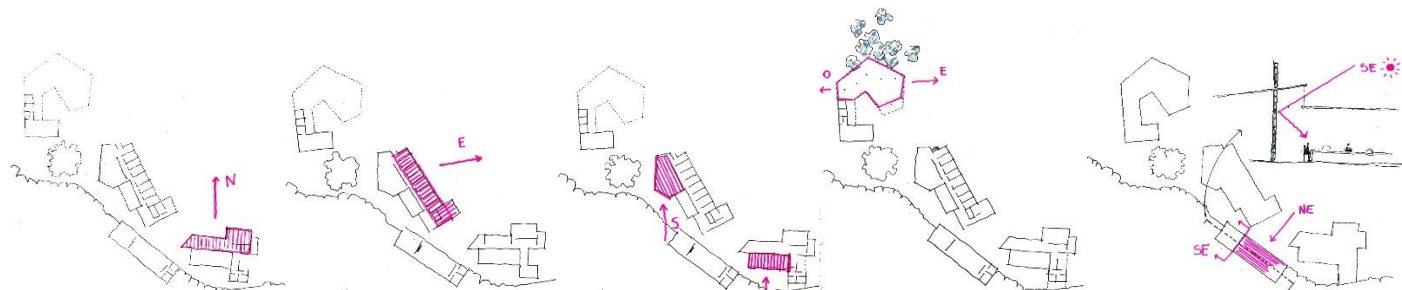


2.8 Simplificación de la forma.

La evolución de la propuesta se dirige poco a poco hacia una reducción del programa, ocupando una superficie menor y hacia la simplificación de las líneas y de los quiebros, pero manteniendo la propuesta en todo momento. Se mantienen también esas **referencias en el espacio**, como la chimenea y el bloque que asoma, ahora más tímidamente. Todo esto teniendo siempre presente la búsqueda de la **integración en el lugar y el respeto por el sitio**.



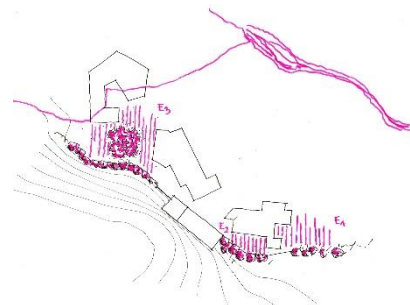
Las orientaciones siguen siendo las mismas. El **área de trabajo** orientada al norte, obtiene una luz más suave. El **área de descanso**, donde están los dormitorios y los vestuarios orientada al este, para obtener la luz de la mañana. Las **áreas de ocio** orientadas al sur y abiertas a los espacios elegidos desde el primer momento. El **área de los caballos**, cerrada al norte y abierta al sol del este y el oeste. Por último el **comedor** recibe luz indirecta del mediodía por el sureste, mediante luz refractada.



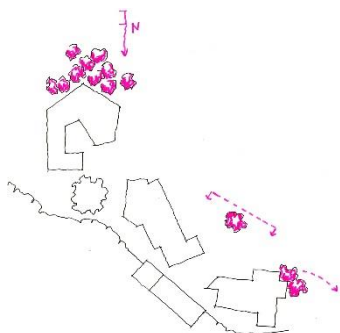
Se continúa desarrollando la propuesta, haciendo nuevos planteamientos. Manteniendo la misma línea, las formas son cada vez más sencillas, los volúmenes se relacionan más con el espacio exterior y entre ellos y la modulación es cada vez más clara.



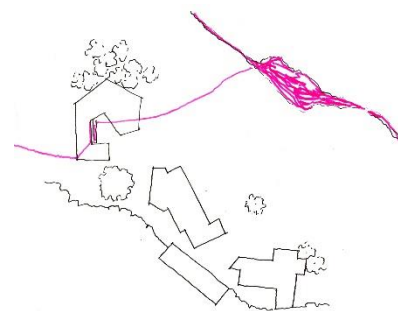
A pesar de los cambios, se siguen manteniendo una serie de criterios, como son los **elementos existentes en la zona** que participan en el proyecto. Estos son los siguientes: los **dos espacios de interés**, en los que están las **pedras y el muro** del que hablábamos antes y un **árbol que caracteriza el segundo espacio**, así como el **río principal** y uno que cae por la ladera.



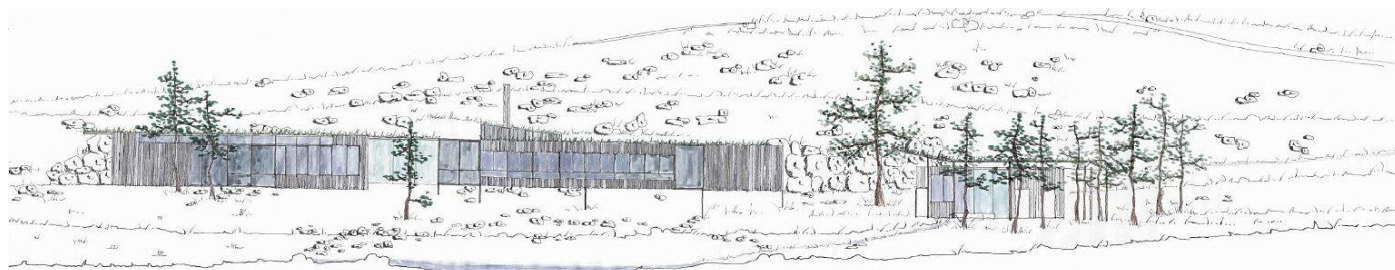
Partiendo de estos elementos **se añaden otros** que continúen en la línea de los existentes: como es el caso de la **vegetación**. Esta funciona como protector y elemento que separa o envuelve un espacio.



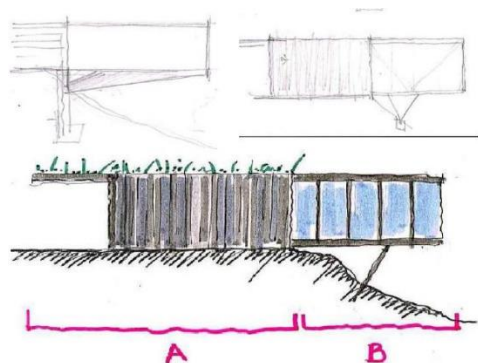
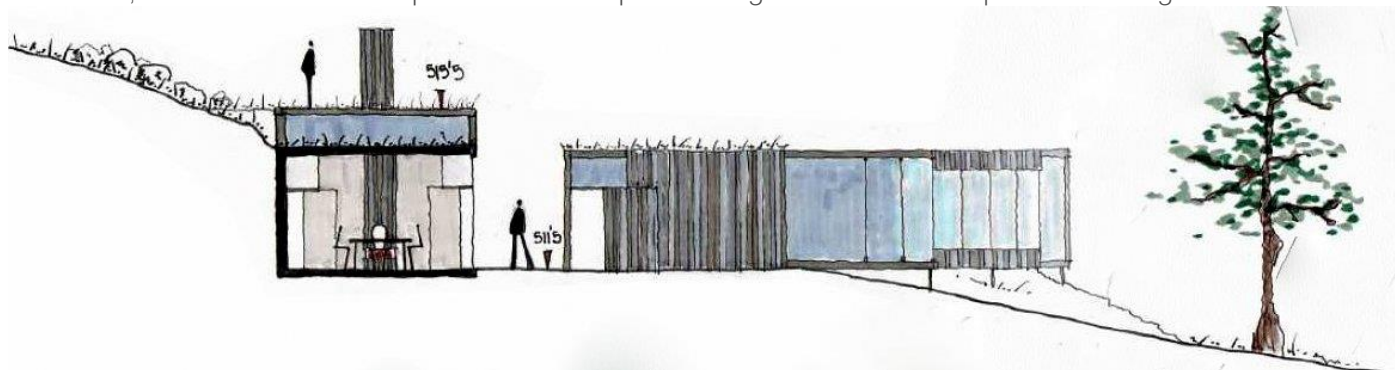
Además se aprovecha la existencia de un **manantial**, para canalizar el agua y que forme parte del proyecto, formando el abrevadero de los caballos y desembocando de forma natural en el río principal.



Todos los quiebros, ahora más calmados, mantienen las ideas iniciales. Cada giro responde a una orientación, a la fragmentación del espacio, a la formación de circulaciones exteriores e interiores, así como al respeto por las visuales y a la conservación lo más intacta posible del lugar.



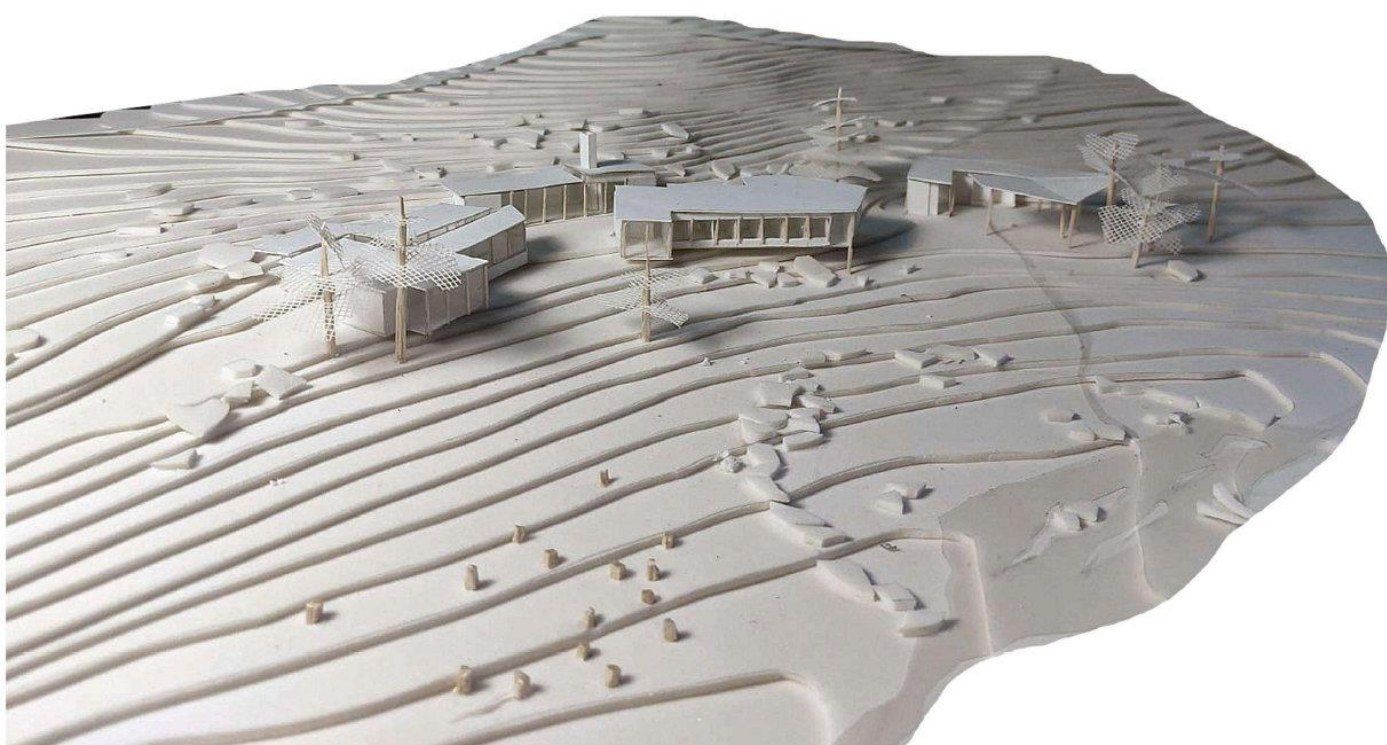
Respecto a la colocación de los bloques se busca un equilibrio entre apoyarse en las partes traseras y levantarse en las delanteras, modificando lo mínimo posible el terreno para conseguir acomodar la arquitectura e integrarla.



Para ello se plantea como primera idea una **estructura metálica y construcción en junta seca** en la medida de lo posible. Se combinarán materiales como la **pedra y la madera**, buscando **sensaciones de contraste del interior al exterior**, pero manteniendo a su vez la **continuidad entre ambos espacios**, entendiéndolo como un todo.

Se buscará una imagen de estabilidad, contundencia e integración en los volúmenes a pesar de ser una **arquitectura liviana, elevada y de dimensiones mínimas**. Por otro lado las zonas en voladizo asomarán desnudas transmitiendo una imagen lo más ligera posible.

A partir de estas bases empiezo a desarrollar el proyecto definitivo, donde la estructura y la construcción respetarán y continuarán los criterios planteado desde la primera propuesta...



ARQUITECTURA DESDE EL PAISAJE IMPLANTACIÓN DE DESARROLLO PECUARIO E INVESTIGACIÓN EN EL BARBANZA

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción del programa de necesidades.

Se trata de pensar una intervención que sirva de base para acoger actividades temporales de investigadores agroforestales y ganaderos, especialistas territoriales, historiadores arqueólogos, ambientalistas, artistas, curiosos visitantes,...

Las propuestas reflexionarán sobre su asentamiento discreto y arquitecturas de mínimos, con resolución eficaz de las necesidades básicas que se sugieren y que den lugar a una construcción de bajo impacto ecológico, con gestión propia del ciclo del agua y máxima autosuficiencia energética.

El programa del conjunto propuesto se divide en diversas áreas que deberán estar conveniente y cuidadosamente relacionadas entre sí, formando un conjunto coherente a pesar de la independencia de usos. Donde el espacio interior y exterior forme parte de las actividades:

- A. **ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y TRABAJO.** Se plantea una sala de trabajo y estudio de administración, buscando la mayor flexibilidad posible en el espacio, dando la posibilidad de utilizar esta área según las necesidades que se requieran en cada momento.
- B. **ÁREA DE COMEDOR Y COCINA.** Se pide un espacio de comedor para 16 personas, planteado también como una posible zona de acogida y encuentro siendo este el punto central del complejo. Una cocina anexa al comedor y un almacén vinculada a esta.
- C. **ÁREA DE DESCANSO Y DORMITORIOS.** 4 habitaciones dobles y una habitación con aseo incluido para el personal encargado del complejo. Un espacio de aseo y vestuarios para compartir, así como zonas de ocio y reunión tanto exteriores como interiores.
- D. **ÁREA DE VETERINARIA Y CABALLOS.** Un espacio de veterinaria vinculada al espacio de amarre y comedero para 16 caballos, así como espacios de almacenaje para forraje y material de montar. Se plantea también una cuadra para un cuidado más intensivo en el caso de que algún animal lo requiera.

Se pide considerar también elementos y espacio exteriores complementarios como eiras, curros, abrevaderos, Comederos y chozos de pastoreo. Zonas de acceso para carga y descarga y un espacio para aparcamiento de 2 vehículos en las proximidades. Todo ello con un superficie aproximada de 1100 m².

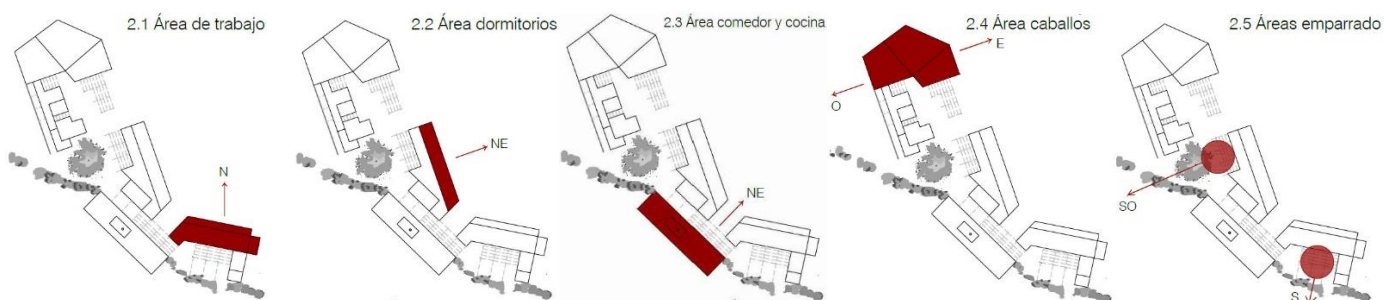
3.2 Qué rige el proyecto.

Los trazos surgen del espacio que se va generando tanto interior como exterior y nunca de una forma impuesta. Los elementos del sitio, la forma de la ladera y la posibilidad que esta genera van sugiriendo la disposición del conjunto. No se proyecta desde un espacio contenedor, si no que se dibuja como si el interior fuese la consecuencia del exterior y y a su vez, ese exterior se ve resaltado por la arquitectura que se genera.





A pesar de ir variando la forma desde el inicio, la propuesta y las intenciones se han mantenido intactas. La ladera escogida, el cómo llegar, las orientaciones, la posición de los volúmenes, los elementos existentes y los añadidos y las visuales entre otros aspectos, han caracterizado la idea desde el principio.



3. CIRCULACIONES



4. ELEMENTOS EXISTENTES

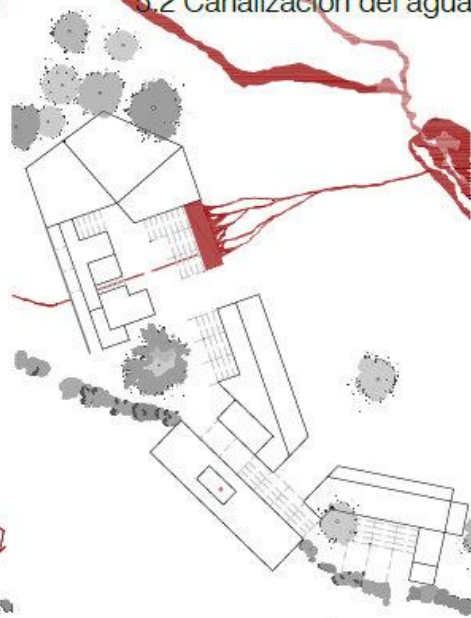


5. ELEMENTOS AÑADIDOS

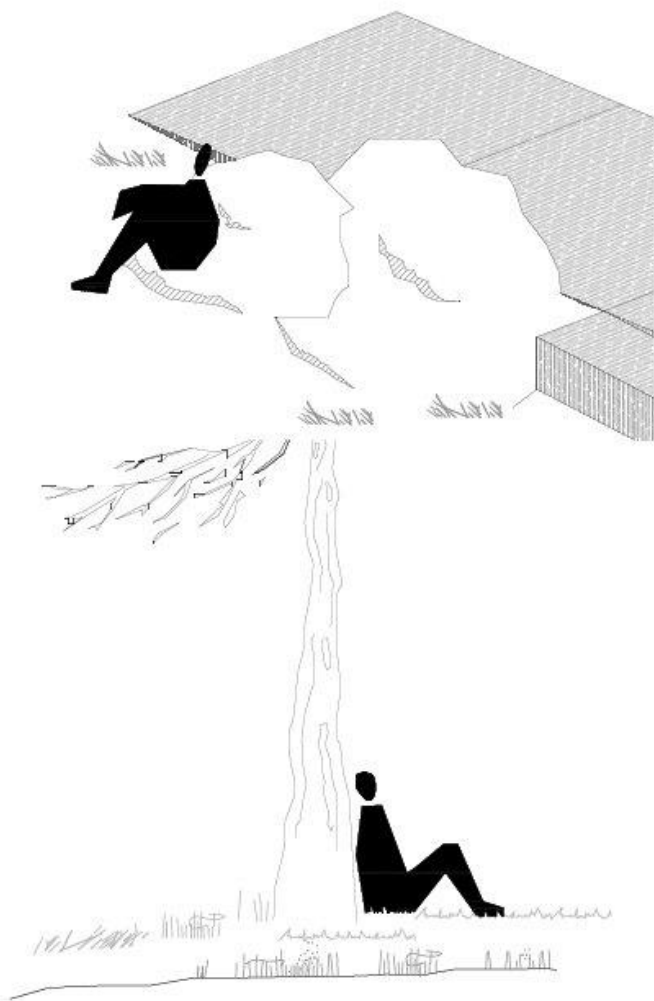
5.1 Vegetación



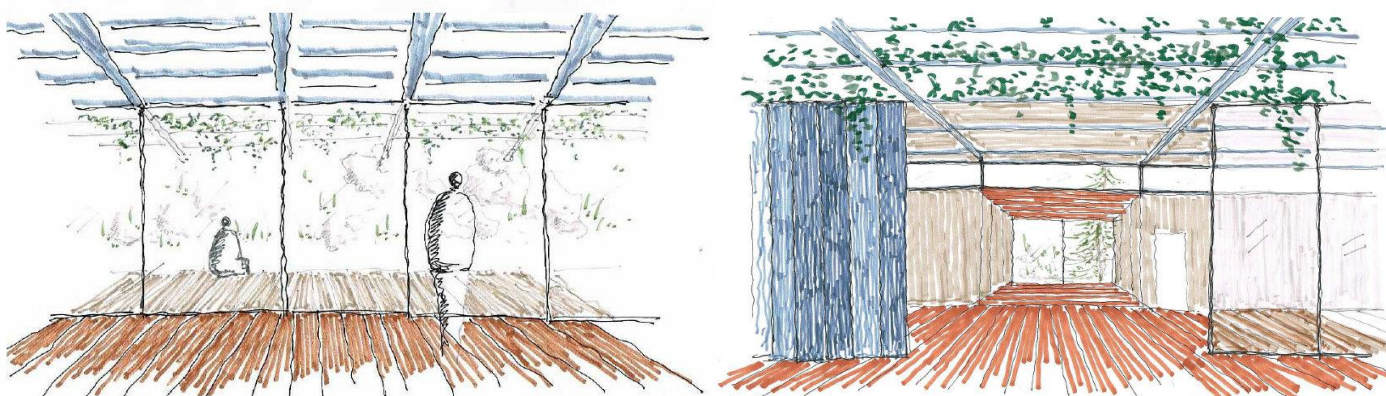
5.2 Canalización del agua



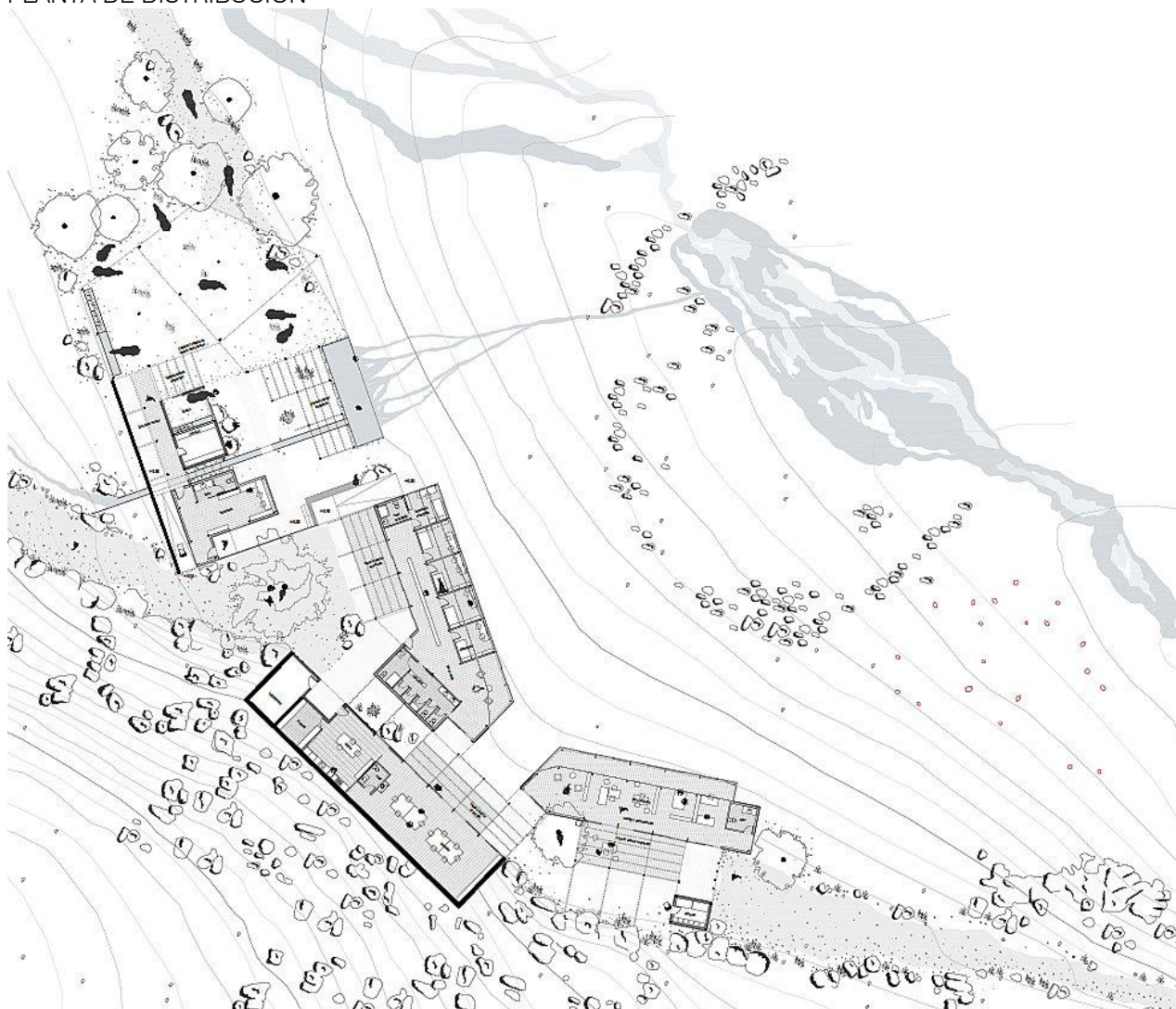
Los elementos del entorno formarán parte de la arquitectura y de la conformación del espacio. La construcción va de la mano de lo existente y se apoya en estos elementos, dando lugar a una propuesta de mínimos en la que **la naturaleza nos proporciona parte del programa**.



Los materiales también jugarán un papel fundamental. Elementos como la piedra y la madera, se compaginan, buscando **sensaciones de contraste** del interior al exterior de una forma progresiva, manteniendo así la **continuidad** entre ambos. El aspecto cuidado y cálido de los dormitorios, que oculta totalmente la estructura y presenta acabados satinados se opone a un exterior en el que la piedra está presente y la estructura cada vez más vista, generando sensaciones más frías y espacios más naturales, hasta llegar al irregular espacio exterior.



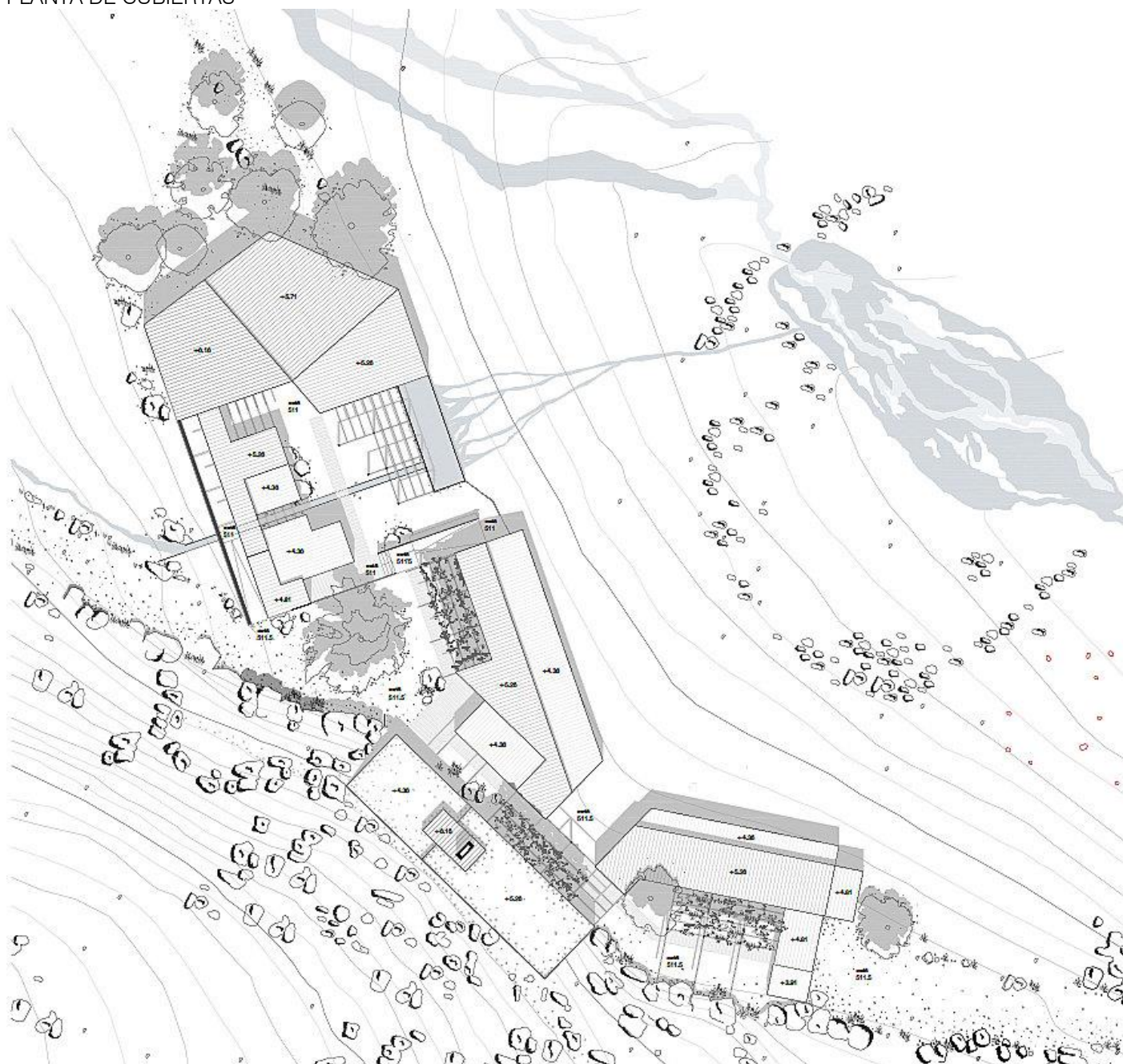
3.3 Distribución y superficies. PLANTA DE DISTRIBUCIÓN



C U A D R O D E S U P E R F I C I E S

	Superficie útil	Superficie construida
01 ÁREA ADMINISTRACIÓN Y TRABAJO		
SALA MULTUSOS	90,67 m ²	164,34 m ²
ASEO	5 m ²	
ALMACÉN	6,14 m ²	
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	30,12 m ²	
02 ÁREA COMEDOR		
COMEDOR	66,51 m ²	161,68 m ²
ASEO	3,56 m ²	
COCINA	27,40 m ²	
ALMACÉN	10,05 m ²	
ESPACIO INSTALACIONES	16,14 m ²	
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	19,81 m ²	
03 ÁREA DORMITORIOS		
DORMITORIOx4	33,68 m ²	183,01 m ²
VESTUARIOS	20,67 m ²	
DORMITORIO ENCARGADO	8,42 m ²	
ASEO ENCARGADO	4,51 m ²	
ZONA COMÚN	62,02 m ²	
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	26,71 m ²	
04 ÁREA DE VETERINARIA Y CABALLOS		
VETERINARIA	29,41 m ²	384,79 m ²
ASEO	4,98 m ²	
ZONA DE PASO EXTERIOR	43,14 m ²	
ALMACÉN	10,41 m ²	
CUADRA	10,41 m ²	
CUBIERTA Y ESPACIO DE AMARRE CABALLOS	219,22 m ²	
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	50,32 m ²	
TOTAL	799,30 m²	893,82 m²

PLANTA DE CUBIERTAS



La fragmentación de las cubiertas y la disposición a diferentes alturas responde tanto al espacio interior generado y la luz que recibe en cada momento del día, así como a cómo se ve el conjunto desde el exterior, relacionando las distintas cubiertas entre ellas.



4. REQUISITOS BÁSICOS DEL EDIFICIO

4.1 Seguridad

4.1.1 Seguridad estructural

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB- SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos y DB-SE-A de Acero, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismo resistente; para 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, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

4.1.2 Seguridad en caso de incendio

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del local sufran daños derivados de un incendio de origen accidental. Se cumplen las condiciones de sectorización y la estructura resiste al fuego el tiempo exigido según el uso con el que se cuenta.

4.1.3 Seguridad de utilización y accesibilidad

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Se garantiza la accesibilidad al local y a todos aquellos recintos que, por normativa, tienen que ser accesibles (zona de público, atención y aseos).

4.2 Habitabilidad

4.2.1 Higiene, Salud y Protección del medio ambiente

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con la empresa a contratar de recogida, debido a la ausencia de sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

4.2.2 Protección frente al ruido

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR. Todos los elementos constructivos, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

4.2.3 Ahorro de energía y aislamiento térmico

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

4.3 Funcionalidad

4.3.1 Utilidad y accesibilidad

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA y el D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. Y de manera que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

4.3.2 Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información

El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD 346/2011 de 11 de marzo de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Limitaciones de uso

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. Concepción del proyecto y relación con la construcción

Se plantea una arquitectura ligera, de dimensiones mínimas, que sea respetuosa con el sitio y que lo altere lo menos posible. Al mismo tiempo se pretende generar sensaciones de contraste, mostrando y ocultando según el espacio lo requiera. Para ello, se propone una estructura metálica y construcción en junta seca en la medida de lo posible. Se buscará una imagen de estabilidad, contundencia e integración en los volúmenes, a pesar de ser una arquitectura liviana, elevada y de dimensiones mínimas. Por otro lado, las zonas en voladizo asomarán desnudas, creando esa antítesis en su imagen de conjunto.



La estructura estará definida por pórticos dispuestos cada 3 metros, que transmitirán las cargas de las cubiertas y de la fachada a la bandeja que sostiene el espacio interior. Mediante esta, se insiste en la **relación entre volúmenes, creando espacios de transición y espacios exteriores vinculados al interior.**



Los materiales también jugarán un papel fundamental. Elementos como la piedra y la madera, se compaginan, buscando sensaciones de contraste del interior al exterior de una forma progresiva, manteniendo así la continuidad entre ambos. El aspecto cuidado y cálido de los dormitorios, que oculta totalmente la estructura y presenta acabados satinados se opone a un exterior en el que la piedra está presente y la estructura cada vez más vista, generando sensaciones más frías y espacios más naturales, hasta llegar al irregular espacio exterior.



1.1 Estudio geotécnico

A partir del estudio geotécnico proporcionado de la parcela se extraen las siguientes conclusiones;

Estudio geológico-geotécnico de la parcela objeto de estudio situada en la península del Barbanza, en el Monte dos Forcados. Para el total reconocimiento y caracterización geotécnica de la parcela objeto de estudio se realizaron, 1 sondeo con recuperación continua de testigo de unos 11,60 m, 1 sondeo con recuperación continua de unos 13,30 m y 1 sondeo con recuperación continua de unos 10,10 m. Dada la zona de estudio y la experiencia que se tiene de ella, la profundidad es suficiente.

-Respecto a las **unidades geotécticas**, comenzando por la más superficial hasta la más profunda:

1. GRANODIORITA GM-IV: Se trata de una granodiorita que presenta un grado de meteorización IV (fuertemente meteorizado, se ha meteorizado más del 50 por 100 del material. La roca, que puede estar sana o decolorada, está en fragmentos discontinuos. Presenta una potencia media de 0,90 m.
2. GRANODIORITA V-VI: Se trata de una granodiorita que presenta un grado de meteorización V-VI (completamente meteorizado a suelo residual. El material está completamente meteorizado, pero mantiene intacta la estructura original de la roca a que el todo el material se ha convertido en suelo, se ha perdido la estructura y la textura, cambio de volumen apreciable. Presenta una potencia media de 0,60 m. Esta unidad solo está presente en el sondeo 2.
3. GRANODIORITA ROCA SANA: Se trata de una granodiorita sana, no se aprecia ningún signo visible de meteorización, puede admitirse una ligera decoloración. En los tres ensayos de campo efectuados, se observa un cambio de coloración a blanquecina. Presenta una potencia media de 10,80 m.

- Respecto a la **sismicidad**, según los criterios de la norma sismorresistente (NC SE-02), la zona objeto del estudio presenta un valor de aceleración sísmica básica $a_b < 0,04$. No es obligatorio la aplicación de esta norma en las construcciones de moderada importancia y en aquellas en que la aceleración sísmica básica a_b , sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

-Respecto a la **agresividad**, para evaluar la capacidad agresiva del terreno se han efectuado ensayos de sulfatos en suelos, dando como resultado que ninguna de las unidades analizadas presenta agresividad al hormigón.

-Respecto a la **expansividad**, en las unidades estudiadas no son de prever fenómenos asociados a la expansividad.

-Respecto a las **excavaciones**, las excavaciones correspondientes a los movimientos de tierras se podrán realizar con medios mecánicos convencionales, dada la naturaleza y la compacidad del terreno.

-Respecto al **nivel freático y a la agresividad de las aguas**, en el momento de la realización de los reconocimientos de campo (sondeo y ensayos de penetración dinámica DPSH) **NO** se detectaron niveles de agua.

-Respecto a la **tensión admisible del terreno** es de 26,47 Kg/cm². Se considera que el dimensionamiento de las edificaciones, por regla general no excede de 5 kg/cm², pero queda a juicio a juicio del técnico proyectista la elección de la capacidad admisible del terreno a considerar para el dimensionado del edificio en función de los datos dados en el informe. Para el cálculo de esta, se ha usado el valor medio de compresión simple, se han obtenido valores más altos, por lo que en la parcela objeto de estudio se alcanzarán niveles superiores de tensión admisible.

-Respecto al **módulo de balasto**, se pondrán los valores de coeficiente de balasto K_{30} según el CTE para las unidades estudiadas.

-Respecto a la **permeabilidad y a los coeficientes de permeabilidad del terreno**, se podrán tomar los siguientes coeficientes de permeabilidad según recomendaciones del Código Técnico de la Edificación: $KZ > 10^{-9}$ cm/s (en roca sana). Se considera un grado de impermeabilidad para muros y suelos bajo.

1.2 Actuaciones previas

Replanteo inicial, se procederá a la definición de los puntos los bordes de actuación según el plano de replanteo. Una vez definidos estos bordes, se ejecutarán las señalizaciones de seguridad y protecciones de obra restantes tras la ejecución de la primera fase. Se procederá a la eliminación de los rellenos existentes. Desbroce y limpieza superficial, extracción de la capa superficial de relleno y desbroce del manto verde superior de unos 20-30 cm de espesor. Se acotará el perímetro, como se ha dicho con anterioridad, con las indicaciones de seguridad y salud para el trabajo pertinentes.

Movimiento de tierras. Acondicionamiento del terreno. Excavaciones.

Se buscará reducir los movimientos de tierra en lo mínimo necesario, excavando esencialmente la zona de ubicación del comedor. Las distintas zapatas en cimentación se ejecutarán siguiendo el perfil natural del terreno, situándose cada una de ellas en la cota que le corresponda. Se tomarán como referencia los puntos definidos en el plano de replanteo. Estableciendo como cota 0 el punto PR1 situado a la cota 511 (según plano de Estructura). Mediante pico y pala se realizarán los huecos para proceder al hormigonado in situ. Previamente se colocará un geotextil como medida de protección.

1.3 Sustentación del edificio

La estructura del edificio estará formada por estructura metálica de dimensiones mínimas, modulada con pórticos cada 3 metros. Formada por pilares metálicos en su mayoría HE 120 B y en casos puntuales HE 100 B (según plano de estructura). El forjado de cubierta y de suelo estará formado por vigas metálicas cada 3 metros de dimensiones variables según planos de Estructura. Sobre este sistema se colocará un tablero fenólico contrachapado de 30 mm de espesor. Todo el conjunto irá arriostrado con cruces de san andrés en las zonas requeridas, evitando así el uso de vigas de atado y manteniendo en la medida de lo posible la línea natural del terreno. El área de comedor y cocina por el contrario, permanece enterrado, por lo que será necesario un muro de contención de tierras sobre una zapata corrida descentrada. La estructura permanece vista y caracteriza el proyecto, pero se oculta según la caracterización de cada espacio. Genera zonas de transición y de estancia así como la relación entre volúmenes.

1.4 Bases de cálculo

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas CTE-DBSE-AE y NCSE.02, y sus valores se incluyen en el apartado "Acciones adoptadas en el cálculo" de esta memoria. El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales se ajustan en todo momento a lo establecido en la normativa y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1 Cimentación

Dadas las características del terreno descritas en el apartado anterior, se proyecta una cimentación de tipo superficial formada por zapatas aisladas, de hormigón armado, realizadas con hormigón HA-25/B/40/IIa, de dimensiones 60x60. Se ejecutarán siguiendo el perfil natural del terreno, situándose cada una de ellas en la cota que le corresponda. Se tomarán como referencia los puntos definidos en el plano de replanteo. Estableciendo como cota 0 el punto PR1 situado a la cota 511 (según plano de Estructura). Mediante pico y pala se realizarán los huecos para proceder al hormigonado in situ. Previamente se colocará un geotextil como medida de protección. Por otro lado, el área de comedor y cocina, se plantea enterrada en la ladera, por lo que será necesaria una zapata corrida descentrada en esta franja y sobre esta un muro de contención de HA-25/B/20/IIa definido en planos de Estructura. En la parte trasera del área de caballos, se requerirá también la colocación de otra zapata corrida descentrada, la cual esta y el muro serán de menores dimensiones, definidos en los planos de Estructura.

2.2 Estructura

Para la materialización del conjunto ha sido de vital importancia la elección del sistema estructural. Se plantea una arquitectura ligera, de dimensiones mínimas, que sea respetuosa con el sitio y que lo altere lo menos posible. Al mismo tiempo se pretende generar sensaciones de contraste, mostrando y ocultando según el espacio lo requiera.

Para ello, se propone una **estructura metálica y construcción en junta seca** en la medida de lo posible. Se buscará una imagen de estabilidad, contundencia e integración en los volúmenes, a pesar de ser una arquitectura liviana, elevada y de dimensiones mínimas. Por otro lado, las zonas en voladizo asomarán desnudas, creando esa antítesis en su imagen de conjunto. Estará definida por pórticos dispuestos cada 3 metros, que transmitirán las cargas de las cubiertas y de la fachada a la bandeja que sostiene el espacio interior. Los pilares, serán pilares formados por piezas simples de perfiles laminados galvanizados en caliente de la serie HE B de acero S275JR y se colocarán con uniones atornilladas y soldadas en obra según planos de Estructura. Sobre los pilares enanos se coloca el forjado de suelo, permitiendo la continuidad de este. Estará formado por vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados galvanizados en caliente de la serie IPE de acero S275JR atornilladas y soldadas en obra según planos de Estructura, de dimensiones variables según cálculo de estructuras y colocadas cada 3 metros y por correas de formadas por piezas simples de perfiles laminados galvanizados en caliente de la serie IPE de acero S275JR atornilladas y soldadas en obra según planos de Estructura, de dimensiones variables según cálculo de estructuras y colocadas cada 0,75 metros. Sobre este sistema se colocará un tablero contrachapado fenólico estructural de 30 mm de espesor. El forjado irá arriostrado mediante cruces de san andrés en las zonas requeridas. El sistema estructural de cubierta será el mismo que el forjado del suelo, con dimensiones definidas en plano de Estructura.

Mediante esta, se insiste en la **relación entre volúmenes, creando espacios de transición y espacios exteriores vinculados al interior.**

3. SISTEMA DE ENVOLVENTE

3.1 Cerramiento vertical. Fachadas.

Existirán las siguientes soluciones constructivas en el cerramiento de fachada:

-CERRAMIENTO 1

Cerramiento formado por: Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas mecanizadas de PIEDRA NATURAL granito Gris Quintana de 5 cm de espesor, acabado pulido, de 20x400x5 cm; CÁMARA DE AIRE ventilada de 5 cm de espesor. TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO waterproof de chapas de abedul, de 24 mm de espesor; AISLAMIENTO VERTICAL entre listones, de lana de roca en planchas rígidas de 80 cm de espesor, Acustilaine E "ISOVER"; LISTONES DE MADERA de 80x80 mm colocados cada 45 cm vertical y horizontalmente para sujeción de tableros y núcleo aislante.

-CERRAMIENTO 2

Cerramiento formado por: Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas mecanizadas de PIEDRA NATURAL granito Gris Quintana de 5 cm de espesor, acabado pulido, de 20x400x5 cm; CÁMARA DE AIRE ventilada de 5 cm de espesor. TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO waterproof de chapas de abedul, de 15 mm de espesor; LISTONES DE MADERA de 80x80 mm colocados cada 45 cm vertical y horizontalmente para sujeción de tableros y núcleo aislante.

-CERRAMIENTO 3

Trasdosado enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, y acabado pintura blanca.

-CERRAMIENTO 4

Trasdosado formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada de 80 cm de ancho, a base de Montantes separados 600 mm entre ellos y Canales; AISLAMIENTO VERTICAL de lana de roca en planchas rígidas de 80 cm de espesor, Acustilaine E "ISOVER". En el lado externo panel de Pladur H (15) y a continuación alicatado con pegamento cola de placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate.

-CERRAMIENTO 5

Trasdosado formado por AISLAMIENTO VERTICAL de lana de roca en planchas rígidas de 80 cm de espesor, Acustilaine E "ISOVER", entre LISTONES DE MADERA de 80x80 cm de pino rojo cada 60 cm y TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO waterproof de chapas de abedul, de 24 mm de espesor, lasur al agua protector decorativo acabado satinado.

-CERRAMIENTO 6

Trasdosado formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada de 80 cm de ancho, a base de Montantes separados 600 mm entre ellos y Canales; AISLAMIENTO VERTICAL de lana de roca en planchas rígidas de 80 cm de espesor, Acustilaine E "ISOVER". En el lado externo panel de Pladur N(15) y a continuación imprimación multiuso al agua para posterior pintura blanca.

3.2 Cerramiento horizontal. Cubiertas

Existirán las siguientes soluciones constructivas en las cubiertas:

-CUBIERTA 1

Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, formada por: TABLERO ESTRUCTURAL: contrachapado fenólico hidrófugo de 30 mm de espesor; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de lana de roca tipo ISOVER, hidrofugada, de 80 mm de espesor, enrastrelada cada 20 mm; TABLERO: contrachapado fenólico hidrófugo de 15 mm de espesor; GEOTÉXTIL: capa separadora de fieltro sintético geotéxtil de fibra de poliéster Feltemper de 300 gr/m²; IMPERMEABILIZACIÓN: lámina asfáltica impermeabilizante autoprottegida, de betún polimérico modificada con SBS, acabado superior mineral apto para la intemperie. Tipo POLIBATER COMBI 50 G, peso 5 Kg/m², rollo de (8x1) m² y acabado pizarra gris.

-CUBIERTA 2

Cubierta ajardinada, formada por: TABLERO ESTRUCTURAL: contrachapado fenólico hidrófugo de 30 mm de espesor; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de lana de roca tipo ISOVER, hidrofugada, de 80 mm de espesor, enrastrelada cada 20 mm; TABLERO: contrachapado fenólico hidrófugo de 15 mm de espesor; panel de nódulos, malla antiraíces, capa separadora de fieltro sintético geotéxtil de fibra de poliéster Feltemper de 300 gr/m², tierra y sedum.

3.3 Carpintería exterior

Para la resolución de la carpintería exterior se han seleccionado dos tipos de las marcas CORTIZO y TECHNAL, en función del hueco, sus dimensiones y aperturas serán variables (según planos de carpinterías):

- Puerta metálica. Puerta de seguridad fabricada en acero, con diseño de líneas verticales. Una hoja de 53mm de espesor, ensamblada con 2 planchas de acero de 1mm. Cerradura de seguridad embutida con escudo antitaladro en el exterior. Cierre a un punto. Dos bisagras de acero con embellecedor acabado níquel, con regulación en 3 direcciones y dos bulones antipalanca. Marco CR8 de 1,5mm de espesor, sistema para atornillar la puerta a premarco o bien directamente a la obra.

- Puerta corredera de madera. Puerta corredera de lamas de madera machihembradas de cumarú, tratada para exterior y estructura de aluminio extruído con aleación 6063 y temple T5. Lacado M6005NV con el sello de calidad QUALICOAT.

- Puerta corredera de vidrio. Carpintería con perfilera de aluminio extruído con aleación 6063 y temple T5. Una hoja corredera y otra fija, de dimensiones 3000x3900. Juntas de EPDM, tornillos de acero inoxidable. Vidrio 3+3 cámara de 12. Accesibilidad: perfil suelo para personas con movilidad reducida. Estanqueidad por un sistema de triple junta de EPDM; Permeabilidad al aire CLASE 4; Estanqueidad al agua CLASE 7A Resistencia al viento CLASE C3. Resistencia a la efracción Clase RC3. Acabado superficial: lacado M6005NV con el sello de calidad QUALICOAT.

-Ventana corredera, ventana fija de aluminio y barandilla de aluminio superpuesta. Carpintería con perfilera de aluminio extruído con aleación 6063 y temple T5. Una hoja corredera y otra fija, de dimensiones 3000x3900. Juntas de EPDM, tornillos de acero inoxidable. Vidrio 3+3 cámara de 12 y lámina exterior efecto espejado SGG MIRASTAR en los dormitorios. Accesibilidad: perfil suelo para personas con movilidad reducida. Estanqueidad por un sistema de triple junta de EPDM; Permeabilidad al aire CLASE 4; Estanqueidad al agua CLASE 7A; Resistencia al viento CLASE C3; Resistencia a la efracción Clase RC3. Acabado superficial: lacado M6005NV con el sello de calidad QUALICOAT.

-Ventana fija de aluminio. Ventana fija de Canal Cortizo SISTEMA COR 70 HOJA OCULTA CANAL CORTIZO 16 CON R.P.T. o similar, compuesta por perfiles de aleación de aluminio 6063 con tratamiento térmico T-5, y herrajes y accesorios de Canal Cortizo 16 o similar. Marco y hoja de sección 67,9 mm y 60 mm respectivamente, y un galce de vidrio de hasta 16 mm. El espesor medio de los perfiles de aluminio es de 1,5 mm en ventana. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico obtenida por inserción de varillas aislantes de poliamida 6.6 de 35mm en marco y de 16 y 20 mm en hoja de profundidad reforzadas con un 25% de fibra de vidrio y de espuma de poliolefina perimetral en la zona del galce de vidrio. Estanqueidad por un sistema de triple junta de EPDM; Permeabilidad al aire CLASE 4; Estanqueidad al agua CLASE E1500; Resistencia al viento CLASE C5 Acabado superficial: lacado M6005NV con el sello de calidad QUALICOAT.

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se buscará a través de la elección de materiales la sencillez y la sinceridad constructiva (a través de la estructura metálica vista en ciertos espacios del interior) Las particiones de la vivienda se resolverán mediante diferentes soluciones constructivas, en función de los espacios que separe:

-TABIQUE 1

Tabique, de 84 mm de espesor, formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, lasur al agua y acabado mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO AISLANTE DE LANA MINERAL de 60 mm de espesor, enrastrelada cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo.

-TABIQUE 2

Tabique de 106,2 mm de espesor formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO de 60 mm de espesor, enrastrelado cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por ambos lados con placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate.

-TABIQUE 3

Tabique, de 95,1 mm de espesor, formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO AISLANTE DE LANA MINERAL de 60 mm de espesor, enrastrelada cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por uno de los lados con placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate.

-TABIQUE 4

Tabique de 87 mm de espesor formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate,

atornillado al paramento vertical; NÚCLEO de 60 mm de espesor, enrastrelado cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo.

-TABIQUE 5

Tabique de 106,2 mm de espesor formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO de 60 mm de espesor, enrastrelado cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por un lado con placas de gres porcelánico tipo "STONKER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate.

-TABIQUE 6

Tabique de 30 cm de izquierda a derecha formado por: guarnecido, enlucido de yeso y acabado pintado en blanco; hoja de partición interior de 19 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero bastardo de cemento; Trasdosado autoportante formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes y canales Pladur, los montantes se arriostran mediante escuadras que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio mínimo de 10 mm. En el lado externo de esta estructura se atornilla una placa Pladur N (15); Imprimación multiuso al agua y acabado pintura blanca.

-TABIQUE 7

Vidrio fijo translúcido sgg Albarino S. de la casa Saint Gobain, con base de vidrio extra-claro. Espesor 4 mm, constituido por una cara lisa y otra grabada.

-TABIQUE 8

Tablero fenólico resistente al agua, de 13 mm de espesor, color blanco. Anclado con perfilera en U.

5. SISTEMA DE ACABADOS

5.1 Pavimentos exteriores

El pavimento exterior juega un papel importante en el proyecto, ya que es uno de los elementos que conforman parte de los espacios exteriores creados y relaciona las diferentes áreas entre ellas.

Se emplean los siguientes:

-PAVIMENTO 1

TARIMA DE MADERA DE CUMARÚ. Tarima flotante, formada por tablas de madera maciza, de cumarú de 3000x200x22 mm, machihembradas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre tablero contrachapado, aplicación de lasur al agua con acabado mate.

-PAVIMENTO 2

TARIMA DE MADERA DE PINO. Suelo de madera para exterior de pino con tratamiento autoclave clase 4 y lasuradas con pigmento de color gris y perfil antideslizante a una cara, que es lo que está pigmentado. Los tableros se fijan a la estructura de madera mediante tornillos de acero inoxidable. Espesor 22 mm y ancho 30 cm. Estructura de vigas de madera de dimensiones 14x18 cm, sujetas por una chapa plegada en C de 30 mm de espesor de acero inoxidable tipo AISI 316 para unión de la viga con el perno de anclaje relleno de resina epoxi.

-PAVIMENTO 3

PAVIMENTO TERRIZO PEATONAL. Pavimento terrizo peatonal, de 5 cm de espesor, realizado con grava caliza, extendida y refinada a mano, base de zahorra de 15 cm sobre el terreno compactado. Los caminos alcanzarán la cota del pavimento en las zonas de llegada, con una pendiente inferior al 6%, que varía como consecuencia de la irregularidad del terreno.

5.2 Revestimiento interior

Continuando con la idea de proyecto descrita en los apartados anteriores, los revestimientos interiores buscan lograr una continuidad espacial con los espacios exteriores y entre los espacios interiores, para ello se emplean materiales que permitan un despiece que siga esas direcciones.

5.2.1 Acabados de suelos

-SUELO 1

TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO ABEDUL. Tablero contrachapado fenólico waterproof tipo WISA-BIRCH, con chapas de abedul, de espesor 15 mm. Solapado a los cuatro lados y fijado a los rastreles de madera, mediante clavos, de acero inoxidable. Dimensiones 3000x1500 mm.

-SUELO 2

TARIMA DE MADERA ACABADO MATE. Tarima flotante, formada por tablas de madera maciza, de cumarú de 3000x200x22 mm, machihembradas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre tablero contrachapado, aplicación de lasur al agua, acabado mate.

-SUELO 3

TARIMA DE MADERA ACABADO SATINADO. Tarima flotante, formada por tablas de madera maciza, de cumarú de 3000x200x22 mm, machihembradas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre tablero contrachapado, aplicación de lasur al agua, acabado satinado.

-SUELO 4

PLACAS DE GRES PORCELÁNICO. Placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, recibidas con pegamento cola. Dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm. Antideslizante. Acabado mate.

5.2.2 Acabados de paramentos verticales**-ACABADO 1**

TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical.

-ACABADO 2

Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por uno de los lados con placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate.

-ACABADO 3

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior vertical.

5.2.3 Acabados de techo**-ACABADO 1**

Falso techo continuo suspendido, para interior, constituido por: lamas de cumarú, con borde machihembrado, acabado satinado, de (3000x100x18) mm, con clase de uso 1 y 2, según UNE-EN 335. Ancladas al perfil de las vigas IPE. Panel rígido de lana de roca tipo ISOVER, no hidrófilo, de 40 mm de espesor en falso techo.

-ACABADO 2

Estructura metálica vista y sobre ella tablero estructural contrachapado fenólico hidrófugo de 30 mm de espesor.

6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo esté no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

6.1 Sistema de servicios

No se dispone de sistema de servicios debido a la situación de la parcela.

6.2 Instalaciones de fontanería

La instalación de fontanería se abastece del agua acumulada del propio edificio, planteándose así un sistema cerrado, debido a la ausencia de red pública. La presión de red es la suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, PEHD, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m. En el interior del edificio, las conducciones de agua fría y agua caliente sanitaria serán de multicapa PEHD, de presión nominal 20 kg/cm² (PN20), en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos. Dicha instalación se conducirá descolgada por los pavimentos exteriores y el forjado del edificio, hasta llegar al armario contador, ubicado en la sala de instalaciones, el cual lo podemos encontrar en un punto central del conjunto, cuyo acceso estará pegado al de la cocina. El armario contador lleva incluido: llave de corte general, filtro de instalación, contador general, filtro de comprobación, válvula antirretorno y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica del proyecto. La instalación de fontanería llegará a cuartos húmedos y de servicio en la vivienda (aseos y cocina). Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, discurriendo por tabiquería y falsos techos, en algunos casos y en otros permanecerá vista, siguiendo el diseño de la arquitectura.

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se prevé una instalación de retorno de agua caliente, puesto que la distancia al último grifo supera los 15 metros. Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurre por dicho local. Ningún aparato sanitario tendrá alimentación por la parte inferior y en ellos, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente. Se recuerda que el plano representa un esquema de instalación, que deberá ser previamente replanteado en obra y aprobado por la D.F, al objeto de evitar cruces, interferencias con otras instalaciones, tramos al exterior y/o paso por locales inadecuados.

La instalación de fontanería llegará a grifos exteriores que se vinculará a la red de agua principal para subministrarlos.

Los materiales utilizados en esta instalación deberán soportar una presión de trabajo superior a 15kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua (sabor, olor...). Las conducciones de agua serán multicapa PP-ALU-PN20, tanto para agua fría como caliente. Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE23727, en función de su diámetro, y para temperaturas de 60-70^o, de 20mm (art. 19.11). En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o con cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos será de 30 cm discurriendo el agua fría por debajo de las mismas.

6.3 Instalaciones de saneamiento

Como decíamos, partimos de una parcela en suelo rústico por lo que no disponemos de una red de alcantarillado público existente para el cálculo de la instalación de saneamiento. Por ello el planteamiento será el de un proceso cerrado, en el cual existirán dos sistemas: uno que recogerá las aguas grises y fecales, depurándolas y acumulándolas posteriormente en un aljibe y otro que recogerá las aguas pluviales, que se utilizarán para usos que no requieran depuración como riego o limpieza. Todo ello, planteando un esquema lo más sencillo posible. Por otro lado, para dañar lo menor posible el terreno, el saneamiento irá descolgado de los pavimentos y del forjado, evitando así la colocación de arquetas. Los desagües y derivaciones serán de PVC-C, el sumidero sifónico tendrá cierre hidráulico. Las bajantes de pluviales serán de PVC y las bajantes de fecales, serán de PVC-C. Los colectores, de EPDM, colgados del forjado tendrán puntos registrables. Se colocarán juntas de dilatación cada 5 m, en las conducciones generales la pendiente mínima de derivaciones de aparatos será del 2 %, salvo indicación expresada en el plano. En los tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo. Existe ventilación primaria en todas las bajantes mediante una válvula de aireación. Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación vista, según planos e indicaciones de la dirección facultativa, y estrictamente alineados y repartidos, insistiendo en las líneas marcadas por la arquitectura; los desagües de lavabos llevarán sifón individual, salvo en casos de instalación de bote sifónico en el local (según plano). El paso de las conducciones a través de elementos constructivos se protegerá con manguitos pasamuros. El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante situándose a menos de 1 metro de la misma.

REUTILIZACIÓN AGUAS GRISES

Se plantean dos sistemas integrados de reciclaje de agua que recogen y reutilizan el agua de la ducha, el baño y el lavabo para su uso en el WC. Ambos sistemas son autónomos, fáciles de instalar y de bajo mantenimiento.

Pueden ahorrar hasta un 35% del consumo doméstico y, por tanto, de la factura del agua.

-SISTEMA AQUUS: sistema compacto que reutiliza el agua del lavabo en el inodoro. Se colocará en los aseos del área de trabajo, del comedor y de la veterinaria, ya que no disponen de ducha. Se situará en el interior del mueble bajo el lavabo, dejándole suficiente espacio para realizar las operaciones semestrales de sustitución de la pastilla de desinfectante y limpieza del filtro.

Funcionamiento: El sistema AQUUS recoge el agua usada del lavabo y la reutiliza en el inodoro. El agua es filtrada y desinfectada y se almacena en un depósito bajo el lavabo. En el momento de accionar la cisterna del inodoro, un sensor hace que el agua se bombee del depósito del AQUUS a la cisterna del inodoro.

-SISTEMA ECOPLAY: sistema inteligente que reutiliza el agua de la bañera y de la ducha en el inodoro. Se colocará en el área de dormitorios, en el aseo del encargado y en los vestuarios. Se ha de permitir acceso al interior de la unidad superior para la sustitución anual del bidón de bactericida o reparaciones esporádicas.

Funcionamiento: El sistema Ecoplay recoge el agua usada de la bañera y de la ducha y la reutiliza en uno o dos inodoros. El agua procedente del baño o la ducha se recoge, es filtrada y los objetos sólidos que arrastra se separan mediante procesos de sedimentación y flotación. La que resta es tratada y se almacena en un depósito con capacidad para 20 descargas del inodoro.

6.4 Instalaciones de electricidad.

Se plantea un sistema de energía geotérmica para obtener la electricidad. Potencia de la instalación : 100 W / m², sin simultaneidad. La caja general de protección (CGP) se colocará en el acceso al cuarto de instalaciones.

La disposición del cableado hacia los enchufes o interruptores se realizará siempre con trazado vertical y siempre partiendo de la línea superior de alimentación y perpendiculares en el plano.

La finalidad de esta instalación eléctrica es buscar el mayor confort aunado a un consumo menor de energía. Para ello, entre otras decisiones, se usan downlights cuando es posible, además de ser todas las luminarias regulables en intensidad, tanto mediante un pulsador, como mecánicamente gracias a unos sensores de iluminación que se colocan en el exterior. Se busca el colocar luminarias adecuadas a cada estancia en concreto, además de simplificar lo máximo posible la elección de los diferentes tipos.

-Se prohíbe el paso de líneas por las caras superiores de forjado, excepto cuando la leyenda del plano o la d.f lo autorice; siempre discurrirán por tabiques y techo. En caso de discurrir empotrados las líneas de distribución y cajas de derivación se situarán en los 30cm de la parte superior de los tabiques.

-Se utilizará, fundamentalmente, el forjado como sistema de distribución horizontal con instalación vista.

-El cableado de enchufes e interruptores en pared o en el interior de tabiquerías ligeras se realizará con trazados verticales, desde la línea de distribución de la parte alta del tabique, y siendo siempre perpendiculares en un plano.

-Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones de pvc flexible de doble capa tipo "forroplás" y cajas tipo "plexo" en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales.

-Para la sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas se utilizarán abrazaderas y bridas de PVC tipo "UNEX", teniendo especial cuidado en ejecutar los trazados lo más ordenados y paralelos posible.

-Las alturas, en caso de no existir indicación en plano, a suelo terminado de los mecanismos serán las siguientes:

-Mecanismos en cabecera de dormitorios: 70cm

-Mecanismos 100cm

-Tomas 25cm

-Tomas en cocina 10cm sobre la encimera.

6.5 Instalaciones de climatización.

De acuerdo con la elección de un sistema de calor para la obtención de ACS, se prescribe un sistema de climatización mediante radiadores de baja temperatura empotrados en el suelo con un intercambiadores de calor Low-H₂O. En este tipo de radiadores el agua circula a una temperatura de entre 50 y 55° y la transmisión del calor se realiza por convección, es decir por la transmisión de calor por el movimiento de las moléculas del aire, ya sea natural (por la diferencia de densidades) o forzado (con la ayuda de ventiladores). La densidad de las tuberías del sistema es de 6 ml/m² en las zonas próximas a ventanas, y de 5 ml/m² en el resto de superficies. El agua que circula por los circuitos de calefacción lo hace en circuito cerrado. Su calentamiento se produce mediante una BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA, cuyo ciclo de funcionamiento, además, es reversible, pudiendo calentar en invierno o refrigerar en verano indistintamente. Debido a que el área de veterinaria se encuentra un poco más separado del conjunto, a una cota 0,5 m inferior, es un espacio de pequeñas dimensiones y será una zona menos concurrida, se colocará en este área un radiador eléctrico de bajo consumo para usar cuando sea necesario.

Este tipo de sistemas de climatización empotrada son muy adecuados para grandes superficies acristaladas ya que, generalmente, las ventanas provocan una caída de aire frío, y estos emisores aseguran una cortina de aire caliente que absorbe el aire frío del cristal y del suelo, proporcionando en muy poco tiempo una temperatura muy confortable de forma totalmente silenciosa.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Unidad de calefacción premontada para construir en el suelo, que comprende un conducto de 1 mm de espesor de chapa de acero galvanizado Sendzimir y ajuste de altura telescópicamente ajustable con rejilla de acero inoxidable recubierto con una laca de epoxi-poliéster a prueba de arañazos gris carbón, RAL 7024, 10% brillo.

Características y dimensiones detalladas en plano de Instalaciones.

7. SISTEMA DE EQUIPAMIENTO

Todos los aseos se dotarán de los elementos básicos marcados según plano y como los que se muestran o similares. Las dimensiones, posición y manera de colocación según planos indicados o dirección facultativa.

Se debe cumplir en todo caso las normas de la empresa suministradora en el caso de todos los accesorios de los que dispone un servicio. Desde el espejo, la grifería..

Los aparatos sanitarios se escogen del grupo BAUHAUS y el grupo PORCELANOSA. Deberán disponerse lavabos, inodoros, inodoros adaptados, urinarios y duchas en todos los vestuarios. En los aseos adaptados se dispondrán además de todos los accesorios que marca la norma de accesibilidad, y se cumplirán las distancias reglamentarias entre aparatos y muros, así como las alturas máximas respecto de la cota del pavimento.



III CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. Seguridad estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	x	
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	x	
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	x	
			x	
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero		x
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica		x
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera		

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente		x
EHE-08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	x	

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

- 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.
- 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.
- 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.
- Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	

Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: <ul style="list-style-type: none"> • el nivel de confort y bienestar de los usuarios • correcto funcionamiento del edificio • apariencia de la construcción

Acciones. Clasificación

PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

Ed,dst [Ed,stb

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed [Rd

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones
 Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas
 desplazamientos
 horizontales

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
 El desplome total limite es 1/500 de la altura total

3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. A Pobra do Caramiñal (A Coruña) está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m ²
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

ESTIMACIÓN DE ACCIONES DB - SE - AE					
VALORES DE SERVICIO. CARGAS EN KN/m ²			RESIDENCIAL	ADMINISTRATIVO	CUBIERTAS
GRAVITATORIAS	PERMANENTES (G)	Peso Propio Forjado	0,50	0,50	0,50
		Solado/Cubrición	1,00	1,00	1,00/2,50
		Tabiquería	0,40	0,40	
	SOBRECARGAS (Q)	Sobrecarga uso	(A1) 2,00	(C1) 3,00	(G1) 0,4
		Sobrecarga nieve	0,00	0,00	0,30
		TOTAL	3,90	4,90	2,50/4,00

3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados

Terreno rocoso en profundidad, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.

Tipo de reconocimiento:

Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	Cota variable (adaptación al terreno natural, definición plano de Estructuras)
Estrato previsto para cimentar	Granodiorita IV
Nivel freático.	No se detecta
Tensión admisible considerada	5 Kg/cm ² (se alcanzan los 26,47 Kg/cm ²)
Valor de aceleración sísmica básica	$a_b < 0,04$
Capacidad agresiva del terreno	No se presenta agresividad al hormigón
Expansividad	No se prevén fenómenos asociados
Coeficiente de Balasto	Rocas algo alteradas - 300/5000 (Mn/m ³) Roca sana < 5000 (Mn/m ³)/
Coeficiente de permeabilidad del terreno	$K_z > 10^{-9}$ (en roca sana)

Cimentación:

Descripción:	Cimentación superficial resuelta mediante zapatas de hormigón armado para los distintos elementos portantes verticales que acometen a cimentación.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

Sistema de contenciones:

Descripción:	Muros de hormigón armado de espesor 30 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

4.Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

(RD 2661/2008, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

3.1.4.1. Estructura

Descripción del sistema estructural:	Se utilizan como elementos portantes verticales de la estructura perfiles metálicos tipo HEB, combinados con muros de hormigón armado de 30 centímetros de espesor, según se define en planos de estructura, sobre los que apoya un forjado tipo sandwich, tanto en forjado sanitario, como en cubierta.
--------------------------------------	--

3.1.4.2. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	Cypecad Espacial. Versión 2019.a
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Como simplificación de cálculo, en el caso de los muros con bordes verticales que conforman las aulas, se han introducido en el programa de cálculo como de longitud constante, adoptando su longitud mayor, de cara a considerar la superficie de forjado completa y tener una correcta evaluación de las cargas existentes. Dada esta simplificación, se dispone un armado adicional en los

bordes de los citados muros, especificado en planos de estructura, de cara a garantizar el correcto funcionamiento de los mismos.

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/250	L/400	1cm.
Cuantías geométricas	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.		
	Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.		
	Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.		
	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.		

3.1.4.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE DB-SE-AE.

cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso Residencial.....3,90 KN/m2	p.p. del forjado...	0,50 KN/m2
	Solado/cubrición	1,00 KN/m2
	Tabiquería	0,40 KN/m2
	sobrecarga de uso (A1)	2,00 KN/m2
Administrativo.....4,90 KN/m2	p.p. forjado	0,50 KN
	Solado/cubrición	1,00 KN
	tabiquería	0,40 KN
	Sobrecarga uso (C1)	3,00 KN
Cubiertas.....2,50/4,00 KN/m2	p.p forjado	0,50 KN
	Solado/cubrición	1,00/2,50 KN/m2
	tabiquería	-
	Sobrecarga de uso (G1)	0,40 KN/m2
	Sobrecarga de nieve	0,30 KN/m2
Verticales: Cerramientos	Muro de Hormigón Armado de 30 centímetros de espesor 7.50 KN/m ² x la altura del cerramiento	
Horizontales: Barandillas	0.8 KN/m a 1.20 metros de altura	
Horizontales: Viento	Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor $W = 75 \text{ kg/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.	
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio se disponen juntas de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.	
Sobrecargas En El Terreno	A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobre carga de 2000 kg/m ² por tratarse de una via rodada.	

3.1.4.4. Características de los materiales:

-Hormigón	HA-25/20/IIa (muros) HA-25/40/IIa (cimentación)
-tipo de cemento...	CEM II
-tamaño máximo de árido...	20 mm (muros) 40 mm (cimentación)
-máxima relación agua/cemento	0,60
-mínimo contenido de cemento	300 kg/cm ³
-F _{CK} ...	25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²
-tipo de acero...	B-500S
-F _{YK} ...	500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración	1.50
	Nivel de control	de ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración	1.15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	
	Cargas Permanentes...	1.35
	Cargas variables	1.50
	Nivel de control	NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Recubrimientos:

Cantidad mínima de cemento:

Cantidad máxima de cemento:

Resistencia mínima recomendada:

Relación agua cemento:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Para el ambiente considerado II, la cantidad mínima de cemento requerida será de 300 kg/m ³ .
Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c £ 0.60

3.1.6. Estructuras de acero (SE-A)

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

Manualmente	Toda la estructura:		
	Parte de la estructura:		
Mediante programa informático	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPECAD Espacial
		Versión:	2019.a
		Empresa:	Cype Ingenieros
		Domicilio:	Av. Eusebio Sempere, nº5 Alicante.
	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
		Nombre del programa:	-
		Versión:	-
	Empresa:	-	
	Domicilio:	-	

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuese necesario.

la estructura está formada por pilares y vigas	existen juntas de dilatación	separación máxima entre juntas de dilatación	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si	
	no existen juntas de dilatación		¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	no	
				si	Debido a las dimensiones existentes en proyecto
				no	

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo:
	$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo:
	E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo:
	E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.6.1. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3.1.6.2. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)		Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	
	t £ 1616 < t £ 4040 < t £ 63	3 £ t £ 100	
S275JR	275265255	410	0

⁽¹⁾Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

3.1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

3.1.6.3. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a. Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b. Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión
 - [se considera la estructura como traslacional](#)
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

3.1.6.4. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

2. Seguridad en caso de incendio. DB-SI

La presente memoria de proyecto, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. En las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB SI, supone que satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio" Recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la parte 1 del CTE y son los siguientes:

1. 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.
2. 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.
3. 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 las secciones tal y como se ha mencionado anteriormente, 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

2.1 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 1- Propagación interior

2.1.1 Compartimentación en sectores de incendio según la Tabla 1.1 (DB-SI 1),

El centro de investigación objeto del presente proyecto tiene una superficie construida inferior a 2500 m², pero presenta volúmenes y usos independientes, por lo que cada uno de ellos será un sector.

SECTOR 01 - Área de administración y trabajo

Uso previsto – Pública concurrencia

Superficie computable 101,81 m²

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio – EI90

Condiciones según DB-SI No exceder de 2500 m²

Distancia máxima de recorrido de evacuación – 46 m

SECTOR 02 – Área de comedor y cocina

Uso previsto – Pública concurrencia

Superficie computable 123,41 m²

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio – EI 90

Condiciones según DB-SI No exceder de 2500 m²

Distancia máxima de recorrido de evacuación – 34 m

SECTOR 03 – Área dormitorios

Uso previsto 1 – Residencial público

Resistencia al fuego de las paredes y techos del área de los dormitorios – EI 60

Uso previsto 2 – Pública concurrencia

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio – EI 90

Superficie computable 129,30 m²

Condiciones según DB-SI No exceder de 2500 m²

Distancia máxima de recorrido de evacuación – 31 m

SECTOR 04 – Área de veterinaria

Uso previsto – Administrativo

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio – EI 90

Superficie computable 34,39 m²

Condiciones según DB-SI No exceder de 2500 m²

Distancia máxima de recorrido de evacuación – 6 m

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario. La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 134501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

2.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Según la tabla 2.1 (DB-SI 1), se deduce que el cuarto de instalaciones se consideraría un local de riesgo bajo.

2.1.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de

compartimentación de incendios La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, 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 50 cm². Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

2.1.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (DB SI 1) Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002)

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos de techos y paredes	Revestimientos de suelos**
Zonas ocupables del edificio	C-s2	d0 EFL
Espacios ocultos no estancos	B-s3	BFL-S2

*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.

Incluye aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI30 como mínimo

** 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. La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigida se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

2.2 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 2- Propagación exterior

2.2.1 Medianerías y fachadas

Las medianerías o muros colindantes con otro edificio son al menos EF-120. (apartado 1.1 de la sección 2 del DB-SI) Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

2.2.2 Cubiertas

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta. No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes. Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

2.3 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 3- Evacuación de ocupantes.

2.3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 del DB-SI 3, ya que a pesar de que en el edificio se encuentra integrado, el área de pública concurrencia en otro edificio cuyo uso principal sea distinto (uso residencial) el apartado no especifica nada acorde a esta situación.

2.3.2 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. A los cuartos de instalaciones o mantenimiento se le asigna una ocupación cero.

01 ÁREA ADMINISTRACIÓN Y TRABAJO	Superficie útil	Uso	Ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (m ² /pers.)	Recorrido evacuación
SALA MULTUSOS	90,67 m ²	Pública concurrencia	2	46	46
ASEO	5 m ²	General	3	2	2
ALMACÉN	6,14 m ²	Archivo / almacén	40	1	1
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	30,12 m ²	_____	_____	_____	_____
02 ÁREA COMEDOR					
COMEDOR	66,51 m ²	Pública concurrencia	2	34	34
ASEO	3,50 m ²	General	3	1	1
COCINA	27,40 m ²	Pública concurrencia	2	14	14
ALMACÉN	10,05 m ²	Archivo / almacén	40	1	1
INSTALACIONES	15,95 m ²	Instalaciones	_____	_____	_____
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	19,81	_____	_____	_____	_____
03 ÁREA DORMITORIOS					
DORMITORIOx4	33,68 m ²	Residencial público	20	2	2
VESTUARIOS	20,67 m ²	Pública concurrencia	2	11	11
DORMITORIO ENCARGADO	8,42 m ²	Residencial público	20	1	1
ASEO ENCARGADO	4,51 m ²	Residencial público	20	1	1
ZONA COMÚN	62,02 m ²	Pública concurrencia	2	31	31
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	26,71 m ²	_____	_____	_____	_____
04 ÁREA DE VETERINARIA Y CABALLOS					
VETERINARIA	29,41 m ²	Administrativo	10	3	3
ASEO	4,98 m ²	General	3	2	2
ZONA DE PASO EXTERIOR	43,14 m ²	_____	_____	_____	_____
ALMACÉN	10,41 m ²	Archivo / almacén	40	1	1
CUADRA	10,41 m ²	Pública concurrencia	2	6	6
CUBIERTA Y ESPACIO DE AMARRE CABALLOS	219,22 m ²	_____	_____	_____	_____
ESPACIO EXTERIOR EMPARRADO	50,32 m ²	_____	_____	_____	_____
TOTAL	783,10 m²			157	157

2.3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En las plantas o recinto que disponen de más de una salida de planta, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. Esta longitud desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de la longitud máxima admisible. La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendios protegidos con una instalación automática de extinción. La planta de salida del edificio, al ser vivienda, uso residencial, contará con una sola salida ya que la ocupación del edificio no excede las 500 personas.

2.4 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 4- Dimensionado de los medios de evacuación

2.4.1 Criterio para la asignación de los ocupantes

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

-Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

-A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

2.4.2 Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1

Nombre del elemento de evacuación	Tipo de elemento de evacuación	Definiciones para cálculo	Fórmula para el dimensionado	Anchura de proyecto (m)
Puertas y pasos	Puertas exteriores	Ocupación	$A \geq P / 200 \geq 0.80 \text{ m}$	0.92
Pasillos y rampas	Interiores	Ocupación	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$	1.50
Escaleras no protegidas	Interiores	Ocupación	$A \geq P / 480$	1.00

A= Anchura del elemento, (m)

P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona

2.4.3 Protección de las escaleras

Como se observa en la tabla 5.1, en la que se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación, no son necesarias en ningún caso escaleras protegidas ni especialmente protegidas. Ya que en uso pública concurrencia, para escaleras no protegidas $h \leq 10 \text{ m}$ y protegida $h \leq 20 \text{ m}$.

2.4.4 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. Por lo que en nuestro proyecto, abrirán en el sentido de la evacuación toda puerta de salida.

2.4.5 Señalización de los medios de evacuación

No se utilizarán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, en las salidas de recinto, planta o edificio, con la señal con el rótulo "SALIDA" en edificios de uso residencial vivienda. Pero si se dispondrán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 en el sector de uso pública concurrencia, las salidas del recinto tendrán una señal con el rótulo "SALIDA" Además de la señal con el rótulo "Salida de emergencia" en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. Deberán disponerse 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. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal 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 dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse 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 de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3). Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. *disposición según plano: seguridad contra incendios.

2.4.6 Control del humo de incendio

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

2.5 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 4- Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les 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 equipos e instalaciones de protección contra incendios que exige el código según la Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios en uso residencial público y pública concurrencia: (definición y disposición según plano de incendios)

-EXTINTOR PORTÁTIL DE EFICACIA 21A -113B con luminaria de señalización autónoma y estanca, cada 15m de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 del DB-SI: Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán 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.

Además, dada su naturaleza, el edificio dispondrá de:

- BOCAS DE INCENDIO, de 25 m de longitud de cuerda colocada a 50 m de la siguiente (como máximo) boca de incendios y a 5 m de cada una de las salidas.

-DETECTORES TÉRMICOS Y DETECTORES DE HUMOS

-ROCIADORES de agua tipo Upright, colocados con una superficie de barrido de 10 m². Contienen una ampolla de detección fusible a los 68°C

2.5.1 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsadores manuales de alarma) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.

- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales FOTOLUMINISCENTES, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.6 Justificación de cumplimiento de la exigencia básica SI 6- Resistencia al fuego de la estructura.

Tal 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 aproximados 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, UNEEN 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 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 marzo.

-Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio. Tal 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.

-Se demanda una resistencia al fuego de la estructura R90 por ser un edificio principalmente de uso pública concurrencia de menos de 15 metros de altura.

2.6.1 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 sectores considerados es la siguiente;

-Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales: R90

-Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de riesgo especial bajo: R90

2.6.2 Elementos estructurales secundarios

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

-Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

-Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.

-Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.

-Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,i} Q_{K,i}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,i} Q_{K,i}}$$

-Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$ siendo:

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal). η_{fi} : factor de reducción, donde el factor η_{fi} se puede obtener como: donde el sub índice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

2.6.3 Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

1. Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.

Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos. Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\eta_{fi} = 1$

5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado η_{fi} , definido como: siendo: $R_{fi,d,0}$ la resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

3. Seguridad de utilización y accesibilidad

Cumplimiento y normativa del DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. 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 de utilización y accesibilidad"

3.1 Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

3.1.1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A 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, en función de 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

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 ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.

- superficies con pendiente menor que el 6% 2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras 3

Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas. 3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

3.1.2 Discontinuidades 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:

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

En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) En zonas de uso restringido.
- b) En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.

- c) En los accesos y salidas de los edificios.
- d) En el acceso a un estrado o escenario.

3.1.3 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 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

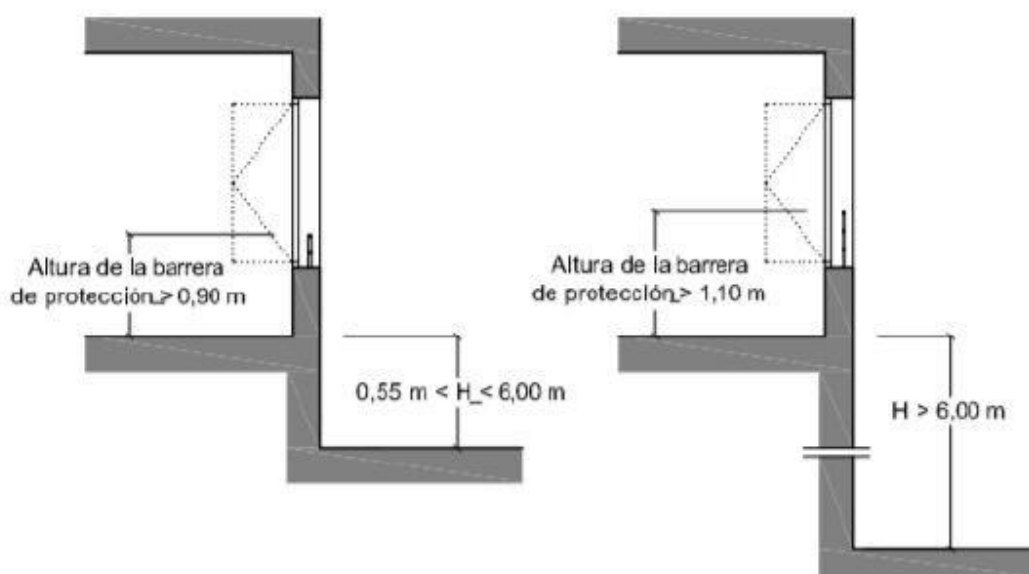
En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 250 mm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, 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)

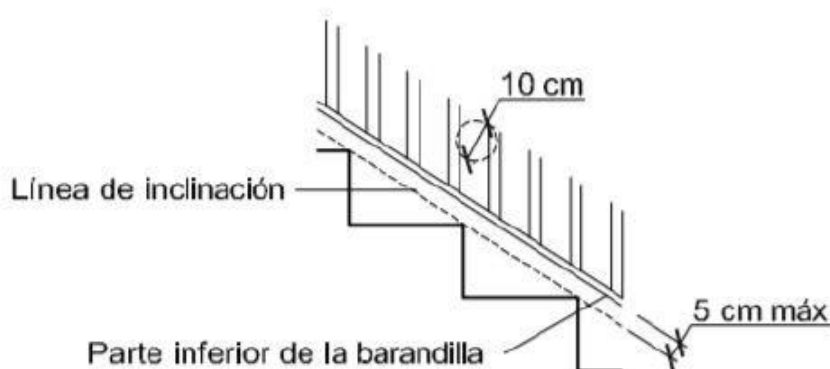


Resistencia

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 que se encuentren.

Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 mm 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 50mm (véase figura).



3.1.4 Escaleras y rampas

-Escaleras de uso restringido
No son objeto en este proyecto

-Escaleras de uso general

Se disponen peldaños ajustándose a lo expuesto en los siguientes puntos

Peldaños

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: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$.

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

-Tramos

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.

-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, 1000 mm en uso vivienda, el caso que nos atañe.

-La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

-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 1000 mm, como mínimo.

-En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 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.

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

Rampas de uso general

Pendiente de las rampas

Las rampas tienen una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) Las previstas para usuarios en sillas de ruedas, cuya pendiente será, como máximo, del 10% si su longitud es menor que 3 m y del 8% cuando la longitud es menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, exceptuadas las discapacitadas, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

3.2 Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

3.2.1 Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

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 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SU

Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 3.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

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 SUA.

Atrapamiento

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

3.4 Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

3.4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU los 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 itinerarios accesibles, de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes, así como los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.

Posición y características de las luminarias (ver plano de instalaciones de protección frente al fuego)

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

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

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.

Iluminación de las señales de seguridad

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
 - b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
 - c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- 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.

3.4.3 Resumen y cumplimiento de DB-SUA 4

Alumbrado normal en zonas de circulación

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	123
		Resto de zonas	100	126
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			$fu \geq 40\%$	47%

Alumbrado de emergencia

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia

X	Recorridos de evacuación
	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
X	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
x	Locales de riesgo especial
X	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
X	Altura de colocación $h \geq 2 \text{ m}$	H= 2.5 m

Se dispondrá una luminaria en

X	Cada puerta de salida
X	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad
X	Puertas existentes en los recorridos de evacuación
	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa)
	En cualquier cambio de nivel
	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

-Será fija

-Dispondrá de fuente propia de energía

-Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

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

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	3:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5.57 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 80.00$

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
X	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$X \geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
X	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\leq 10:1$	10:1
X	Relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$ $\leq 15:1$	10:1
X	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\% \rightarrow 5 \text{ s}$	100% $\rightarrow 60 \text{ s}$

3.5 Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones, polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto de uso residencial público, no es de aplicación.

3.6 Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación ya que el proyecto no presenta piscinas depósitos pozos o similares que sean accesibles y supongan riesgo de ahogamiento.

3.7 Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Existe espacio para el aparcamiento de varios coches en las infraestructuras existentes, pero debido a las características del proyecto y al enfoque de la propuesta, no se plantea ningún aparcamiento.

3.8 Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

3.8.1 Procedimiento de verificación

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 .

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [n}^\circ \text{ impactos/año]}$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1. (en nuestro caso es 1,5)

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , 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.

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

N_e es igual a 0,00144 impactos/año

Según Mapa del apartado 1 del DB SU 8

Zona de Coruña: $N_g = 1.50$ impactos/año

C_1 (coeficiente relacionado con el entorno) - Próximo a árboles de la misma altura o más – $C_1 = 0,50$

El edificio tiene estructura de pilares metálicos y muros de hormigón, por lo que se calculará con los coeficientes de estructura de hormigón; El coeficiente

C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) – Estructura metálica principalmente – $C_2 = 0,50$

C_3 (coeficiente en función del contenido del edificio) – Edificio con contenido no inflamable – $C_3 = 1$

C_4 (coeficiente en función del uso del edificio) debido al uso ambiguo del edificio – Otros edificios – $C_4 = 1$.

El uso del edificio. (Según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SUA), se clasifica en esta categoría: Resto de edificios.

El coeficiente C_5 (coeficiente en función del uso del edificio) – Resto de edificios – $C_5 = 1$.

El riesgo admisible, por tanto, N_a , que viene determinado mediante la siguiente expresión:

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

siendo:

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2. Nuestro caso 0,50

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3. Nuestro caso 1

C4: Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4. Nuestro caso 1

C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. Nuestro caso 1

N_a es igual a 0.011 impactos/año

La frecuencia esperada de impactos N_e es menor (0,00144) que el riesgo admisible N_a (0,011). Por ello, no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

3.9 Sección SUA 9 Accesibilidad

3.9.1 Condiciones de accesibilidad

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

El proyecto es accesible en todos sus espacios proyectados ya que es posible llegar a todas las partes.

3.9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación:

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

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización

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

Dotación de elementos accesibles

En cumplimiento de la NHV las zonas residenciales públicas deben tener elementos fácilmente adaptables a personas con movilidad reducida.

Características

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

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

4. Salubridad

Cumplimiento y normativa del DB-HS Salubridad

Este apartado tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. En las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Salubridad DB-HS, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones HS1 a HS5, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico HS, supone que se satisface el requisito básico "Salubridad".

4.1 Sección HS 1 Protección frente a la humedad

4.1.1 Generalidades

1) Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2) 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.

Se debe aplicar esta sección a los muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos en contacto con el aire exterior la comprobación de la limitación de humedades de condensación superficial e intersticial se realiza según lo dispuesto en la sección HE-1 limitación de la demanda energética del DB-HE de ahorro de energía.

4.1.2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, etc) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos. La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

Muros

Grado de impermeabilidad

Presencia de agua

No se detecta

Coefficiente de permeabilidad del terreno

$K_s = 10^{-2}$ cm/s

(suponemos el coeficiente de permeabilidad mínimo exigido)

Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS

1: 1

Solución constructiva

Tipo de muro

Muro flexorresistente (muro armado con esfuerzos de flexión y compresión)

Situación de la impermeabilización

Exterior

Impermeabilización:

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

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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 aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior

Solución constructiva Muro:

Muro de hormigón armado HA-25/B/20/IIa +Qa fabricado en central y vertido con bomba; acero UNE-EN 10080 B 500 S, CUANTÍA 3kg/m², con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: lámina de autoadhesiva compuesta por mástico elastomérico de gran estabilidad tipo Danosa Maxdan, recubierto en cara superior por film de polietileno y en la interior por film siliconado, lámina drenante de polietileno de alta densidad en forma de nódulos, fieltro geotextil 100% poliéster no tejido agujereado con posterior termofusión, relleno de grava filtrante y tubo de drenaje de P.V.C. microperforado tipo "porosit" de diámetros 200mm o 300mm según plano de diámetro exterior y 2 mm de espesor. Pte mínima de 2 %

CUMPLE

Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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

Encuentros del muro con las fachadas:

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

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

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

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

-Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

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

Esquinas y rincones:

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

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

Juntas:

-En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:

a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

b) Sellado de la junta con una masilla elástica;

c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25cm como mínimo centrada en la junta;

d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;

e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

f) Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

Suelos

Grado de impermeabilidad

Presencia de agua

No se detecta

Coefficiente de permeabilidad del terreno

Ks = 10-2 cm/s

Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS

1: 1

Solución constructiva

Tipo de muro	Muro flexorresistente (muro armado con esfuerzos de flexión y compresión)
Tipo de suelo	Estructura metálica y tablero estructural, sobre pilares enanos.
Tipo de intervención en el terreno	sin intervención

Situación de la impermeabilización: Exterior

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.2, DB HS 1: VI

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno tendrá una ventilación directa y libre hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no será mayor que 5 m.

Solución constructiva: forjado panel sandwich

Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de tablero contrachapado fenólico hídrofugo de 15 mm de espesor, núcleo aislante de panel rígido de lana de roca de 80 mm de espesor y cara inferior de tablero estructural, contrachapado fenólico hídrofugo, de 30 mm de espesor, fijado con tornillos autorroscantes de cabeza avellanada, de acero inoxidable, para forjado, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor.

CUMPLE

Fachadas

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

-Clase del entorno en el que está situado el edificio: E0 (1)

-Zona pluviométrica de promedios : 3 (2)

-Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 6.16 m.

-Zona eólica: C (3)

-Grado de exposición al viento: V2 (4)

-Grado de impermeabilidad: 4 (5)

Notas:

(1) Clase de entorno del edificio E0 (Terreno tipo III)

(2) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(3) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(4) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(5) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.7, DB HS 1 (3 conjuntos de condiciones optativas): R1+B2+C1 / R1 +B1+C2 / R2+C1

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

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración.

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración.

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

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

Solución constructiva

Revestimiento exterior: Sí R1+B2+C1

CUMPLE

Puntos singulares de fachadas:

Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F

Seguridad estructural: Fábrica.

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados

de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente.

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

Arranque de la fachada desde la cimentación:

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

-Fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguiente:

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Antepechos y remates superiores de las fachadas

-Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

Anclajes a la fachada:

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

Cubiertas

Grado de impermeabilidad: Único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Solución constructiva 1

Tipo de cubierta	Plana
Uso	No transitable
Barrera contra el paso del vapor de agua	No
Sistema de formación de pendiente	Tablero y rastreles
Pendiente	2%
Aislamiento térmico	Lana de roca**
Capa de impermeabilización	IMPERMEABILIZACIÓN: lámina asfáltica impermeabilizante autoprottegida, de betún polimérico modificada con SBS, acabado superior mineral apto para la intemperie***
Protección	Lámina impermeabilizante autoprottegida
Sistema de evacuación de aguas	por gravedad/canaletas y sumideros

* El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los

elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 (1-5%) en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

** El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas. Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos. Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

*** Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

**** El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos. Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

CUMPLE

4.1.3 Mantenimiento y conservación

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

Muros

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año

Suelos

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
Limpieza de arquetas	1 año (2)
Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año

Salto de página

Fachada

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años

Cubierta

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año
Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

4.2 Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

4.2.1 Ámbito de aplicación

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 forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión. En nuestro caso, y debido a las condiciones y situación de nuestra intervención, lo gestionaría una empresa a contratar.

4.2.2 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores del edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida posteriormente por la empresa contratada. Debe disponerse de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores. El almacén de contenedores se encuentra fuera del complejo, estando situado próximo a la infraestructura principal que permite la llegada al complejo, siendo accesible públicamente para su recogida, facilitando la recogida de los residuos por parte del camión.

4.2.3 Mantenimiento y conservación

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

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de paredes, puertas, ventanas, etc	4 semanas
Limpieza general de paredes y techos del almacén, incluidos los elementos de ventilación y las luminarias	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

4.3 Sección HS 3 Calidad del aire interior

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.

4.3.1 Ámbito de aplicación

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

4.3.2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ⁽¹⁾ ⁽²⁾			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

En los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO₂ sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO₂ que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2., ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema

Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables

Locales	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

4.3.3 Condiciones generales de los sistemas de ventilación

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características: el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso; los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes; como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura; cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior. Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.

Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado. Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

Almacenes de residuos

En los almacenes de residuos debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural, híbrida o mecánica.

4.3.4 Condiciones particulares de los elementos

Aberturas y bocas de ventilación

1 En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir

que en su planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

2 Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

3 Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

4 Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

5 En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento

Conductos de extracción para ventilación híbrida

-Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.

-Los conductos deben ser verticales.

-Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente

-Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

-Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

-Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

-Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

4.3.5 Dimensionado

Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla:

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm^2

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm^2 ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	$8 \cdot q_v$

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

q_v caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s], obtenido de las tablas 2.1 o 2.2 o del cálculo realizado para cumplir la exigencia.

q_{va} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

q_{ve} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

q_{vp} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s]

Conductos de extracción para ventilación híbrida

La sección de cada tramo de los conductos de extracción debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 4.2 en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinarán de la siguiente forma:

- a) el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], q_{vt} , que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;
- b) la clase del tiro se obtiene en la tabla 4.3 en función del número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y de la zona térmica en la que se sitúa el edificio.

Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm^2

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	$q_{vt} \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	$750 < q_{vt} \leq 1\ 000$	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

El edificio en este caso situado en la provincia de A Coruña, altitud menor a 800m, nos da una zona térmica X.

4.3.6 Productos de construcción

Características exigibles a los productos

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- lo especificado en los apartados anteriores;
- lo especificado en la legislación vigente;
- que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

2 Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

4.3.7 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

4.3.8 Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Conductos

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza	1 año
Comprobación de la estanqueidad aparente	5 años

Aberturas

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza	1 año

Aspiradores híbridos, mecánicos y extractores

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza	1 año
Revisión del estado de funcionalidad	5 años

Filtros

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Revisión del estado	6 meses
Limpieza o sustitución	1 año

Sistema de control

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Revisión del estado de sus automatismos	2 años

4.4 Sección HS 4 Memoria de la instalación de agua fría

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.

4.4.1 Ámbito de aplicación

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

4.4.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

Debido a la situación de nuestra parcela, no existe actualmente red urbana de suministro de agua, por lo que se plantea un sistema cerrado. Se plantean dos sistemas de aguas grises independientes, uno de recogida de aguas pluviales, que se utilizará para limpieza y riego y otro que consistirá en la depuración de aguas negras. Además, se canalizará el agua de un río en el área de los caballos.

En la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

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

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

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

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

Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057

Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381

Tuberías de polipropileno UNE 53 380

Tuberías de poliutileno UNE 53415

Tuberías de acero galvanizado UNE EN 19040 UNE EN19041

Condiciones mínimas de suministro

-Ducha: 0.20 dm³/s

-Lavabo: 0.10 dm³/s

-Inodoro: 0.10 dm³/s

-Fregadero doméstico: 0.20 dm³/s

-Lavavajillas doméstico: 0.15dm³/s

-Toma de agua (grifo aislado): 0.20dm³/s

-En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa para grifos comunes;

150 kPa para fluxores y calentadores.

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

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

Protección contra retornos.

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

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

- En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
- Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

4.4.3 Mantenimiento

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

4.4.4 Ahorro de energía

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

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

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

4.4.5 Diseño

Esquema general de la instalación

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

Elementos que componen la instalación

-Red de agua fría

Partimos de una parcela en suelo rústico por lo que no disponemos de una red de alcantarillado público existente para el cálculo de la instalación de saneamiento. Por ello el planteamiento será el de un proceso cerrado, en el cual existirán dos sistemas: uno que recogerá las aguas grises y fecales, depurándolas y acumulándolas posteriormente en un aljibe y otro que recogerá las aguas pluviales, que se utilizarán para usos que no requieran depuración como riego o limpieza. Todo ello, planteando un esquema lo más sencillo posible. Por otro lado, para dañar lo menor posible el terreno, el saneamiento irá descolgado de los pavimentos y del forjado,

evitando así la colocación de arquetas. Los desagües y derivaciones serán de PVC-C, el sumidero sifónico tendrá cierre hidráulico. Las bajantes de pluviales serán de PVC y las bajantes de fecales, serán de PVC-C. Los colectores, de EPDM, colgados del forjado tendrán puntos registrables. Se colocarán juntas de dilatación cada 5 m, en las conducciones generales la pendiente mínima de derivaciones de aparatos será del 2 %, salvo indicación expresada en el plano. En los tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo.

Existe ventilación primaria en todas las bajantes mediante una válvula de aireación. Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación vista, según planos e indicaciones de la dirección facultativa, y estrictamente alineados y repartidos, insistiendo en las líneas marcadas por la arquitectura; los desagües de lavabos llevarán sifón individual, salvo en casos de instalación de bote sifónico en el local (según plano).

El paso de las conducciones a través de elementos constructivos se protegerá con manguitos pasamuros.

El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante situándose a menos de 1 metro de la misma.

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

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

La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible. La distribución interior será vista en algunos caso y oculta tras falso techo en otros, todo ello siguiendo los criterios planteado en la arquitectura. .En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o con cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos será de 30 cm discurriendo el agua fría por debajo de las mismas.

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías. Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación

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

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

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

Aparato sanitario	Ud	Caudal (l/s)
Lavabo	6	0,10
Ducha	3	0,20
Inodoro con cisterna	6	0,10
Fregadero doméstico	2	0,20
Lavavajillas doméstico	1	0,15
Lavadero	1	0,20
Lavadora doméstica	2	0,20
Grifo aislado	1	0,15

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en la vivienda que es 5.35 l/s

-Red de agua caliente

La instalación de agua caliente sanitaria se diseña conjuntamente con la instalación de climatización, pues se alimenta también de la Bomba de Calor. Se dispone una Bomba de Calor con un rendimiento estacional del 300%, A.C.S, calefacción y refrigeración.

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

Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171.

Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

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

La distribución interior es vista en algunos casos y oculta tras falso techo en otros, acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos.

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

La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías. Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación.

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo son:

Aparato sanitario	Ud	Caudal (l/s)
Lavabo	6	0,065
Ducha	3	0,10
Fregadero doméstico	2	0,10
Lavavajillas doméstico	1	0,10
Lavadero	1	0,10
Lavadora doméstica	2	0,15
Grifo aislado	1	0,10

4.4.6 Puesta en servicio

Pruebas y ensayos de las instalaciones.

Pruebas de las instalaciones interiores: Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones interiores especificadas en el apartado 5.2.1.1 del HS4.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS: Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones particulares de ACS especificadas en el apartado 5.2.1.2 del HS4.

4.4.7 Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción

Condiciones generales de los materiales: Se contemplarán las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4.

Condiciones particulares de las conducciones: Se contemplarán las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4.

Incompatibilidades:

-Incompatibilidad de los materiales y el agua: Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificadas en el apartado 6.3.1 del HS4.

-Incompatibilidad entre materiales: Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4

4.4.8 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación

Interrupción del servicio:

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio:

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento descrito en el apartado 7.2 del HS4.

Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

4.5 Sección HS 5 Evacuación de aguas

4.5.1 Descripción general

Dado que no existe una red urbana para aguas residuales y pluviales, se plantea como decía, un sistema cerrado, en el que se re

Partimos de una parcela en suelo rústico por lo que no disponemos de una red de alcantarillado público existente para el cálculo de la instalación de saneamiento. Por ello el planteamiento será el de un proceso cerrado, en el cual existirán dos sistemas: uno que recogerá las aguas grises y fecales, depurándolas y acumulándolas posteriormente en un aljibe y otro que recogerá las aguas pluviales, que se utilizarán para usos que no requieran depuración como riego o limpieza. Todo ello, planteando un esquema lo más sencillo posible. Por otro lado, para dañar lo menor posible el terreno, el saneamiento irá descolgado de los pavimentos y del forjado,

evitando así la colocación de arquetas. Los desagües y derivaciones serán de PVC-C, el sumidero sifónico tendrá cierre hidráulico. Las bajantes de pluviales serán de PVC y las bajantes de fecales, serán de PVC-C. Los colectores, de EPDM, colgados del forjado tendrán puntos registrables. Se colocarán juntas de dilatación cada 5 m, en las conducciones generales la pendiente mínima de derivaciones de aparatos será del 2 %, salvo indicación expresada en el plano. En los tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo.

Existe ventilación primaria en todas las bajantes mediante una válvula de aireación. Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación vista, según planos e indicaciones de la dirección facultativa, y estrictamente alineados y repartidos, insistiendo en las líneas marcadas por la arquitectura; los desagües de lavabos llevarán sifón individual, salvo en casos de instalación de bote sifónico en el local (según plano).

El paso de las conducciones a través de elementos constructivos se protegerá con manguitos pasamuros.

El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante situándose a menos de 1 metro de la misma.

La instalación de saneamiento, se ha diseñado en base a los criterios establecidos en el HS 5.

Se presentan a continuación las verificaciones necesarias para el cumplimiento de la exigencia:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

4.5.2 Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3

El edificio dispondrá de un sistema separativo en aguas pluviales y aguas residuales.

Elementos que componen la instalación:

Elementos en la red de evacuación:

- Cierres hidráulicos: serán los sifones individuales, propios de cada aparato, sumideros sinfónicos y arquetas sinfónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de las aguas pluviales y residuales. Los cierres hidráulicos de la instalación cumplirán las características establecidas en el apartado 3.3.1.1 del HS5.
- Redes de pequeña evacuación: conectara el sifón de cada aparato con la bajante y cumplen los criterios de diseño descritos en el apartado 3.3.1.2 del HS5.
- Bajantes y canalones: están diseñadas sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.
- Colectores colgados: por los que discurrirá la mayor parte de la red de aguas residuales. Se cumplen las características descritas en el apartado 3.3.1.4.1 del HS5.

Red de ventilación primaria. Ventilación primaria explicada en la memoria de saneamiento.

4.5.3 Descripción de la red de evacuación

Desagües y derivaciones

Material: PVC-C para saneamiento colgado

Bote sífónico: Plano registrable en aseos.

Sumidero sífónico: con cierre hidráulico.

Bajantes pluviales

Material: PVC para saneamiento colgado.

Situación: interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento y en algunos casos visto.

Bajantes fecales

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Situación: interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento

Colectores

Material: EPDM para saneamiento colgado.

Situación: Tramos colgados del forjado. Registrables.

Arquetas (solo una de bombeo)

Material: Hormigón.

Situación: Registrable* dimensiones y situación según plano

Registros

En cambios de dirección, a pie de bajante. Colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45°. Enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.

Registro en cuartos húmedos: accesibilidad por falso techo, registro de sifones individuales por la parte inferior, registro de botes sífónicos por la parte superior. El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado

4.5.4 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Desagües y derivaciones

Derivaciones individuales

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de 110 mm. Para 3 entradas y de 125 mm. Para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de unidades y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25	50	
-	24	29	63	
-	38	57	75	
96	130	160	90	
264	321	382	110	
390	480	580	125	
880	1.056	1.300	160	
1.600	1.920	2.300	200	
2.900	3.500	4.200	250	
5.710	6.920	8.290	315	
8.300	10.000	12.000	350	

4.5.5 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 30

Intensidad pluviométrica de Coruña: 90 mm/h

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular. Pendiente y de la superficie a la que sirven.

Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 115 mm/h.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 115 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90	
229	323	458	110	
310	440	620	125	
614	862	1.228	160	
1.070	1.510	2.140	200	
1.920	2.710	3.850	250	
2.018	4.589	6.500	315	

4.5.6 Cumplimiento de las condiciones de ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutara con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Ejecución de los puntos de captación:

- Válvulas de desagüe: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.1 del HS5.
- Sifones individuales: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.2 del HS5.

Ejecución de las redes de pequeña evacuación:

Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2 del HS5.

Ejecución de bajantes y ventilaciones:

- Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1 del HS5.
- Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2 del HS5.

Ejecución de albañales y colectores:

- Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1 del HS5.
- Arquetas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.1 del HS5
- Pozos: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.2 del HS5.
- Separadores: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.3 del HS5.

Pruebas

- Pruebas de estanqueidad parcial: se realizaran las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.1 del HS5.
- Pruebas de estanqueidad total: se realizaran las pruebas de estanqueidad total descritas en el apartado 5.6.2 del HS5.
- Prueba con agua: se realizaran las pruebas con agua descrita en el apartado 5.6.3 del HS5.
- Prueba con aire: según apartado 5.6.4 del HS5.
- Prueba con humo: según 5.6.5 del HS5

4.5.7 Cumplimiento de las condiciones de construcción

Las instalaciones de evacuación de residuos serán de PVC.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3mm.

Se cumplen las condiciones de los materiales de los accesorios del apartado 6.5 del HS5.

4.5.8 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación

1. 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.

2. Se revisaran y desatascaran los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
3. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sinfónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
4. Una vez al año se revisaran los colectores suspendidos, se limpiarán el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
5. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
6. Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sinfónicos y sifón individual para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

5. Protección frente al ruido

Este apartado tiene por objeto establecer los procedimientos que se han considerado durante el proceso proyectual para cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido, establecida en el artículo 14 de la Parte I del CTE.

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

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del HR.
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del HR.
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

El procedimiento utilizado ha seguido los pasos de la guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido del CTE

5.1 Aislamiento y acondicionamiento acústico

Este punto comprobara el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

Por no haberse localizado un mapa de ruido de la zona de proyecto, se tomara el valor del índice de ruido día Ld de la tabla del apartado 2.1.1.1 de la Guía de aplicación del DB HR. Tipo de área acústica: Sector con predominio de suelo de uso residencial. Índice de ruido día Ld: 60

5.2 Criterios constructivos

Los productos de construcción utilizados cumplirán las condiciones del apartado 4 del HR y se tendrán en cuenta las condiciones de ejecución del apartado 5 del HR.

- Los trasdosados se montaran en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN y se utilizarán los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- Las juntas entre las placas de yeso laminado o tableros de madera y de las placas con otros elementos constructivos se tratarán con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.
- Los elementos formados por varias placas de cartón-yeso se contrapearán las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería auto portante.
- Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una placa de yeso laminado o tablero de madera en su defecto.
- Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos serán estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

5.3 Protección frente al ruido

Tabique tipo A: interior seco-seco

Tabique, de 84 mm de espesor, formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, lasur al agua y acabado mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO AISLANTE DE LANA MINERAL de 60 mm de espesor, enrastrelada cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Ra=45 dBA

Tabique tipo B: interior húmedo-seco

Tabique, de 95,1 mm de espesor, formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO AISLANTE DE LANA MINERAL de 60 mm de espesor, enrastrelada cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por uno de los lados con placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate. Ra=45 dBA

Tabique tipo C: interior húmedo-húmedo

Tabique de 106,2 mm de espesor formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO de 60 mm de espesor, enrastrelado cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por ambos lados con placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate. Ra=45 dBA

Tabique tipo D: interior seco-seco

Tabique de 87 mm de espesor formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO de 60 mm de espesor, enrastrelado cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Ra=45 dBA

Tabique tipo E: interior seco - húmedo

Tabique de 106,2 mm de espesor formado por: TABLERO a cada lado, CONTRACHAPADO FENÓLICO de chapas de abedul, tipo WISA-BIRCH de 12 mm de espesor, hidrófugo, lasur acabado al agua y protector decorativo mate, atornillado al paramento vertical; NÚCLEO de 60 mm de espesor, enrastrelado cada 45 cm con listones de madera de (60x60) mm de pino rojo. Alicatado hasta una altura de 1,2 m, por un lado con placas de gres porcelánico tipo "STON-KER" Newport White Nature, "PORCELANOSA GRUPO", color blanco, de dimensiones 800x800 mm y espesor 11,1 mm, acabado mate, Ra=45 dBA.

Tabique tipo F: interior seco - seco

Tabique de 30 cm de izquierda a derecha formado por: guarnecido, enlucido de yeso y acabado pintado en blanco; hoja de partición interior de 19 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero bastardo de cemento; Trasdosado autoportante formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes y canales Pladur, los montantes se arriostran mediante escuadras que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio mínimo de 10 mm. En el lado externo de esta estructura se atornilla una placa Pladur N (15); Imprimación multiuso al agua y acabado pintura blanca. Ra=55 dBA.

5.4 Ruido y vibraciones de las instalaciones

- Se limitaran los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley37/2003 del Ruido. Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

6. Ahorro de energía

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.

6.1 Cumplimiento del DB-HE O Limitación del consumo energético

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²

6.1.1 Caracterización y cuantificación de la exigencia

-Caracterización de la exigencia

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

El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

-Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado:

El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite Cep,lim obtenida mediante la siguiente expresión:

$$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$$

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	4.2 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	A
		3.53		0.37	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	-	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-
		0.27		-	

Cep,lim es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW-h/m² año, considerada la superficie útil de los espacios habitables;

$Cep,base$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

Fep,sup es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m²

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m ² ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,tab}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B, C, D y E de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

6.1.2. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;
- En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

Datos para el cálculo del consumo energético

6.1.3 Demanda energética y condiciones operacionales

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

6.1.4 Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

6.1.5 Sistemas de referencia

Cuando no se definan en proyecto equipos para un servicio de climatización, en edificios de uso residencial privado se considerarán las eficiencias de los sistemas de referencia que se indica:

Tecnología Valor energético Rendimiento

Producción de calor Bomba de calor 0,92

Producción de frío Electricidad 2,00

Procedimientos de cálculo del consumo energético

6.1.6 Características generales

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
- los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

6.1.7 Criterios de diseño

En este punto se resumen los criterios de diseño establecidos en el proyecto que contribuyen a reducir el consumo energético del edificio:

Forma del edificio, Materiales (espesores aislantes...) Huecos, Transmitancias térmicas.

Instalaciones

Las instalaciones se han diseñado para obtener un consumo energético mínimo:

- Se utiliza un sistema de climatización mediante renovación de aire.
- Se ha elegido una bomba de calor con un COP de 5,3 y tecnología inverter, que mejora su rendimiento, reduciendo considerablemente el consumo eléctrico del edificio.
- La instalación eléctrica va equipada con un sistema de luminarias a base de LEDs y bombillas de bajo consumo que contribuyen al ahorro energético.
- Los electrodomésticos tendrán una clase energética A+++

6.2 Cumplimiento del DB-HE 1 Limitación de la demanda energética

Uso del edificio: Residencial público

Zona climática: C1

Espacios interiores: los espacios habitables del edificio se clasifican según la carga interna:

- Espacios de alta carga interna: sala de instalaciones y cocina.
- Espacios de carga interna media: resto del edificio.

Los edificios que sean asimilables al uso residencial público, debido a su uso continuado y baja carga de las fuentes internas, pueden justificar la limitación de la demanda energética mediante los criterios aplicables al uso residencial.

Limitación de la demanda energética del edificio

Según el apartado 2.2.1.1.2 del HE1, se establece la siguiente exigencia:

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2. Para la zona climática de verano 1, donde se encuentra el proyecto, se establece un porcentaje del 25% para las cargas de las fuentes internas baja, media y alta.

Limitación de condensaciones:

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Justificación de las exigencias

Exigencia 1. Limitación de la demanda energética del edificio

En este apartado se calcularán las transmitancias de los cerramientos para ello se empleará el software, creado por el Dr. Arquitecto, Agustín Rico Ortega CTE HE1 LIMITACION DE DEMANDA ENERGÉTICA

Condiciones relativas a los productos de construcción

Características exigibles a los productos:

- Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.
- Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica ($W/m\ K$) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U ($W/m^2\ K$) y el factor solar g para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U ($W/m^2\ K$) y la absorptividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.
- Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en $m^3/h\ m^2$ o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

-Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtienen de valores declarados por el fabricante para cada producto.

-En todos los casos se utilizan valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma

UNE EN ISO 10456.

Control de recepción en obra de productos:

-Se comprobarán que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

-El control seguirá los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Condiciones de construcción y sistemas técnicos

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutaran con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicaran las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizara de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedara en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

El control de la obra terminada seguirá los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

6.3 Cumplimiento del DB-HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

El edificio cumple la exigencia establecida en el HE2, de disponer una instalación térmica apropiada destinada a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, que se justifica a continuación

Bienestar e higiene

6.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente

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

6.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior

Se ha proyectado una instalación de renovación de aire descrita en el apartado 7.4 de la Memoria Constructiva. El diseño de la instalación se ha realizado según lo establecido en la IT 1.1.4.2 del RITE.

6.3.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene

La preparación de agua caliente para usos sanitarios cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis, según se describe en el apartado relativo a fontanería de la memoria de instalaciones. La instalación está diseñada para soportar los choques térmicos que se efectuaran en el mantenimiento para la prevención y control de la legionela.

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Eficiencia energética

6.3.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío

Las unidades de producción de calor o frío del proyecto utilizan energías renovables (Bomba de calor geotérmica) ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

6.3.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas utilizadas se encuentran en la Memoria Constructiva del presente proyecto, y cumplen con los valores de RITE.

6.3.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas

La instalación térmica está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se pueda mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. La bomba de calor de la instalación cumplirá con las exigencias de la IT 1.2.4.3.1 del RITE.

6.3.7 Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos

Debido a que la potencia de la bomba de calor instalada no sobrepasa los 20 kW establecidos en la IT 1.2.4.4, no necesita ningún tipo de dispositivo de registro de horas de funcionamiento.

6.3.8 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía

La instalación de renovación de aire cuenta con un sistema de RECUPERACION DE CALOR, ya que el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,5 m³/s. La eficiencia de recuperación se ha tomado de la tabla 2.4.5.1.

6.3.9 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.

No es de aplicación.

6.3.10 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule". El único consumo de energía eléctrica por "efecto Joule" será exclusivamente de mantenimiento, de manera puntual, para la prevención y el control de la Legionelosis y para el equipo que abastece de ACS la zona autoservicio.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Seguridad

6.3.11 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío

La instalación de la bomba de calor cumple con las exigencias establecidas en la IT 1.3.4.1:

- Estará equipado de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requiere circulación mínima.
- La bomba de calor tendrá a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

La sala de instalaciones no se considera sala de máquinas, ya que no existen equipos con potencia superior a 70kW.

6.3.12 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

Alimentación

- La alimentación de los circuitos se realizara mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujos del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.
- Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalara también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.
- El diámetro mínimo de las conexiones será de 15mm para calor y 20mm para frío (según tabla 3.4.2.2.)
- En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalara una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Vaciado y purga

- Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total.
- El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo de 20mm para calor y 25 para frío (según tabla 3.4.2.3).

Expansión y circuito cerrado

- Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.
- El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

- Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.
- La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.34. .2.7 Golpe de ariete del RITE.

- Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.34. .2.8 Filtración del RITE. Conducto de aire
- El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

6.3.13 Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

6.3.14 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización

- Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.
- Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.
- La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

6.4 Cumplimiento del DB-HE 3 Eficiencia energética en sistemas de iluminación

Tal y como se acordó en las clases de taller 2, durante el curso, el cálculo de la instalación de iluminación queda pendiente de un proyecto específico. Se tendrá en cuenta su diseño, localización y uso. Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

El diseño de la iluminación permite el encendido solamente de las zonas en uso, para no contribuir a un malgasto energético por encendido total de espacios amplios sin ocupación continua.

De acuerdo al HE3, se elabora un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación, mediante:

- Limpieza de luminarias.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Descripción del plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

1. Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

2. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES (CAPÍTULO 2)

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

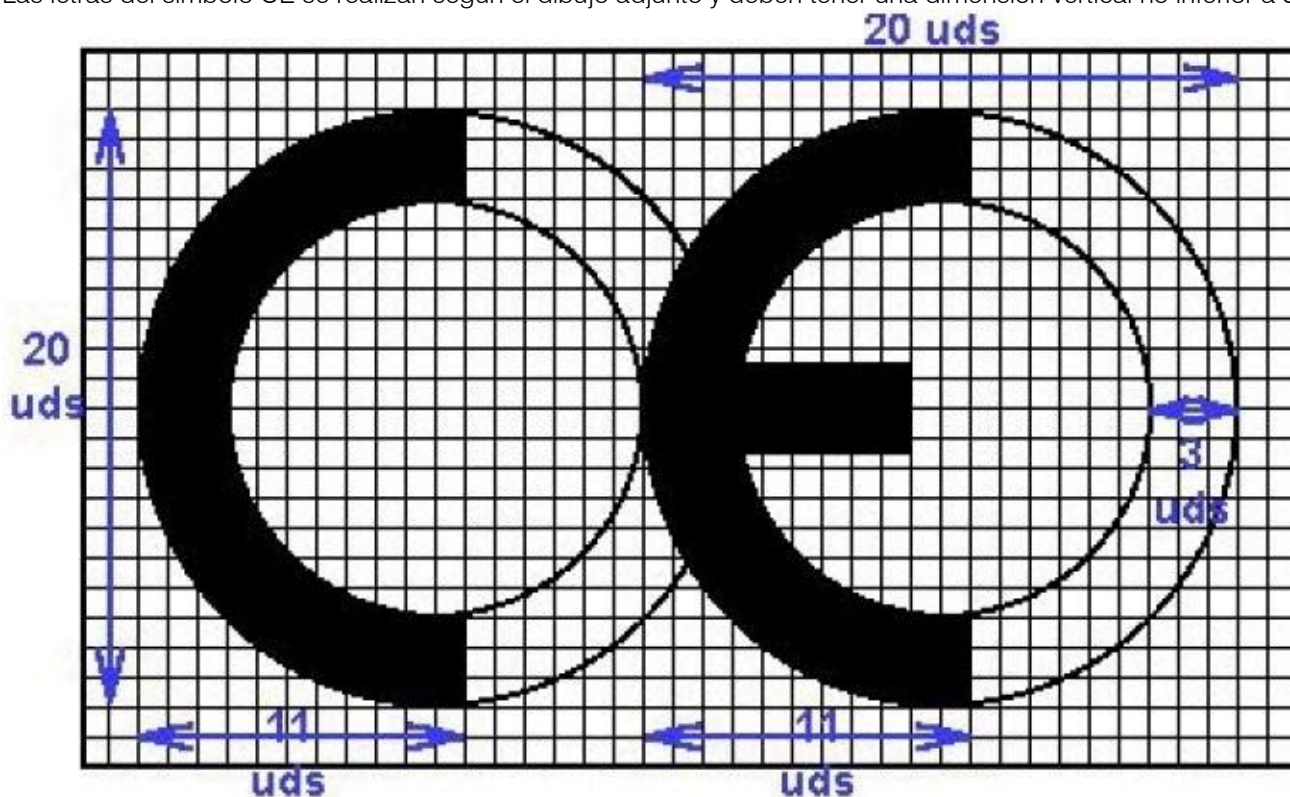
Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria. El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.




Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada

Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

- Inspecciones:

- Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15

kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

• Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Inspecciones:
- Control de la documentación:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - En su caso, declaración del suministrador firmada por persona física con poder de representación suficiente en la que conste que, en la fecha de la misma, el producto está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
 - Control mediante distintivos de calidad:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Inspecciones:

- Para los productos planos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

- El tipo de documento de la inspección.

- Para los productos largos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Varios

2.1.5.1.- Sopandas, portasopandas y basculantes.

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.
- Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Inspección:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
 - Verificación de las dimensiones de la pieza.
 - El estado y acabado de las soldaduras.
 - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
 - En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:
 - Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.
 - Que no tengan manchas de óxido generalizadas.
 - En el caso de basculantes, se debe controlar también:
 - Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.
 - Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.
 - Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

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

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

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

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA.

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como

cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES.

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Cimentaciones

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central 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 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.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

Unidad de obra CSZ030a: Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24 kg/m³.

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 de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 24 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.

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-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

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 Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las zapatas 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.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,4 kg/m³.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 46,4 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.

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-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra CSZ030a

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.

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 Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.**FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

2.2.2.- Estructuras

Unidad de obra EAS040: Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB con uniones soldadas en obra.

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

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico con un espesor de 40 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del soporte. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAV030: Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series IPE, con uniones atornilladas en obra.

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series IPE, con uniones atornilladas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico con un espesor de 40 micras por mano. Incluso p/p de preparación de bordes, tornillos, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.**FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Encofrado y desencofrado

- 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 Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.**FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo del encofrado. Montaje del 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. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El forjado será monolítico 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.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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 EHN030: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,7 kg/m³, espesor 30 cm, encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón de 30 cm de espesor medio, encofrado a dos caras y ejecutado en condiciones complejas con encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 45,7 kg/m³. Encofrado y desencofrado de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares. Incluso p/p de juntas y elementos para paso de instalaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

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

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 Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de elementos para paso de instalaciones. Formación de juntas. Encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de hormigonado. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

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

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El almacenamiento, el manejo, la separación y el resto de las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición, cumplirán las prescripciones particulares que a continuación se exponen.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de al menos 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.)
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada, a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales y los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como les corresponde, atendiendo a la Lista Europea de Residuos LER 17 01 01 "Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).".

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6).

2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto PFC Carmen Omil Rivas, situado en el Monte dos Forcados, en la península del Barbanza (A Pobra do Caramiñal – A Coruña).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Profesores del taller A1
Proyectista	Carmen Omil Rivas
Director de Obra	Carmen Omil Rivas
Director de Ejecución	Carmen Omil Rivas

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 135.366,48 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril. Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

-Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Ley de residuos

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada por:

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

GC GESTIÓN DE RESIDUOS**CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS****Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación
El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

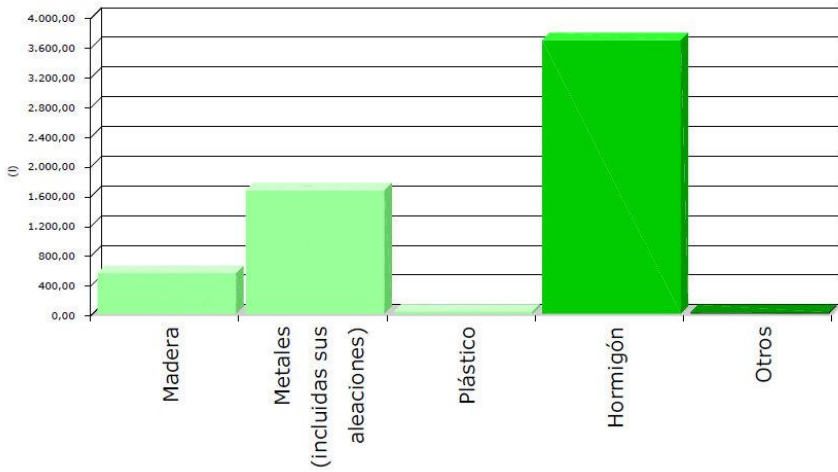
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente(t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,600	0,545
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,486	1,660
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,017	0,028
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	5,524	3,683
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,017	0,019

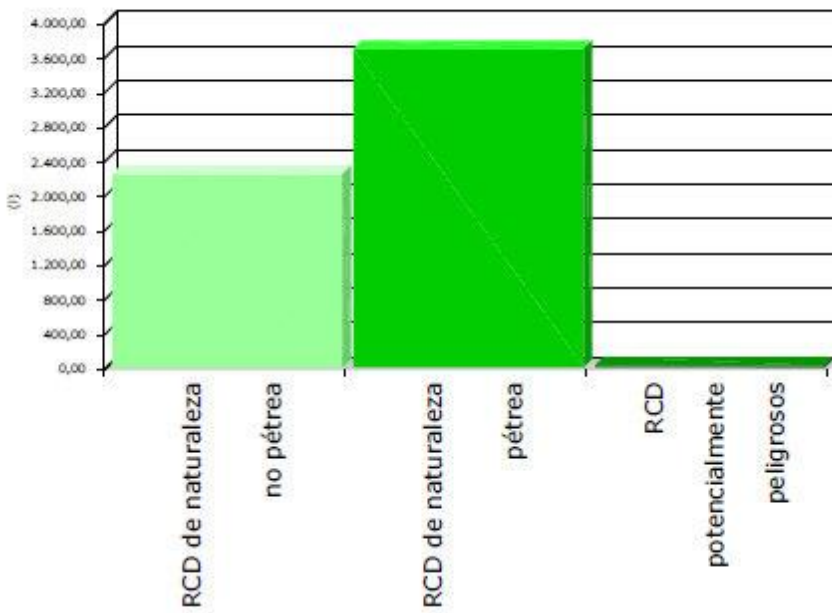
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,600	0,545
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,486	1,660
4 Papel y cartón	0,000	0,000
5 Plástico	0,017	0,028
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	5,524	3,683
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,017	0,019

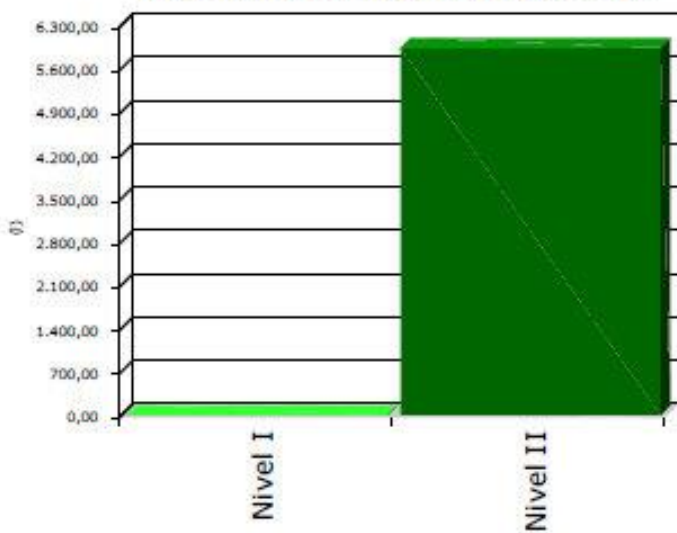
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,600	0,545
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,486	1,660
3 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,017	0,028
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,524	3,683
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,017	0,019
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5.524	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0.000	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3.486	2.00	OBLIGATORIA
Madera	0.600	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.017	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.000	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

-Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

-Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

-Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

-Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 135.366,48 €

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00		
Total Nivel I			40,00 ⁽¹⁾	0,03
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	3,68	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	2,23	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,02	10,00		
Total Nivel II			270,73 ⁽²⁾	0,20
Total			310,73	0,23
Notas:				
⁽¹⁾ Entre 40,00 € y 60.000,00 €.				
⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	203,05	0,15
TOTAL:	513,78 €	0,38

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Se realizará en el apartado de mediciones y presupuesto:

1 Mediciones capítulo nº2: Cimentaciones y el capítulo nº 3: Estructura

2 Presupuesto. Resumen de capítulos, resumen final, material y contrata, resumiendo el presupuesto por capítulos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Regularización					
1.1.1.- Hormigón de limpieza					
1.1.1.1	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	226,540	7,40	1.676,40
			Total 1.1.1.- CRL Hormigón de limpieza:		1.676,40
			Total 1.1.- CR Regularización:		1.676,40
1.2.- Superficiales					
1.2.1.- Zapatas					
1.2.1.1	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con bomba, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24 kg/m ³ . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	22,490	126,46	2.844,09
1.2.1.2	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,4 kg/m ³ . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	7,450	147,91	1.101,93
			Total 1.2.1.- CSZ Zapatas:		3.946,02
			Total 1.2.- CS Superficiales:		3.946,02
Total presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones:					5622,42

1.1.- Regularización

1.1.1.- Hormigón de limpieza

1.1.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1	1	0,56			0,560	
P2	1	0,56			0,560	
P3	1	0,56			0,560	
P4	1	0,56			0,560	
P5	1	0,49			0,490	
P6	1	0,56			0,560	
P7	1	0,49			0,490	
P8	1	0,56			0,560	
P9	1	0,90			0,900	
P10	1	0,56			0,560	
P11	1	0,56			0,560	
P12	1	0,56			0,560	
P13	1	0,56			0,560	
P14	1	0,56			0,560	
P15	1	0,56			0,560	
P16	1	0,56			0,560	
P17	1	0,56			0,560	
P18	1	0,56			0,560	
P19	1	0,56			0,560	
P20	1	0,56			0,560	
P21	1	0,56			0,560	
P22	1	0,56			0,560	
P23	1	0,56			0,560	
P24	1	0,56			0,560	
P25	1	0,56			0,560	
P26	1	0,56			0,560	
P27	1	0,56			0,560	
P28	1	0,56			0,560	
P29	1	0,56			0,560	
P30	1	0,56			0,560	
P31	1	0,56			0,560	
P32	1	0,56			0,560	
P33	1	0,56			0,560	
P34	1	0,56			0,560	
P35	1	0,56			0,560	
P36	1	0,56			0,560	
P37	1	0,56			0,560	
P38	1	0,56			0,560	
P39	1	0,56			0,560	
P40	1	0,56			0,560	
P41	1	0,56			0,560	
P42	1	0,56			0,560	
P43	1	0,56			0,560	
P44	1	0,56			0,560	
P45	1	0,56			0,560	
P46	1	0,56			0,560	
P47	1	0,56			0,560	
P48	1	0,56			0,560	
P49	1	0,56			0,560	

P50	1	0,56	0,560
P51	1	0,56	0,560
P52	1	0,56	0,560
P53	1	0,56	0,560
P54	1	0,56	0,560
P55	1	0,56	0,560
P56	1	0,56	0,560
P57	1	0,56	0,560
P58	1	0,56	0,560
P59	1	0,56	0,560
P60	1	0,56	0,560
P61	1	0,56	0,560
P62	1	0,56	0,560
P63	1	0,56	0,560
P64	1	0,56	0,560
P65	1	0,56	0,560
P66	1	0,56	0,560
P67	1	0,56	0,560
P68	1	0,56	0,560
P69	1	0,56	0,560
P70	1	0,56	0,560
P71	1	0,56	0,560
P72	1	0,56	0,560
P73	1	0,56	0,560
P74	1	0,56	0,560
P75	1	0,56	0,560
P76	1	0,56	0,560
P77	1	0,56	0,560
P78	1	0,56	0,560
P79	1	0,56	0,560
P80	1	0,56	0,560
P81	1	0,56	0,560
P82	1	0,56	0,560
P83	1	0,56	0,560
P84	1	0,56	0,560
P85	1	0,56	0,560
P86	1	0,56	0,560
P87	1	0,56	0,560
P88	1	0,49	0,490
P89	1	0,49	0,490
P90	1	0,56	0,560
P91	1	0,56	0,560
P92	1	0,56	0,560
P93	1	0,49	0,490
P94	1	0,49	0,490
P99	1	0,56	0,560
P100	1	0,56	0,560
P101	1	0,56	0,560
P102	1	0,56	0,560
M1	1	3,19	3,190
M2	1	6,66	6,660
M3	1	3,19	3,190
M4	1	5,58	5,580
			226,540
			226,540
		Total m²:	226,540

1.2.- Superficiales

1.2.1.- Zapatas

1.2.1.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24 kg/m³.

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1	1	0,23			0,230	
P2	1	0,23			0,230	
P3	1	0,23			0,230	
P4	1	0,23			0,230	
P5	1	0,20			0,200	
P6	1	0,23			0,230	
P7	1	0,20			0,200	
P8	1	0,23			0,230	
P9	1	0,36			0,360	
P10	1	0,23			0,230	
P11	1	0,23			0,230	
P12	1	0,23			0,230	
P13	1	0,23			0,230	
P14	1	0,23			0,230	
P15	1	0,23			0,230	
P16	1	0,23			0,230	
P17	1	0,23			0,230	
P18	1	0,23			0,230	
P19	1	0,23			0,230	
P20	1	0,23			0,230	
P21	1	0,23			0,230	
P22	1	0,23			0,230	
P23	1	0,23			0,230	
P24	1	0,23			0,230	
P25	1	0,23			0,230	
P26	1	0,23			0,230	
P27	1	0,23			0,230	
P28	1	0,23			0,230	
P29	1	0,23			0,230	
P30	1	0,23			0,230	
P31	1	0,23			0,230	
P32	1	0,23			0,230	
P33	1	0,23			0,230	
P34	1	0,23			0,230	
P35	1	0,23			0,230	
P36	1	0,23			0,230	
P37	1	0,23			0,230	
P38	1	0,23			0,230	
P39	1	0,23			0,230	
P40	1	0,23			0,230	
P41	1	0,23			0,230	
P42	1	0,23			0,230	
P43	1	0,23			0,230	
P44	1	0,23			0,230	
P45	1	0,23			0,230	
P46	1	0,23			0,230	
P47	1	0,23			0,230	
P48	1	0,23			0,230	

P49	1	0,23	0,230
P50	1	0,23	0,230
P51	1	0,23	0,230
P52	1	0,23	0,230
P53	1	0,23	0,230
P54	1	0,23	0,230
P55	1	0,23	0,230
P56	1	0,23	0,230
P57	1	0,23	0,230
P58	1	0,23	0,230
P59	1	0,23	0,230
P60	1	0,23	0,230
P61	1	0,23	0,230
P62	1	0,23	0,230
P63	1	0,23	0,230
P64	1	0,23	0,230
P65	1	0,23	0,230
P66	1	0,23	0,230
P67	1	0,23	0,230
P68	1	0,23	0,230
P69	1	0,23	0,230
P70	1	0,23	0,230
P71	1	0,23	0,230
P72	1	0,23	0,230
P73	1	0,23	0,230
P74	1	0,23	0,230
P75	1	0,23	0,230
P76	1	0,23	0,230
P77	1	0,23	0,230
P78	1	0,23	0,230
P79	1	0,23	0,230
P80	1	0,23	0,230
P81	1	0,23	0,230
P82	1	0,23	0,230
P83	1	0,23	0,230
P84	1	0,23	0,230
P85	1	0,23	0,230
P86	1	0,23	0,230
P87	1	0,23	0,230
P88	1	0,20	0,200
P89	1	0,20	0,200
P90	1	0,23	0,230
P91	1	0,23	0,230
P92	1	0,23	0,230
P93	1	0,20	0,200
P94	1	0,20	0,200
P99	1	0,23	0,230
P100	1	0,23	0,230
P101	1	0,23	0,230
P102	1	0,23	0,230
			22,490
			<u>22,490</u>
		Total m³:	22,490

1.2.1.2 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,4 kg/m³.

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1	1	1,28			1,280	
M2	1	2,66			2,660	
M3	1	1,28			1,280	
M4	1	2,23			2,230	
					7,450	7,450
Total m³:						7,450

PRESUPUESTO

Resumen de capítulos, resumen final, material y contrata, resumiendo el presupuesto por capítulos

1	Movimiento de tierras	3.764,25	0,50%
2	Demoliciones	60.228,00	8,00%
3	Estructuras	60.228,00	8,00%
4	Fachadas/cerramiento	67.530,65	8,97%
5	Fachadas/carpintería	43.665,30	5,80%
6	Cubiertas	68.509,35	9,10%
7	Instalaciones/electricidad	31.996,13	4,25%
8	Instalaciones/fontanería	36.136,80	4,80%
9	Instalaciones/saneamiento	34.631,10	4,60%
10	Instalaciones/especiales	4.517,10	0,60%
11	Particiones/tabiquería	42.912,45	5,70%
12	Particiones/carpintería	44.418,15	5,90%
13	Revestimientos/paramentos	60.228,00	8,00%
14	Revestimientos/suelos	60.980,85	8,10%
15	Revestimientos/techos	43.665,30	5,80%
16	Seguridad y salud	38.224,78	5,08%
17	Control de calidad	43.665,30	5,80%
18	Control de Residuos	7.528,50	1,00%
19	Urbanización exterior	0,00	0,00%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		752.850,00 €	100,00%

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		752.850,00 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	13%	97.870,50
GASTOS GENERALES	6%	45.171,00
IVA	21%	188.137,22
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE CONTRATA		1.084.028,72