

P2205.1

PROYECTO DE EJECUCION

REHABILITACION DE EQUIPAMIENTO

ELEXALDE, EREÑO

PROMOTOR: EREÑOKO UDALA
ARZANEGI ARQUITECTURA, SLP
Tel 94 625 76 86 · arkitektura@arzanegi.com

INDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I. MEMORIA

DOCUMENTO II. PRESUPUESTO

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. DOCUMENTACION GRAFICA

Tel: 94 625 76 86 arkitektura@arzanegi.com



PROYECTO DE EJECUCION

REHABILITACION DE EQUIPAMIENTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

INDICE DEL DOCUMENTO I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
1.1. Agentes
- 1.1.1 Objeto y Peticionario del Encargo
- 1.1.2 Autor del Proyecto y Propiedad intelectual

1.2. Información previa
- 1.2.1 Emplazamiento
- 1.2.2 Antecedentes

1.3 Descripción del estado actual
- 1.3.1 Descripción del edificio. Estado actual
- 1.3.2 Cuadro de superficies estado actual

1.4 Descripción de la propuesta
- 1.4.1 Programa de necesidades
- 1.4.2 Solución adoptada
- 1.4.3 Cuadro de superficies estado modificado
- 1.4.4 Descripción de la actuación
- 1.4.5 Justificación Urbanística

1.5 Prestaciones del edificio

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
2.1. Sustentación del edificio
2.2. Sistema Estructural
2.3. Sistema de Envolvente
2.4. Sistema de Compartimentación
2.5. Sistema de Acabados
2.6. Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones
2.7 Sistema servicios
2.8. Equipamiento
2.9. Urbanización

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRA NORMATIVA TECNICA
3.1. DB-SI Seguridad en caso de incendio
3.2. DB-SE Seguridad Estructural
- 3.2.1 DB-SE-AE. Acciones en la edificación
- 3.2.2 NCSE: Norma de construcción sismorresistente
- 3.2.3 Código Estructural

3.3. DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
3.4. Accesibilidad 8D. 68/2000 GV-DF 154/1998)
3.5. DB-HS Salubridad
3.6. DB-HR Protección frente al ruido
3.7. DB-HE Ahorro de Energía

4. ANEXOS A LA MEMORIA
ANEXO 4.1 PCC. Plan de Control y Calidad
ANEXO 4.2 EBSS. Estudio Básico de Seguridad y Salud
ANEXO 4.3 GR. Estudio de Gestión de Residuos

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Agentes

1.1.1 Objeto y Peticionario del Encargo

El peticionario del presente documento es el ayuntamiento de Ereño, representado por su Alcalde-Presidente, D. Joseba Zarragoikoetxea Cenicacelaia.

Constituye la finalidad del encargo la redacción del Proyecto de Ejecución para el acondicionamiento del camino de acceso al Sistema Local de Espacios Libres de Elexalde y la rehabilitación del edificio existente como equipamiento público al servicio de dicho sistema de espacios libres.

1.1. 2 Autor del Proyecto y Propiedad intelectual

El presente documento es copia de su original, del que es autora la sociedad profesional Arzanegi Arquitectura SLP, inscrita en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro con el número 950.570. Actúa como arquitecto redactor del proyecto Diego Arzanegi Elgezabal.

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autora, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

1.2. Informacion previa

1.2.1 Emplazamiento

El edificio a rehabilitar se encuentra en el barrio de Elexalde, en la periferia del centro del municipio, en un área calificada como Sistema General de Espacios Libres que está definida por el bosque de encinas que se encuentra en el Suelo urbano de Ereño.

Desde el aparcamiento de reciente creación en el mismo barrio, se accede a un camino que conduce hacia una de las canteras. Este camino permite llegar a una zona desde la cual se puede acceder al edificio, que se encuentra ubicado en una cota superior.

Existe la posibilidad de acceder al edificio por una segunda pista con mayor pendiente, conectada al camino anterior y que sube hasta la cota de entrada del edificio.

El edificio se asienta sobre una escollera de piedra que resuelve la diferencia de cota entre los dos accesos al edificio anteriormente citados y lo conecta con su entorno inmediato. Está rodeado de vegetación por sus tres de sus cuatro lindes. Al norte linda con una de las canteras existentes hoy en día sin explotación.

1.2.2 Antecedentes

Según la ficha catastral, el edificio data del año 1960. Consta de una única planta. El cerramiento de fachada es de bloque de hormigón con enfoscado interior y la cubierta de placas de fibrocemento.



Vista aérea del entorno de Elexalde y emplazamiento de la actuación

1.3 Descripción estado actual

1.3.1 Descripción del edificio. Estado actual

En la actualidad el edificio está en desuso debido al estado deficiente que presenta en su conjunto. Se plantea su rehabilitación con el doble objeto de acondicionar el entorno



Vista del edificio en su estado actual.

El edificio se compone de un cuerpo principal planta rectangular de 14,00 x 4,00 m con una cubierta de fibrocemento a un agua.

Existen dos elementos anexos adosados al cuerpo principal en la fachada trasera. Uno de ellos se corresponde con un depósito de agua y el otro se encuentra en estado ruinoso, sin cubrición.

El acceso al edificio está ubicado en su fachada sur, clausurada mediante tablones de madera.



Vista de los elementos anexos al cuerpo principal

Estructura:

La estructura del cuerpo principal está compuesta por muros de carga sobre los que apoyan los solivos de madera que sustentan la cubierta.

El depósito de agua está compuesto por muros de hormigón. Actualmente se encuentra lleno de agua.

Cerramientos:

Los cerramientos de la fachada son bloque de hormigón revestido.

En la fachada principal existen huecos de ventanas con carpintería de madera por donde penetra la luz natural.

Instalaciones:

Se desconoce si el edificio cuenta con instalaciones.

1.3.2 Cuadro de superficies estado actual

El cuadro de superficies es el siguiente:

ESTADO ACTUAL				
	Sup útil	m²	Sup const	m²
edificio principal			56,00	
anexo 1			9,13	
anexo 2			14,40	
TOTAL			**79,53**	m²

1.4 Descripción de la propuesta

1.4.1 Programa de necesidades

El programa de necesidades indicado por la Propiedad y resuelto en el proyecto es el de rehabilitación del edificio, adecuándolo en una fase posterior para uso recreativo municipal.

Dada la orografía del emplazamiento se plantea la posibilidad de la realización de dos plantas para salvar la diferencia de cota entre los dos caminos de acceso existentes.

Las dos plantas con accesos independientes serán accesibles ambas desde el espacio urbano circundante. Se mejora la seguridad estructural y de utilización del edificio, con arreglo a la normativa urbanística y edificatoria en vigor.

1.4.2 Solución adoptada

La solución adoptada es la creación de una planta de semisótano y otra baja con acceso independiente a cada una de ellas desde la urbanización existente y sin conexión interior, que se destinan al uso recreativo municipal.

La distribución interior de ambas plantas se deja diáfana para su posterior configuración.

Planta baja:

Al Norte se propone una terraza con vistas hacia la cantera. Este espacio nace de la necesidad de alejarse, por cuestiones de seguridad, del límite actual del edificio a rehabilitar que coincide con uno de los cortes verticales de la pared de la propia cantera.

Al Sur se proyecta una terraza, protegida mediante la prolongación de la cubierta del edificio. Los soportes de la cubierta en la parte que queda fuera del edificio se configuran como una estructura ramificada a partir de un apoyo único.

Entre estas dos terrazas, se sitúa el espacio principal, que en el proyecto actual se propone cerrar en su lado Este mediante un cerramiento en seco de madera. Al Oeste, Norte y Sur este espacio se dejará abierto hasta la siguiente fase.

1.4.3 Cuadro de superficies estado modificado

El cuadro de superficies resultantes es el siguiente:

ESTADO MODIFICADO				
	Sup útil	m²	Sup const	m²
PLANTA SEMISOTANO				
espacio disponible	79,52		0,00	
PLANTA BAJA				
terraza cubierta	56,00		79,52	
TOTAL	**135,52**	m²	**79,52**	m²

1.4.4 Descripción de la actuación

Se definen a continuación las actuaciones que se llevarán a cabo en esta fase del proyecto para la posterior habilitación del equipamiento recreativo. Se prevé realizar las siguientes actuaciones:

DEMOLICIONES DE LAS PREXISTENCIAS

Se prevé trasladar los postes eléctricos existentes en el entorno siguiendo las indicaciones de la compañía eléctrica.

Se prevé la demolición del edificio principal y uno de los anexos. Se mantiene el depósito de hormigón para la recogida de agua de la cubierta.

LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Una vez realizada la demolición se procederá a limpiar superficialmente el área de actuación de vegetación y escombros, así como a retirar la capa de suelos existente sobre la roca.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y REPLANTEO DE LA EDIFICACION

Despejada la superficie de la roca, se hará un levantamiento topográfico que servirá tanto para el replanteo del edificio como para definir el volumen real de roca a picar. En base a estos datos se podrán hacer ajustes de detalle de la nueva estructura, de cara a optimizar los recursos y, eventualmente, minimizar el volumen de roca a picar.

Una vez limpio el entorno, se procederá a realizar un levantamiento topográfico sobre el replanteo de la futura edificación.

En el proyecto se aportan planos de excavaciones donde se representan los perfiles geotécnicos para cada una de las secciones transversales posibles del edificio. Se ha considerado que la arcilla se encuentra hasta una profundidad de 50 cm para el cálculo de los volúmenes de las excavaciones. Este dato se contrastará con la cubicación real fruto del levantamiento y posterior replanteo definitivo.

EXCAVACIONES:

Desmonte del terreno:

Se realizarán desmontes del terreno para dar al terreno la rasante de explanación prevista según los perfiles reales obtenidos del levantamiento topográfico, con medios mecánicos, acopio y selección en obra de los materiales para posterior reutilización en rellenos y carga a camión de los materiales excavados no reutilizados en los rellenos.

Se deberán diferenciar los volúmenes de excavación en Arcilla de las de la Roca.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión de los materiales excavados.

El criterio de la medición de proyecto: Volumen de roca entre los perfiles reales obtenidos a partir del levantamiento topográfico menos los perfiles finales de proyecto a obtener.

Criterio de medición de la obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista.

Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Rellenos del terreno:

Se realizarán rellenos con materiales seleccionados de la propia excavación para dar al terreno la rasante prevista según los perfiles reales obtenidos del levantamiento topográfico.

Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumplirá los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

Se prevé la realización del ensayo Proctor Modificado, para la selección y control de los materiales de relleno de suelo seleccionado

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles geotécnicos de los planos de excavaciones del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

ESTRUCTURA:

La planta semisótano se propone realizar contra el terreno, estará compuesta por muros de hormigón sobre los que apoyará el forjado de la planta baja. Los muros se adaptarán al perfil del terreno rocoso donde se ubica el edificio.

Dado el grado elevado de incertidumbre sobre los perfiles geológicos del terreno donde se va a ubicar el edificio, se opta por realizar el vaciado de parte de la escollera para situar los

muros transversales de sótano y contención y dejar la roca existente como cierre longitudinal del semisótano en contacto con el terreno. Se prevé que la obra de acondicionamiento del edificio para adaptarlo a su destino final determine el tipo de cerramiento de este espacio contra el monte.

Sobre la estructura de muros de sótano y contención situados transversalmente apoyará la estructura de cubierta que se propone de madera.

ENTORNO INMEDIATO:

La realización de muros transversales de contención servirá para realizar la conexión por el exterior de las dos plantas del edificio. Permitirá la creación de una zona de taludes naturales, rematada con un sendero de tierra para la conexión entre ambas partes.

Se propone la realización de soleras de hormigón sobre el terreno en terrazas y planta semisótano.

1.4.5. Justificación urbanística

La normativa urbanística en vigor son las Normas Subsidiarias de planeamiento municipal de Ereño (Primera Revisión), aprobadas definitivamente por Orden Foral 786/2.001 del Departamento de Urbanismo y publicadas en el Boletín Oficial de Bizkaia nº 121 de 26 de junio de 2.002 (en adelante NN SS o Normas Subsidiarias).

La zona objeto de la actuación está clasificada como Suelo urbano, con calificación de sistema General de Espacios Libres. En dicha calificación, la obra prevista en este proyecto constituye una intervención de Sustitución sobre un edificio existente, sin incremento de la ocupación. El destino final de la instalación, aún por determinar, estará vinculado al uso y disfrute de los espacios libres circundantes, suponiendo un apoyo para la asistencia de público que multiplicará el potencial del espacio.

1.5 Prestaciones del edificio

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

REQUISITOS BASICOS DE FUNCIONALIDAD

Utilización:

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.

Accesibilidad:

De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Acceso a los servicios:

De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica

De los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica

REQUISITOS BASICOS DE SEGURIDAD

DB-SE Seguridad estructural:

De tal forma que se asegure 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.

DB-SI Seguridad en Caso de Incendio:

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad:

De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

REQUISITOS BASICOS DE HABITABILIDAD

DB-HS Salubridad:

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

DB-HR Protección frente al ruido:

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades

DB-HE Ahorro de energía:

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

LIMITACIONES DE USO

Limitaciones de uso en el edificio:

Las limitaciones de uso del edificio responderán a la adecuación de las prestaciones y previsiones proyectadas, en concordancia con usos compatibles y del funcionamiento adecuado de sus estructuras e instalaciones.

Limitaciones de uso de las dependencias:

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.

Limitaciones de uso de las instalaciones:

Las instalaciones se proyectarán en cumplimiento de los DB del CTE, con las exigencias pedidas en cada caso de acuerdo con los valores estadísticos previsibles para su adecuado funcionamiento, por tanto cualquier variación en los usos proyectados implicará, en su caso, el comprobar que los parámetros de utilización siguen siendo válidos para el nuevo uso que se pudiera establecer en cualquier establecimiento, si fuera de rango distinto al inicialmente proyectado.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio

Características del suelo. Justificación

El análisis y dimensionado 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 el edificio.

Para el cálculo de la cimentación se necesita conocer las propiedades y características del terreno para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos. Se ha realizado un estudio geotécnico. Las características del terreno se aportan en el apartado 3.2.2 de la presente memoria.

Cimentación. Parámetros de cálculo y justificación

Se proyecta una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y zapata corrida bajo muros de hormigón armado. Los muros se adaptarán al perfil del terreno rocoso donde se ubica el edificio.

Se tomará 700 kN/m² como valor de la capacidad portante del terreno para el cálculo de las cimentaciones, valor aportado por el estudio geotécnico para una cimentación apoyada toda ella en la roca. El sustrato rocoso se encuentra a muy poca profundidad.

Como ya se dicho en el punto 1.4.4 de la memoria descriptiva, se deja la roca existente como cierre del semisótano en contacto con el terreno.

Con el fin de evitar la entrada de agua por escorrentía y posibles filtraciones, se prevé realizar juntas de impermeabilización con perfil hidroexpansivo de bentonita sódica, entre el alzado del muro y el cimiento, entre el perímetro de contacto entre muro y la roca, previo preparación de la superficie de contacto con la bentonita y entre la solera y el muro

2.2 Sistema Estructural

Las acciones características que actúan sobre la estructura y que se adoptarán para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, serán las establecidas en 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-C en los apartados (4.3; 4.4; 4.5).

El diseño y cálculo de los elementos estructurales de hormigón armado se ajustarán en todo momento a lo establecido en el Código Estructural y su ejecución se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Descripción:

El forjado de planta baja apoya sobre los muros de hormigón. El tipo de forjado se propone unidireccional de nervio in situ y bovedilla de hormigón con capa de compresión de 5 cm de espesor.

La cubierta estará constituida por dos pórticos longitudinales sobre la que apoyarán transversalmente las vigas de madera y sobre éstas, el panel de madera estructural.

Uno de los pórticos, el trasero, estará constituido por pilares y vigas de hormigón.

El otro pórtico, el delantero, estará constituido por pilares dobles de madera que nacerán sobre el forjado de la planta baja.

La estructura horizontal se llevará a cabo con panel de madera estructural tipo EGO-CLT de 90 mm de espesor que apoyará sobre los pórticos anteriormente descritos.

2.3 Sistema Envolvente

CERRAMIENTOS SOBRE RASANTE

Fachadas

Se plantea un cerramiento de la fachada posterior basado en un sistema ligero, en seco, formado por montantes de madera de pino radiata de 60x140 mm con rastrel exterior y acabado en lamas de alerce. El interior del entramado de madera se rellenará con lana mineral. La estanqueidad se logrará mediante una lámina Delta fassade OXX Plus Universal fijada mediante rastrel y contrarrastrel sobre los montantes.

No se prevé ejecutar en la presente fase.

Carpintería Exterior

No se prevé instalar carpintería en la presente fase.

Cubierta

La cubierta se define mediante un sistema en seco de rastrel y contrarrastrel sobre lana de roca, apoyada en un tablero estructural CLT. El material de acabado es de teja cerámica mixta.

CERRAMIENTOS BAJO RASANTE

Muros

La planta semisótano se define con dos muros de sótano transversales de hormigón, que están impermeabilizados por su cara exterior. El cerramiento longitudinal contra el monte no se define en esta fase, ya que dependerá del uso que finalmente se prevea para el edificio.

Suelos

La solera en contacto con el terreno de la planta semisótano no se prevé ejecutar en la presente fase.

2.4 Sistema de Compartimentación

La compartimentación se definirá en fase posterior.

2.5 Sistema de Acabados

Los sistemas de acabados se definirán en fase posterior.

2.6 Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones se definirán en fase posterior. No obstante, en esta primera fase se dejarán arquetas de toma de las cuatro instalaciones previstas: Abastecimiento de agua, saneamiento, suministro eléctrico en baja tensión y telecomunicaciones.

2.7 Sistema servicios

El edificio se ubica en un emplazamiento que carece de los servicios exteriores necesarios para las instalaciones proyectadas. Por ese motivo, el presente proyecto prevé la ejecución de los servicios necesarios para la conexión de las cuatro instalaciones con las redes generales respectivas:

Suministro de Abastecimiento de agua:

Se dispondrá de acometida de abastecimiento de agua, según las especificaciones de la compañía suministradora y ordenanzas municipales.

Se prevé un único contador para el edificio.

Acometida a Saneamiento municipal

Se dispondrá de acometida separativa a la red de saneamiento municipal.

Suministro de Electricidad:

Se dispondrá de acometida eléctrica del edificio, según las especificaciones de la compañía suministradora y ordenanzas municipales.

Suministro de Telecomunicaciones:

Se dispondrá de arqueta de acometida para red de telecomunicaciones, según las especificaciones de la compañía suministradora.

2.8 Equipamiento

No se prevé ningún equipamiento en la presente fase.

2.9 Urbanización

Será de aplicación para la ejecución de la Urbanización la Normativa sobre Accesibilidad en el Entorno Urbano, recogida en el decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III

ZONAS PÚBLICAS

La urbanización exterior se ejecutará siguiendo las indicaciones que pueda exigir el Ayuntamiento de Ereño.

ZONAS PRIVADAS

Los pavimentos para toda la urbanización se prevén de hormigón impreso con acabado escobillado.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRA NORMATIVA TECNICA

3.1. DB-SI Seguridad en caso de incendio

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

Sección SI 1. PROPAGACION INTERIOR

No es de aplicación en esta fase de proyecto al no estar definido el uso concreto del edificio.

Sección SI 2. PROPAGACION EXTERIOR

1. Medianerías y fachadas

En esta fase de proyecto no se definen las fachadas del edificio, por lo que se justificarán en la fase correspondiente.

2. Cubierta

La cubierta tendrá una REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Sección SI 3. EVACUACION DE OCUPANTES

No es de aplicación en esta fase de proyecto al no estar definido el uso concreto del edificio.

Sección SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

No es de aplicación en esta fase de proyecto al no estar definido el uso concreto del edificio.

Sección SI 5. INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

1. Condiciones de aproximación y entorno

1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) anchura mínima libre 3,5 m;

b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;

c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

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

1.2. Entorno de los edificios

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano.

La vía de acceso único, continua hacia un espacio libre de arbustos y vegetación.

2. Accesibilidad por fachada

No es de aplicación en esta fase de proyecto donde no se define la fachada.

Sección SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

1. Generalidades

Se utilizan los métodos simplificados indicados en el Documento Básico SI 6, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

3. Elementos estructurales principales.

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

a) 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

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

En el proyecto:

Uso: Pública Concurrencia sin uso específico en esta fase

Por lo que la resistencia al fuego para la estructura será:

Estructura forjado y pilares de hormigón: R90

Estructura cubierta de madera: R30

4. Elementos estructurales secundarios.

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.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007, según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm2 tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002.

5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

1. 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.

2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio se obtendrán del Documento Básico DB - SE.

3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes se obtendrán según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.

4. Si se emplean los métodos indicados en el 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.

5. 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: $E_{fi,d} = ç_{fi}\ E_d$ siendo:

E_d: efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

$ç_{fi}$: factor de reducción, donde el factor $ç_{fi}$ se puede obtener como:

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

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

6. Determinación de la resistencia al fuego.

1. Estructura de hormigón armado

En el Anexo SI C Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado, se recogen tablas y métodos para determinar la resistencia de los diferentes elementos estructurales.

A continuación se establecen condiciones suficientes para satisfacer el requisito de resistencia de los elementos de hormigón ante la acción del incendio, siempre que el recubrimiento de las armaduras sea al menos el correspondiente al caso de ambiente interior del edificio, sin necesidad de realizar el análisis estructural de las acciones simultáneas con la acción de incendio.

a) Soportes aun sin revestir: si cumplen la condición mínima de lado menor a 0,25 m

b) muros de carga: si poseen un grueso de al menos 0,10 m, mientras el pandeo no sea la condición crítica. Dicho grueso garantiza asimismo la condición de sectorización.

c) Vigas de canto aun sin revestir, continuas o rígidamente unidas a soportes de hormigón, con descuelgue bajo el forjado: si tienen al menos un ancho de 0,25 m de ancho, y en la zona de momentos positivos, al menos 4 armaduras repartidas en él.

d) Losas macizas, sustentadas en líneas o en puntos, continúas al menos en dos de sus lados: si tiene al menos 0,1 m de grueso. Dicho grueso también cumple la condición de sectorización.

Para losas sobre apoyos puntuales, el 20% de la armadura superior de la banda de soportes, inmediata a ellos, deberá prolongarse a lo largo de todo el tramo.

e) Vigas planas, continuas al menos en uno de sus extremos, o rígidamente unidas a soportes de hormigón: si tienen un canto de al menos 0,25 m de ancho, y macizados de al menos 0,1 m.

f) Forjado unidireccional de viguetas o nervios in situ, de hormigón armado, con elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior: si la armadura de negativos de forjados continuos se prolonga hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

Si el forjado tiene función sectorizadora, el grueso total de la parte maciza debe ser de al menos 10 cm; en dicho grueso entra el de la losa superior, los de tabicas superior e inferior del elemento de entrevigado, y la parte pétrea del solado.

En caso de emplear soluciones diferentes de las indicadas anteriormente, se empleará los métodos indicados en el Anexo S6 C

PROYECTO:

Los elementos de hormigón cumplen con esta condición. Se prevé que en la siguiente fase los elementos de hormigón irán revestidos.

2. La estructura de madera:

En el Anexo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera, se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, el Método de la sección reducida

1. La comprobación de la capacidad portante de los elementos estructurales de madera se realiza por los métodos establecidos en DB SE-M, teniendo en cuenta las reglas simplificadas para el análisis de elementos establecidos en E.3 y considerando:

a) una reducida de madera, obtenida eliminando de la sección inicial la profundidad eficaz de carbonización, def, en las caras expuestas, alcanzada durante el periodo de tiempo considerado.

$$d_{ef} = d_{car} + k_0 d_0$$

donde dcar: profundidad de carbonizada

dcar= β_0 t (mm/min)

β_0 = 0,7 velocidad de carbonización para madera laminada sin protección
t= tiempo de exposición al fuego exigible a la estructura

k0 = 1 para t > 20 min

d0 = 7 mm

b) que la resistencia de cálculo y los parámetros de cálculo de la rigidez se consideran constantes durante el incendio, tomando como tales los valores característicos multiplicados por el siguiente factor kfi :

madera maciza kfi = 1,25
madera laminada encolada kfi = 1,15
tableros derivados de la madera kfi = 1,15
madera microlaminada (LVL) kfi = 1,10
uniones con elementos laterales de madera y tableros derivados de la madera kfi = 1,15
uniones con placas de acero externas kfi = 1,05

c) que el factor de modificación Kmod en situación de incendio se tomará igual a la unidad.

2. En este método se consideran las siguientes hipótesis implícitas:

- Se analizan, a estos efectos, solamente los elementos estructurales individualmente en lugar de la estructura global.

- Las condiciones de contorno y apoyo, para el elemento estructural, se corresponden con las adoptadas para temperatura normal.

- No es necesario considerar las dilataciones térmicas en los elementos de madera, aunque sí en otros materiales.

Aplicando el *Método de la sección reducida*, se comprobará la capacidad portante de un elemento estructural de madera considerando para situaciones de incendio, la sección real reducida en las caras expuestas en una profundidad en mm igual a:

	R30	R60	R90
Madera aserrada	31	55	79
Madera laminada	28	49	70
Tableros densidad entre 350-500 kg/m³	37	67	70

PROYECTO:

Para madera laminada y una resistencia al fuego de R30, la profundidad de carbonización será de 28 mm por cada cara expuesta. Se comprueba que las secciones de madera que componen la cubierta así como los elementos que únicamente sustentan dicha cubierta cumplen con esta condición de resistencia frente al fuego.

3.2. DB-SE Seguridad Estructural

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.

1. Generalidades

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y a la estabilidad de la estructura, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases de cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se trata en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Será aplicable conjuntamente con DB-SE los siguientes Documentos Básicos

3.2.1 DB-SE-AE Acciones en la edificación
3.2.2 DB-SE-C Cimientos
3.2.3 DB-SE-M Madera

y las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación y el Código Estructural.

2. Documentación

En relación con la seguridad estructural el contenido del proyecto de edificación incluirá la información que se indica en los siguientes apartados

Cuando el director de obra autorice modificaciones a lo proyectado, lo hará constar expresamente en el Libro de Órdenes, sin perjuicio de aportar documentos gráficos anejos a la orden, que en su día se añadirán, como proceda, por adenda o sustitución, a la documentación final de obra realizada. Para evitar confusiones, se indicara claramente en los documentos del proyecto original que resulten afectados por el cambio, que se deben entender sustituidos por los aportados, y en estos, los del proyecto que quedan anulados.

MEMORIA

En la memoria del proyecto se incluye el programa de necesidades que condicionan las exigencias de seguridad estructural.

PLANOS

Los planos del proyecto correspondiente a la estructura son suficientes para la exacta realización de la obra y contienen los detalles necesarios para que el constructor, bajo las instrucciones del director de la obra, pueda ejecutar la construcción, y en particular, los detalles de uniones y nudos entre elementos estructurales y entre éstos y el resto de los de la obra, las características de los materiales, la modalidad de control de calidad previsto y los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo.

PLIEGO DE CONDICIONES

En el pliego de condiciones del proyecto se incluirán las prescripciones técnicas particulares exigibles a los productos, equipos y sistemas y a la ejecución de cada unidad de obra.

DOCUMENTACION FINAL DE OBRA

La documentación final de obra incluirá los planos completos de todos los elementos y partes de la obra, que reflejen con precisión la obra realmente construida, así como la documentación acreditativa de que es conforme con el CTE.

INSTRUCCIONES DE USO Y PLAN DE MANTENIMIENTO

En las instrucciones de uso y mantenimiento del proyecto se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

3.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso

La comprobación estructural requiere:

-Determinación de situaciones de dimensionado

-Establecimiento de las acciones y modelo estructural

-Análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados

-Verificar dimensionados

Situación de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.

- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

Como periodo de servicio se adoptará una vida útil para la estructura de 50 años.

Método de comprobación: Estados Límites

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límites últimos

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.

- Deformación excesiva.

- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción

3.2 ACCIONES

-Clasificación de las acciones:

Acciones permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable (acciones reológicas).

Acciones variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).

Acciones 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.

3.3 DATOS GEOMÉTRICOS

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

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del código estructural

3.5 MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones, sobre una malla de alambre espacial que modeliza la estructura sobre la que se han hecho trabajar las acciones y condiciones de contorno. Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales. Tanto para el cálculo de las solicitaciones como para el armado y dimensionado de las secciones se emplea un programa de cálculo asistido por ordenador.

4. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los

valores de cálculo de las variables, obtenidas a partir de sus valores característicos multiplicando o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Los errores humanos no se tienen en cuenta en los valores de cálculo, por lo que se evitarán durante la ejecución de la obra.

4.1 CAPACIDAD PORTANTE

Se realiza la comprobación a resistencia: $E_d \leq R_d$, siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se realiza la comprobación a estabilidad: $E_{d,dst} \leq E_{d,stb,}$ siendo:

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

-Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se ha obtenido de la expresión 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE.

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

-Comportamiento no lineal

En los casos en los que la relación entre las acciones y su efecto no pueda aproximarse de forma lineal, para la determinación de los valores de cálculo de los efectos de las acciones se realizará un análisis no lineal.

-Valor de cálculo de la resistencia

La resistencia de cálculo, fd, de los materiales implicados se obtiene como el cociente entre la resistencia característica, fk, y el coeficiente de seguridad del material.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90

	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Coeficientes parciales de seguridad (γ_M) para los materiales

Situación de proyecto	Hormigón	Acero pasivo y activo
	γ_C	γ_S
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,5	1,0

Fábrica:

Situaciones persistentes y transitorias			Categoría de la ejecución		
			A	B	C
Resistencia de la fábrica	Categoría del control de la fabricación	I	1,7	2,2	2,7
		II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres			2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar			1,7	2,2	
Acero (armadura activa y armadura pasiva)			1,15	1,15	

4.2 APTITUD AL 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.

-Combinación de acciones

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característico, a partir de la expresión 4.6 el DB SE.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determina mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión 4.7 el DB SE.

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determina mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión 4.8 el DB SE.

-Deformaciones:

-Flechas

Para considerar la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, la flecha relativa es menor que:

a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas

b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas

c) 1/300 en el resto de casos

Para considerar el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa es menor que 1/350.

Para considerar la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

-Desplazamientos horizontales

Para considerar la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones características, el desplome es menor de:

El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

El desplome local limite es 1/250 de la altura de la planta

-Vibraciones

Se comporta adecuadamente ante las vibraciones si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.

Se tendrá en cuenta en la verificación de la capacidad portante, tal como se establece en el DB respectivo, las vibraciones que pueden producir colapso de la estructura portante (por ejemplo debido a fenómenos de resonancia y la pérdida de la resistencia por fatiga).

4.4 EFECTOS DEL TIEMPO:

-Durabilidad

La influencia de las acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometida la estructura no compromete su capacidad portante.

Se tienen en cuenta mediante medidas preventivas, distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio. En los documentos básicos de los distintos materiales se establecen las medidas específicas correspondientes.

-Fatiga

La comprobación a fatiga de los elementos sometidos a acciones variables repetidas (procedentes de maquinarias, oleaje, cargas de tráfico y vibraciones producidas por el viento), se hará de acuerdo con los valores y modelos que se establecen de cada acción en el documento respectivo que la regula.

En los documentos básicos correspondientes a los diferentes materiales incluyen la información para tener en cuenta la variación en el tiempo de los efectos reológicos.

3.2.1 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

1. Generalidades

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

2. Acciones Permanentes (G):

2.1 Peso propio

Los elementos de hormigón armado, calculados a partir de sus secciones brutas y multiplicadas por 25 kN/m³ (peso específico del hormigón armado) en pilares y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x superficie x 25 kN/m³.

Para los elementos de metálicos será el volumen m³ x la densidad del acero 78,50 kN/ m³.

Para los elementos de madera laminada, será la sección bruta multiplicada por la densidad de la madera, de 3,80 kN/m³.

Se considera el peso propio de la tabiquería, solados y los materiales de cobertura como cargas uniformemente repartidas.

3. Acciones Variables (Q):

3.1 Sobrecarga de uso

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1:

- Cubierta:

Categoría de uso G: se considera una sobrecarga de uso para cubiertas accesibles únicamente para conservación

Sub categoría de uso G1: se considera una sobrecarga de uso de 1,00 KN/m² para mantenimiento de cubiertas con inclinación inferior a 40º.

-Forjado planta baja:

Categoría de uso c: Zonas de acceso al público

Sub categoría de uso C1: Se considera una sobrecarga de uso de 3,00 kN/m² y una carga concentrada de 4 kN

-Sobrecargas locales:

A efectos de la comprobación local de vuelos y tramos que los equilibran, se considera una sobrecarga de uso lineal de 2 kN/m (tabla 3.2 s/DB SE-AE) actuando en su borde.

3.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

A efectos de la comprobación de barandillas, petos, antepechos, miradores, balcones o escaleras en zonas de vivienda se considera una fuerza horizontal lineal, uniformemente distribuida, de 0,8 kN/m, aplicada a 1,2m, o sobre el borde superior.

3.3 Viento

La presión estática, qe o presión del viento como fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto viene dada por:

qe = qb x Ce x Cp

La presión dinámica de forma simplificada puede adoptarse qb=0,52 KN/m²

-Coeficiente de exposición: (tabla 3.3)

Grado de aspereza III y altura al punto considerado 6 m → Ce=2,0

Coeficiente eólico de presión exterior:

-Paramentos verticales (fuerza horizontal):

Cp=0,8

qe =0,8 kN/m²

- Sobre la superficie de cubierta según Anexo D

Cubierta Marquesina a un agua con pendiente de 10º:

Presión:

Cp= +2,4

qe = 2,49 kN/m²

Succión:

Cs= -2,1

qe= -2,18 kN/m²

3.3 Acciones térmicas

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.

No es necesario considerarla.

3.4 Nieve

En localidades costeras de la cornisa Cantábrica, como es el caso, puede considerarse la carga de 0,5 KN/m².

No es de aplicación en este proyecto

-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 y de hormigón se regirá por el código estructural.

4. Acciones accidentales

4.1 Sismo

No es necesario considerar las Acciones Sísmicas para el cálculo de la estructura, según la NSCE-02.

4.2 Incendios

Se considera que la acción térmica del incendio influye en la modificación de la capacidad resistente de los elementos afectados. Se debe cumplir que la disminución de la capacidad resistente es la producida por el incendio en dicho sector, en un tiempo, en minutos de ensayo normalizado.

Para el cálculo de elementos sometidos a la acción del fuego se tendrá en cuenta los métodos simplificados dados en los anejos B, C; E y F del CTE-SI.6. Resistencia al fuego de la estructura. En ellos se analizan las repercusiones sobre la capacidad portante de la acción del fuego, así como las dimensiones mínimas de elementos y protecciones que se deben diseñar para alcanzar los tiempos de resistencia prescritos.

4.3 Impacto de vehículos

No es de aplicación en este proyecto

5. Acciones consideradas en el cálculo de la estructura:

5.1 Forjado de Planta Baja:

Peso propio estructura	3,50	KN/m^2
Peso propio solado	1,00	KN/m^2
Sobrecarga tabiquería	1,00	KN/m^2
Sobrecarga de uso	3,00	KN/m

5.2 Estructura de cubierta:

Peso propio estructura-cobertura	1,00	KN/m^2
Sobrecarga de uso mantenimiento (pendiente<20º)	1,00	KN/m^2
Sobrecarga de nieve	0,50	KN/m^2
Sobrecarga viento	+2,49	KN/m^2
	-2,18	KN/m^2

Otras cargas locales:

Peso propio de cierre de fachada	5,00	KN/m
Sobrecarga lineal en extremo volados	2,00	KN/m
Sobrecarga lineal horizontal en antepechos	2,00	KN/m
Sobrecarga lineal horizontal en aleros	2,00	KN/m

3.2.2. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMENTACIONES

1. Generalidades

El ámbito de aplicación del DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales.

2. Bases de cálculo:

Método de cálculo.- El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación se comprueba 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 han considerado las acciones que actúan sobre la estructura, 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-C en los apartados (4.3; 4.4; 4.5).

3. Estudio geotécnico:

El análisis y dimensionado 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 el edificio.

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjunta el informe geotécnico correspondiente a la parcela.

Empresa de Geotécnica: Consec S.A.

Autor/es Firmantes: Cristina Pérez Vilches

Trabajos de campo realizados:

- Siete (7) ensayos de penetración dinámica continua de tipo medio DPM (dos de ellos repetidos), debido a las condiciones de acceso y emplazamiento.

- Geología de detalle de la zona, mediante la realización de tres (3) Clasificaciones Geomecánicas de Bieniawski.

CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

Perfil geotécnico tipo:

Con la información obtenida en los trabajos de campo, mediante una interpretación razonable de la misma, el perfil tipo del subsuelo en la zona investigada, puede esquematizarse de arriba a abajo, de la siguiente forma:

Capa Descripción
A. COBERTERA VEGETAL/RELLENOS; arcillosos de color marrón, con algunos fragmentos rocosos. Espesor detectado variable de 0,30 a 0,75 m.
B. ARCILLAS; de color rojizo, semicompactas a compactas. Espesor detectado variable de 1,00 a 1,25 m.
C. ROCA GRADO I-II; calizas micríticas grises a rojizas, sanas a ligeramente meteorizadas, masivas, con rudistas y corales. El espesor de esta capa es del orden de centenares de metros.

NIVEL FREATICO
Durante la ejecución de los ensayos no se han detectado aportes ni circulaciones de agua.

PARAMETROS GEOTECNICOS

Los parámetros geotécnicos por capas según el estudio geotécnico son los siguientes:

A. COBERTERA VEGETAL/RELLENOS

Peso específico aparente, γa: 1,80 t/m^3

Carga admisible, qadm: 0,00*Kg/cm^2

C_a: 0,00 T/m^2

Ángulo de rozamiento interno, φa: 20

Módulo de Balasto K_{30}: - Kg/cm^3

Coeficiente de permeabilidad, K : 10^{-1} cm/sg – 10^{-3} cm/sg

B. ARCILLAS

Peso específico aparente, γa: 1,80 t/m^3

Carga admisible, qadm: 1,00** Kg/cm^2

C_a: 2,50 T/m^2

Ángulo de rozamiento interno, φa: 20

Módulo de Balasto K_{30}: 6,00 Kg/cm^3

Coeficiente de permeabilidad, K : 10^{-4} cm/sg – 10^{-5} cm/sg

C. ROCA GRADO I-II

Peso específico aparente, γa: 2,65 t/m^3

Carga admisible, qadm: 7,00***Kg/cm^2

C_a: 6,00 T/m^2

Ángulo de rozamiento interno, φa: 25

Módulo de Balasto K_{30}: 6,00 Kg/cm^3

Coeficiente de permeabilidad, K : 10^{-6} cm/sg – 10^{-8} cm/sg

* Sin interés geotécnico a efectos de cimentaciones debido a los problemas de

subsidencia y colapso asociados a este tipo de materiales.

** Cuando se hayan saneado como mínimo los 50 cm superiores de esta capa.

*** Por razones constructivas, ya que las zapatas deben tener unas dimensiones mínimas, y cuando se hayan saneado como mínimo los 25 cm superiores de esta capa.

La naturaleza de los materiales del subsuelo no presenta riesgos de colapso (si se respetan las recomendaciones de cimentación, capítulo 6.3 del Estudio Geotécnico), ni de expansividad.

EXCAVACIONES:

-Excavabilidad de los materiales:

Las dificultades de excavación se han definido en función del espesor de rellenos, suelos y grado de meteorización o fracturación del sustrato rocoso, con los siguientes criterios:

Ripable: Las Capas A (Cobertera vegetal/Rellenos) y B (Arcillas) serán extraíbles mediante el cazo de retroexcavadora.

Marginal a No Ripable: Los restos de cimentaciones así como la Capa C (Roca grado I-II) requerirán el empleo de martillo romperrocas hidráulico.

-Estabilidad de pendientes:

Dadas las características geológicas del entorno así como los parámetros geotécnicos del subsuelo “in situ”, no se plantearán problemas de inestabilidad de tipo general.

Para excavaciones a cielo abierto **sin que existan problemas de medianerías o viales y siempre que la altura a excavar no exceda de 5,00 m,** se podrían adoptar los siguientes taludes provisionales:

Capa A:

Cobertera Vegetal y Rellenos: Angulo con respecto a la horizontal 35º

Capa B:

Arcillas: Angulo con respecto a la horizontal 45º

Capa C:

Roca grado I-II: Angulo con respecto a la horizontal 75º

CIMENTACIONES:

La Capa C (Roca de grado I-II) se ha detectado a una profundidad variable de 0,30 a 2,00 m, llegando a aflorar en varios puntos, por lo que se cimentará directamente en esta capa a través de zapatas, que serán:

- aisladas (bajo los pilares interiores)

- corridas (bajo los muros perimetrales)

Para el diseño de las zapatas recomendamos adoptar presiones de trabajo qadm= 7,00 Kg/cm² , 700 KN/m².

Asimismo, se recomienda que éstas se hormigonen contra el terreno, es decir; sin encofrados laterales, "soldándolas" al terreno "in situ", aspecto muy favorable para equilibrar empujes de tipo horizontal. Además se elimina el riesgo que representa la aportación de las aguas de infiltración al plano de apoyo de la zapata.

En el caso de realizarse las zapatas hormigonadas contra el terreno, no será indispensable arriostrar las zapatas aisladas.

Los asentamientos que se producirán serán prácticamente nulos y, en cualquier caso, largamente admisibles por las Normas para este tipo de estructuras.

Protección del plano de apoyo de las cimentaciones:

Es buena práctica constructiva proteger el plano de apoyo de las cimentaciones, después de excavar el alojamiento de las mismas.

El sustrato rocoso sobre el que se apoyarán las citadas cimentaciones está compuesto por calizas grises a rojizas Se trata de materiales evolutivos, cuyas características geotécnicas son susceptibles de degenerar en contacto con la atmósfera.

Por lo tanto; es imprescindible que inmediatamente después de excavar se proteja el plano de apoyo de las zapatas mediante una capa de hormigón fck =10 N/mm².

En aquellas zonas en las que se detecten fracturas rellenas de arcillas, éstas deberán sanearse adecuadamente y rellenarse con hormigón fck = 10 N/mm², a modo de "hormigón dental".

DRENAJES

Con el fin de evitar remontes de tipo capilar y adecuar el confort de la planta inferior, recomendamos colocar bajo la solera de hormigón de esta planta una lámina de PVC.

Así mismo, realizar un sistema drenante bajo la misma, con su sistema de evacuación correspondiente hacia la red de saneamiento general.

HORMIGON DE LAS CIMENTACIONES:

Los análisis químicos realizados en el sustrato rocoso "in situ" (calizas grises a rojizas) detectado en la zona investigada, han determinado que no es agresivo al hormigón de las cimentaciones.

Por tanto, para el hormigón de las cimentaciones, muros y soleras, se deberán respetar las recomendaciones que marca la Normativa, para un ambiente de tipo XC2, entornos húmedos raramente secos. Elementos de hormigón armado permanentemente en contacto con el agua o enterradas en suelo no agresivos.

4. Cimentación superficial

4.1 Descripción:

Para las cimentaciones se proyecta una cimentación superficial mediante zapatas aisladas hormigonadas contra el terreno según recomendaciones del EG. Se tomará como valor de la capacidad portante del terreno para el cálculo de las cimentaciones de 700 kN/m², valor aportado por el estudio geotécnico.

4.2 Materiales:

Se considera para las cimentaciones a realizar una clase de exposición XC2 en la que el elemento de hormigón armado está en contacto con agua o enterrado en suelo no agresivo.

Características del hormigón para las cimentaciones a ejecutar serán:

Máxima relación agua/cemento	A/C=0,60
Resistencia mínima	25 N/mm²
Mínimo contenido de cemento	275 Kg/m³
Recubrimiento mínimo	40 mm
70 mm si se hormigona directamente contra el terreno	
Tipo de acero para las armaduras	B500S

Las dimensiones y armados de la cimentación bajo las premisas anteriores se indican en planos de estructura.

4.3 Condiciones de ejecución:

Solera de asiento

Se protegerá el plano de apoyo de las cimentaciones después de excavar el alojamiento de las mismas puesto que el sustrato sobre el que se apoyará es susceptible de degenerar rápidamente en contacto con la atmósfera.

Por lo tanto, es imprescindible inmediatamente después de excavar se proteja el plano de apoyo de la cimentación mediante una capa de hormigón fck=10 N/mm2 de espesor mínimo 10 cm.

En aquellas zonas en las que se detecten fracturas rellenas de arcillas, éstas deberán sanearse adecuadamente y rellenarse con hormigón fck = 10 N/mm², a modo de “hormigón dental”.

Los recubrimientos de las armaduras serán las especificadas por la norma.

3.2.3 DB-SE-M Madera

Según lo descrito en el apartado correspondiente la memoria descriptiva sistema estructural la cubierta será de madera laminada. Según se define en los planos de estructura. Las uniones de los elementos de madera con piezas metálicas ocultas de aluminio con lama interior

1. Propiedades mecánicas de la madera, clase resistente:

Para la estructura de madera, la clase resistente elegida para el cálculo será la madera laminada GL24h.

2. Valores de cálculo de las propiedades mecánicas de la madera

2.1 Coeficiente corrector K_{mod}: en función del contenido de humedad y duración de la carga:

Clase de servicio 1:

Duración de la carga: interior duración corta

Kmod: 0,9

Clase de uso: 3.1

2.2 Coeficiente de seguridad del material para una situación persistente y transitoria

Madera laminada: YM = 1,25

3. Las acciones consideradas en la comprobación y cálculo de la estructura de madera son fijadas por aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico DB-SE-AE de aplicación en la actualidad

4. Valores de cálculo de las acciones y Combinaciones Fundamentales

4.1 Coeficiente parcial de seguridad:

Acciones permanentes: 1,35

Acciones variables. 1,50

4.2 Combinación de acciones:

H1: 1,35 (G+Q)

H2: 1,35(G+Q)+1,5 S+(1,5 Ψ N+1,5 Ψ W)

H3: 1,35(G+Q)+1,5 N+(1,5 Ψ S+1,5 Ψ W)

H4: 1,35(G+Q)+1,5 W+(1,5 Ψ S+1,5 Ψ N)

Siendo Ψ: coeficientes de simultaneidad según tablas 4.2 (DB SE)

Ψ(S)=0,7; Ψ(N)=0,5; Ψ(W)=0,6

5. Comprobación de los elementos estructurales según los Estados Límite Últimos:

A efectos de su comprobación, se realiza un estudio en las secciones de cada barra, calculando los valores de los momentos flectores, cortantes, y fuerza axil de tracción y de

compresión. Se realizan las siguientes comprobaciones sobre las barras de madera con las solicitaciones más desfavorables

Pilares:

Compresión paralela a la fibra

Vigas y cerchas:

Comprobación a compresión

Comprobación a tracción

Comprobación a flexión simple

Comprobación a flexotracción

Comprobación a flexocompresión

Comprobación a cortante y a torsión uniforme

6. Cálculo de las deformaciones:

Deformación instantánea:

La flecha inicial fi producida por las cargas variables según las fórmulas habituales de la teoría de estructuras.

Deformación diferida:

El comportamiento reológico de la madera exige tener en cuenta un incremento de la deformación frente a cargas de larga duración. El comportamiento es complejo, pues influyen muchos factores como la historia de las cargas, tensiones máximas alcanzadas, tamaño de la sección y humedad entre otros. Se utiliza un único factor de fluencia que incrementa la deformación inicial en función de la clase de servicio y duración de la carga.

Cargas permanentes: Kdef=0,60

Sobrecargas de uso: Kdef=0,18

Flecha final: La deformación debida a la actuación de varias cargas simultáneas se obtiene sumando las deformaciones individuales con su correspondiente parte de fluencia.

7. La limitación de la deformación:

-Para evitar daños en elementos no estructurales:

Se exige limitar la flecha elástica instantánea provocada por las cargas variables, sin incluir la fluencia, debe ser menor de L/300. En caso de forjados ligeros a L/360 para evitar la sensación de oscilación.

-Criterios de funcionalidad y aspecto visual:

La flecha final debida a todas las cargas con fluencia deberá ser menor de L/200.

2. Durabilidad

Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de uso a la que pertenecen.

Según la se define en el punto 3.2.1.2, la clase de uso a la que van a estar sometidas los elementos del proyecto son:

Clase de uso 1: para los elementos de madera en el interior

Clase de uso 3.1: elemento en el exterior por encima del suelo y protegido

Clase de uso 3.2: elemento en el exterior por encima del suelo y no protegido

La protección frente a los agentes bióticos exigido en función de la clase de uso será según la tabla 3.1 del CTE-SE-M

NP1 : todas las caras de la pieza

NP2 : al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas

3. Materiales

Propiedades físicas y mecánicas del material:

En la tabla siguiente se adjunta las características y resistencias la clase resistente laminada

Propiedades físicas y mecánicas del material			Madera Laminada encolada Clase resistente GL24h
Resistencia Característica (N/mm²)	Flexión	f m,k	24
	Tracción paralela	ft,0,k	14
	Tracción perpendicular	ft,90,k	0,35
	Compresión paralela	fc,0,k	21
	Compresión perpendicular	fc,90,k	2,4
	Cortante	Fv,k	2,2
Rigidez (kN/mm²)	Módulo de elasticidad paralelo	E0,g,medio	11,6
	Módulo de elasticidad paralelo 5%	E0,g,k	9,4
	Módulo de elasticidad perpendicular	E90,medio	0,32
	Módulo transversal medio	Gmedio	0,59

Densidad (kg/m³)	Densidad característica	ρk	350
	Densidad media	Pmedio	420

-Madera microlaminada

La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del DB SE M.

-Tablero estructural

El uso de los diferentes tableros se limitará a las clases de servicio contempladas para cada tipo según tabla 2.4 del DB SE M

-Adhesivos

Los adhesivos utilizados en la fabricación de los elementos estructurales de madera serán los adecuados para la clase de servicio 1 y 2 y se ajustarán a las normas UNE EM 301 y UNE EN 12436:2002.

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para que clases de servicio es apto.

-Uniones

Las uniones, en general, previstas entre los elementos de la estructura se realizan por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. Los herrajes empleados en forma de pletina y otros elementos es reducido y su función es la de mantener en posición las uniones.

Las uniones se realizarán con herrajes ocultos según las solicitaciones aportadas en el proyecto y se definen los tipos siguientes:

Tipos de uniones a realizar:

Unión pilar madera- hormigón:

Unión a cortante de extremo de viga o vigueta de madera a estructura portante de madera

Unión a cortante de extremo de viga o vigueta de madera a estructura portante de hormigón

4. Análisis estructural

Para el cálculo de la estructura se realiza la comprobación de las barras de madera existentes en la estructura según el CTE DB SE-M "Código Técnico de la Edificación Documento Básico. Seguridad Estructural. Estructuras de Madera".

Acciones de cálculo

Las acciones de cálculo que se tienen en cuenta para la comprobación de barras de madera, se combinan según CTE DB SE en el caso de CTE SE-M.

Cálculo de esfuerzos

Se utiliza las características del material definidas en cada sección: módulo de Young (E), módulo de cortante (G), coeficiente de dilatación térmica y densidad.

5. Estados límite últimos (ELU)

Se obtiene las solicitaciones en los nudos de cada barra. Además, y a efectos de su comprobación, realiza un estudio en las secciones interiores de cada barra, calculando los valores de los momentos flectores, cortantes, y fuerza axil de tracción y de compresión.

Se realiza las siguientes comprobaciones sobre las barras de madera:

Comprobación a flexotracción, se deben cumplir las siguientes condiciones

$$\left(\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d}\right)+\left(\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}\right)+k_m\left(\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}\right)\leq 1$$
$$\left(\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d}\right)+k_m\left(\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}\right)+\left(\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}\right)\leq 1$$

Comprobación a flexocompresión, se deben cumplir las siguientes desigualdades:

$$\left(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}\right)^2+\left(\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}\right)+k_m\left(\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}\right)\leq 1$$
$$\left(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}\right)^2+k_m\left(\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}\right)+\left(\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}\right)\leq 1$$

Comprobación a cortante y a torsión uniforme, deberá cumplirse la siguiente condición:

$$\left(\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}}\right)^2+\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}}\leq 1$$

En las fórmulas anteriores la notación utilizada es la siguiente:

$\sigma_{t,0,d}=\frac{F_x}{A_x}$ tensión normal máxima a tracción

$\sigma_{c,0,d}=\frac{F_x}{A_x}$ tensión normal máxima a compresión

$\sigma_{m,y,d}=\frac{M_y}{W_y}$ tensión normal máxima producida por un flector M_y

$\sigma_{m,z,d}=\frac{M_z}{W_z}$ tensión normal máxima producida por un flector M_z

$\tau_{v,d}=\sqrt{\left(\frac{V_y}{A_y}\right)^2+\left(\frac{V_z}{A_z}\right)^2}$ tensión de cortante máxima producida por cortantes V_y y V_z

$\tau_{tor}=\frac{M_x}{W_x}$ tensión de cortante máxima producida por un torsor M_x

6. Estado límite de servicio (ELS)

Flechas

Se calcula la máxima flecha para la combinación de hipótesis más desfavorable para todas las barras horizontales o inclinadas. Si la barra es un voladizo, se calcula y comprueba la flecha en el borde; si la barra es una viga, se calcula la flecha en el punto más desfavorable, y se compara con el valor 1/300.

El cálculo del Estado límite de servicio se realiza sin mayoración de cargas.

Para el cálculo de las flechas de las barras de madera se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

-Deformación inicial debida a una acción (wini): Se calcula utilizando los valores medios de los coeficientes de deformación.

-Deformación final debida a una acción (wfin): Se calcula en función de la flecha inicial a partir de la fórmula: $w_{fin} = w_{ini}\left(1+\Psi_2\ k_{def}\right)$

Donde, kdef =2,00 en función de la clase de servicio y del tipo de madera y $\Psi 2$ es el correspondiente factor de combinación de carga.

-Limitación de las flechas

Se obtiene y limita la flecha instantánea de las sobrecargas, la flecha activa total y la flecha total: las dos primeras con las combinaciones características y la tercera con las cuasi permanentes.

-Vuelco lateral de vigas:

Se considera el vuelco lateral de vigas con flexión respecto del eje de mayor inercia, que será el eje y.

No será necesaria la comprobación a vuelco lateral de las jácenas, puesto que se impide el desplazamiento lateral de la pieza de forma casi continua por las correas y entablado.

Cálculo bajo la acción del fuego:

Se realiza una comprobación considerando el método de la sección eficaz, que admite una pérdida de sección resistente de las caras expuestas al fuego expresada por medio de la profundidad eficaz de carbonización, la cual es función del tiempo de incendio, tal y como especifica el Anexo E del CTE-DB-SI.

Comprobación por el método de la sección reducida:

Para la comprobación de la resistencia a fuego de los elementos de madera se aplican los procedimientos generales de comprobación de secciones de madera, considerando el elemento estructural con su sección reducida por el efecto de la carbonización.

La sección reducida debe calcularse descontando, a la sección inicial, la profundidad eficaz de carbonización def calculada a partir de la siguiente fórmula:

$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$

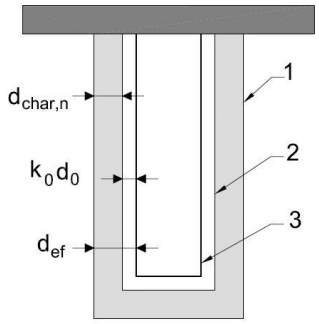
donde,

d0 = 7 mm

k0 = mín {t/t0; 1,0}

t0 = 20 min para superficies no protegidas

t0 = máx {20; tch} para superficies protegidas.



1 Superficie inicial del elemento
2 Límite de la sección residual
3 Límite de la sección eficaz

7. Vibraciones

Para el análisis se emplearán los valores medios de las propiedades de rigidez.
En las estructuras convencionales, y si se cumplen las condiciones de rigidez bajo carga estática establecida en el CTE, no será necesario considerar en el análisis el estado límite de vibración.

8. Uniones

Las uniones contempladas se corresponden a las uniones entre piezas de madera, tableros y chapas de acero mediante los sistemas de unión siguientes:

a) Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas)

b) Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores:

c) Uniones tradicionales

a) Uniones tipo clavija (CTE DB SE-M art. 8.3)

Donde se incluyen los elementos de fijación mecánicos siguientes:

Clavos (CTE DB SE-M art. 8.3.2):

t_1 – en simple cortadura es el espesor de la pieza correspondiente a la cabeza del clavo o en doble cortadura es el menor valor de los dos siguiente: espesor de la pieza de cabeza o penetración en la pieza de punta (figura 8.4)

t_2 – penetración en la pieza de punta en simple cortadura o espesor de la pieza central en doble cortadura.

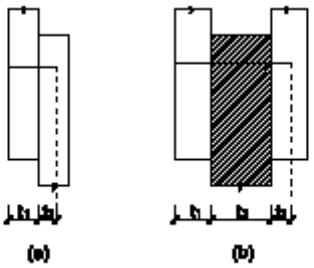


Figura 8.4 Definición de t_1 y t_2. a) cortadura simple, b) cortadura doble.

Cuando la densidad característica de la madera sea superior o igual a 500 kg/m3 o cuando el diámetro del clavo sea mayor que 6 mm, debe realizarse un pretaladro en la madera.

En clavos de sección cuadrada, se tomará como diámetro D el lado del cuadrado.

El número mínimo de clavos en una unión será de 2.

Disposiciones constructivas:

a) salvo que se especifique de otro modo, los clavos deben introducirse en dirección perpendicular a la de la fibra y profundizarán de tal forma que la superficie de la cabeza quede enrasada con la madera;

b) salvo que se especifique de otro modo, los clavos de oído (oblicuos) deben ajustarse a las indicaciones de la figura 8.8.b;

c) el diámetro del pretaladro tendrá un valor entra 0,7d y 0,8d, siendo de el diámetro del clavo.

Uniones con clavos madera-madera

En uniones del tipo de la representada en la figura 8.6, los clavos introducidos desde ambas caras pueden solapar en la pieza central, siempre que la distancia ($t-t_2$) sea mayor que 4d.

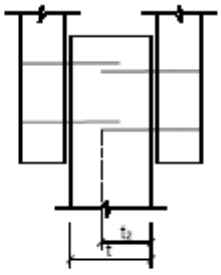


Figura 8.6 Solape de clavos.

siempre que $t-t_2 = 4d$

Se recomienda una penetración de los clavos, en cada pieza de madera, de entre 10 y 12 diámetros. Con menos penetración se pierde mucha eficacia, y con más no se consigue más capacidad de carga.

Sólo se admite el uso de clavos de fuste liso en la testa de la pieza para el caso de elementos secundarios; como por ejemplo para la fijación de una pieza de cabecero de los pares de una

Tel: 94 625 76 86 arkitektura@arzanegi.com

cubierta. El valor de cálculo de su capacidad de carga se tomará igual a 1/3 del valor correspondiente a un clavado normal.

En clavos que no son de fuste liso colocados en la testa de la pieza, se tomará como capacidad de carga de cálculo 1/3 del valor correspondiente a un clavado normal, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

i) los clavos se encuentran sometidos exclusivamente a carga lateral;

ii) al menos existen tres clavos por unión;

iii) la penetración en la pieza de punta es como mínimo igual a 10d;

iv) la unión no está expuesta a las condiciones de la clase de servicio 3;

v) se cumplen los valores de separación de la tabla 8.2

Tabla 8.2 Uniones con clavos en madera con madera y bajo carga lateral. Separaciones y distancias mínimas.

Separaciones y distancias (véase figura 8.7)	Ángulo	Distancia mínima		
		Sin pretaladro		Con pretalado
		$\rho_k \leq 420$ kg/m³	420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³	
a_1 (paralela a la fibra)	$0° \leq \alpha \leq 360°$	d < 5mm; (5+5|cos α|)d d ≥ 5mm; (5+7|cos α|)d	(7+8|cos α|)d	(4+|cos α|)d
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \leq \alpha \leq 360°$	5d	7d	(3+|sen α|)d
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \leq \alpha \leq 90°$	(10+5 cos α)d	(15+5 cos α)d	(7+5 cos α)d
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \leq \alpha \leq 270°$	10d	15d	7d
$a_{4,t}$ (borde cargado)	$0° \leq \alpha \leq 180°$	d<5 mm; (5+2 sen α)d d≥5 mm; (5+5 sen α)d	d<5 mm; (7+2 sen α)d d≥5 mm; (7+5 sen α)d	d<5 mm; (3+2 sen α)d d≥5 mm; (3+4 sen α)d
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \leq \alpha \leq 360°$	5d	7d	3d

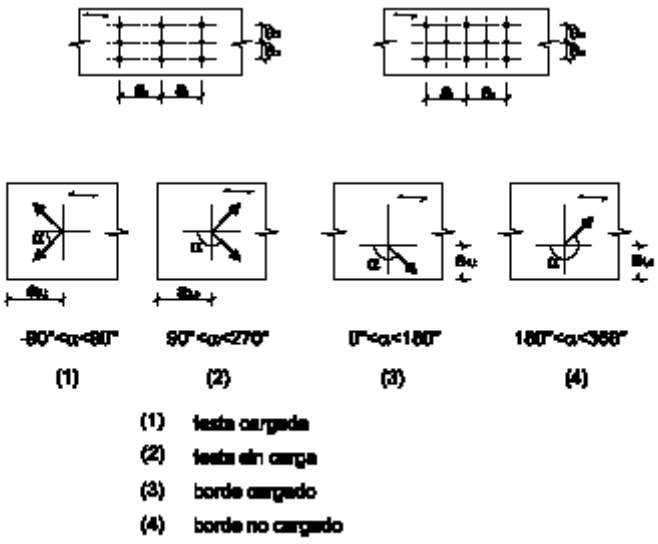


Figura 8.7 Separaciones, distancias y ángulo α.

Uniones clavadas tablero-madera

Las separaciones y distancias mínimas entre clavos serán en general las definidas en la tabla 8.2, multiplicadas por un facto igual a 0,85.

Las distancias mínimas en tablero contrachapado serán igual a 3d para bordes (o testas) no cargados y (3+4senα) d, para bordes (o testas) cargadas, tomando alfa según lo definido en la figura 8.7.

Uniones clavadas acero-madera

Las distancias mínimas serán las indicadas en la tabla 8.2. Las separaciones mínimas entre clavos serán las de la tabla 8.2 multiplicadas por un factor igual a 0,7.

- Grapas (DB SE-M art. 8.3.3):

Las reglas recogidas en el apartado 8.3.2 son de aplicación en grapas con patas de sección circular, redondeada o rectangular, con puntas biseladas o apuntadas simétricamente, excepto las reglas relativas a las separaciones, que se incluyen a continuación de este apartado;

En uniones con una fila de grapas alineadas con la dirección de la fibra y con una componente de la fuerza paralela a la fibra, la capacidad de carga se calculará a partir del número eficaz de elementos de fijación alineados, según el apartado 8.3.2.1.1 (véase ecuación 8.31);

Al menos existirán dos grapas por unión;

En grapas con sección transversal de forma rectangular se tomará como diámetro d, la raíz cuadrada del producto de ambas dimensiones del rectángulo;

En la figura 8.9 se indican otras dimensiones mínimas de las grapas:

i) anchura b de la corona de la grapa, b ≥ 6·d;

ii) la longitud mínima de la penetración en la pieza de punta, t2, será de 14·d.

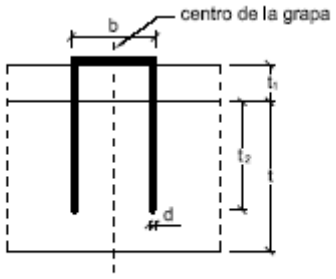


Figura 8.9 Dimensiones de las grapas

Las separaciones y distancias mínimas para uniones con grapas se dan en la tabla 8.3 con referencia a la figura 8.10.

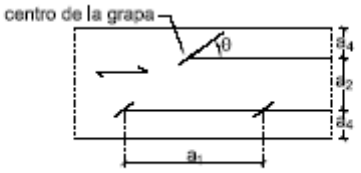


Figura 8.10 Definición de las separaciones en grapas.

Tabla 8.3 Separaciones y distancias mínimas en grapas

Separaciones y distancias (véase figura 8.10)	Ángulo	Separación o distancia mínima
a_1 (paralela a la fibra) para $\theta \geq 30°$	$0° \leq \alpha \leq 360°$	$(10 + 5\,\lvert\cos\alpha\rvert) \cdot d$
para $\theta < 30°$		$(15 + \lvert 5\cos\alpha\rvert) \cdot d$
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \leq \alpha \leq 360°$	$15 \cdot d$
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \leq \alpha \leq 90°$	$(15 + \lvert 5\cos\alpha\rvert) \cdot d$
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \leq \alpha \leq 270°$	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$ (borde cargado)	$0° \leq \alpha \leq 180°$	$(15 + \lvert 5\,\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d$
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \leq \alpha \leq 360°$	$10 \cdot d$

- Perno (CTE DB SE-M art.8.3.4):

t1 en cortadura simple es el espesor de una de las piezas y en cortadura doble el espesor de las piezas laterales; t2 en cortadura simple es el espesor de la otra pieza y en cortadura doble el espesor de la pieza central.

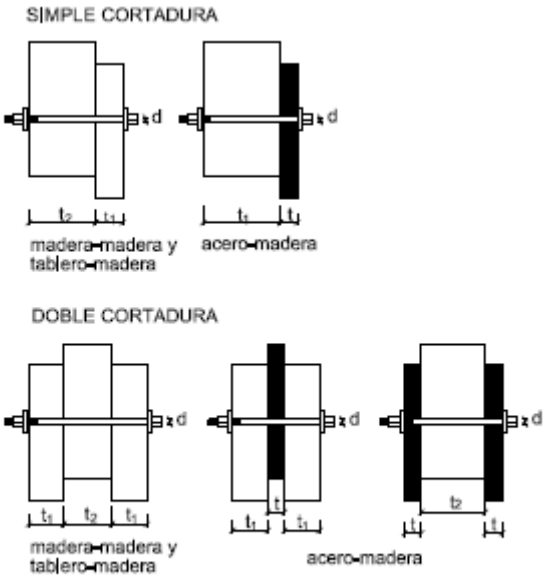


Figura 8.11 Espesores de las piezas en uniones de pernos.

Las separaciones y distancias mínimas se dan en la tabla 8.4, con las definiciones incluidas en la figura 8.7.

Tabla 8.4 Uniones con pernos. Separaciones y distancias mínimas.

Separaciones y distancias (véase figura 8.7)	Ángulo	Separación o distancia mínima
a_1 (paralela a la fibra)	$0° \leq \alpha \leq 360°$	$(4 + \lvert\cos\alpha\rvert)\,d$
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \leq \alpha \leq 360°$	$4\,d$
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \leq \alpha \leq 90°$	max (7d;80mm)
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \leq \alpha < 150°$	$(1+ 6\,\text{sen}\,\alpha)\,d)$
	$150° \leq \alpha < 210°$	$4d$
	$210° \leq \alpha \leq 270°$	$(1+ 6\,\text{sen}\,\alpha)\,d)$
$a_{4,t}$ (borde cargado)	$0° \leq \alpha \leq 180°$	$\max((2+ 2\,\text{sen}\,\alpha)\,d;3d)$
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \leq \alpha \leq 360°$	$3\,d$

- Pasadores (CTE DB SE-M art.8.3.5):

El diámetro mínimo del pasador debe ser de 6mm y el máximo de 30mm.

Las separaciones y distancias mínimas se dan en la tabla 8.5, con las definiciones incluidas en la figura 8.7.

Tabla 8.5 Separaciones y distancias mínimas para pasadores

Separaciones y distancias (véase figura 8.7)	Ángulo	Separación o distancia mínima
a_1 (paralelo a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$(3 + 2 \lvert\cos \alpha\rvert) \cdot d$
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	3d
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \le \alpha \le 90°$	max (7d; 80 mm)
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \le \alpha < 150°$	max ($a_{3,t} \lvert\text{sen } \alpha\rvert \cdot d$; 3d)
	$150° \le \alpha < 210°$	3d
	$210° \le \alpha \le 270°$	Max ($a_{3,t} \lvert\text{sen } \alpha\rvert \cdot d$; 3d)
$a_{4,t}$ (borde cargado)	$0° \le \alpha \le 180°$	max [$(2 + 2\text{sen } \alpha) \cdot d$; 3d]
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \le \alpha \le 360°$	3d

Las disposiciones constructivas serán:

El diámetro mínimo de los pasadores será de 6 mm. La tolerancia en el diámetro del pasador será de – 0/+0,1 mm (es decir, sólo se admiten diámetros superiores en no más de 0,1mm). Los pretaladros de alojamiento en las piezas de madera deben tener un diámetro (ϕ) de valor (kpretaladro d≤ ϕ ≤d); siendo (d) el diámetro del pasador y kpretaladro un valor que está entre (3/4) en las especies de poca densidad y (9/10) en las de mayor densidad.

- Tiradores (CTE DB SE-M art.8.3.6):

Disposiciones constructivas.

a) En tirafondos colocados en coníferas con un diámetro de la caña menor que 6 mm, no se requiere pretaladro. En todos los tirafondos colocados en frondosas, o coníferas con diámetro de la caña d ≥ 6 mm, se requiere un pretaladro, con los requisitos siguientes:

i) el orificio de alojamiento de la caña tendrá el mismo diámetro que la caña y la misma profundidad que la longitud de la parte no roscada;

ii) el orificio de alojamiento de la cuerda (parte roscada) debe tener un diámetro de aproximadamente el 70 % del diámetro de la caña.

b) En maderas con densidades superiores a 500 kg/m³, el diámetro del pretaladro debe determinarse mediante ensayos.

Las separaciones mínimas y distancias mínimas al borde se establecen en la tabla 8.6 (figura 8.12), manteniendo el grueso de la madera t≥12d.

Tel: 94 625 76 86 arkitektura@arzanegi.com

Tabla 8.6 - Separaciones y distancias a la testa y a los bordes mínimas en tirafondos cargados axialmente

Separación mínima entre tirafondos en un plano paralelo a la fibra	Separación mínima entre tirafondos en dirección perpendicular a un plano paralelo a la fibra.	Distancia mínima a la testa desde el centro de gravedad de la parte roscada del tirafondo en la pieza.	Distancia mínima al borde desde el centro de gravedad de la parte roscada del tirafondo en la pieza.
a_1	a_2	$a_{1,cg}$	$a_{2,cg}$
7d	5d	10d	4d

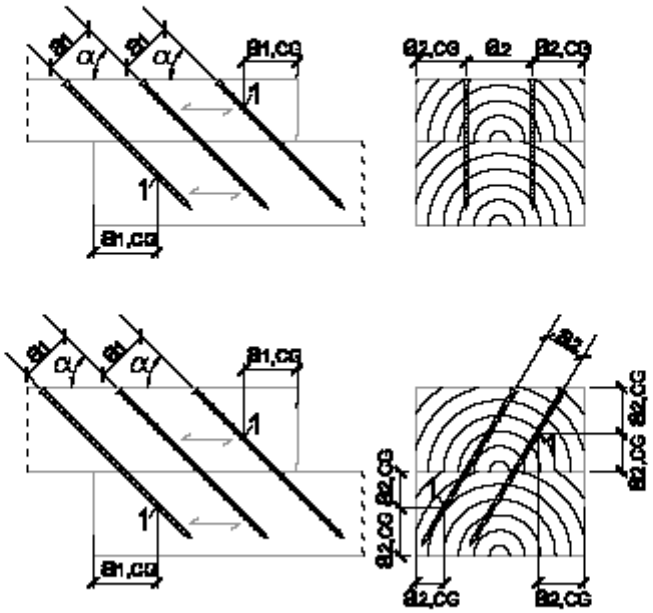


Figura 8.12 Separaciones y distancias a la testa y a los bordes.

La penetración mínima de la parte roscada en la pieza debe ser igual a 6d.
En uniones con tirafondos deben cumplirse las siguientes condiciones:
$6mm \leq d \leq 12mm$
$0,6 \leq d_1/d \leq 0,75$
siendo:
d diámetro exterior de la parte roscada
d_1 el diámetro interior de la parte roscada.

b) Uniones con conectores (CTE DB SE-M art 8.4)

- Conectores de anillo o placa (CTE DB SE-M art.8.4.1):

El diámetro del perno auxiliar se elegirá de acuerdo con la tabla 8.7.

Tabla 8.7 Requisitos geométricos de los pernos auxiliares de conectores

Tipo de conector (ver UNE EN 912)	d_c (mm)	d mínimo (mm)	d máximo (mm)
A – A5	≤ 130	12	24
A1, A4, A5	> 130	$0,1 \cdot d_c$	24
B		d - 1	d

d_c diámetro del conector, [mm]
d diámetro del perno, [mm].

tipo A: uniones realizadas con conectores de anillo (madera-madera).
tipo B: uniones realizadas de conectores de placa (acero-madera).

El espesor mínimo de las piezas externas de madera debe ser igual a $2{,}25h_e$, y el de la pieza interna de madera debe ser igual a $3{,}75h_e$, donde h_e es la profundidad de inserción (véase la figura 8.13)

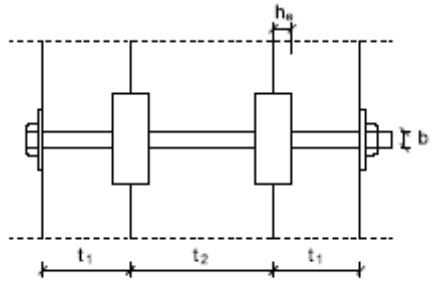


Figura 8.13 Espesores mínimos de las piezas.

Las separaciones y distancias mínimas deben ajustarse a las especificaciones de la tabla 8.8, con los símbolos definidos en la figura 8.7.

Tabla 8.8 Separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Separaciones y distancias (véase figura 6.3.2.1b)	Ángulo	Distancia mínima
a_1 (paralela a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$(1{,}2 + 0{,}8 \lvert\cos\alpha\rvert) \cdot d_c$
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$1{,}2 \cdot d_c$
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \le \alpha \le 90°$	$1{,}5 \cdot d_c$
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \le \alpha < 150°$	$(0{,}4 + 1{,}6 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
	$150° \le \alpha < 210°$	$1{,}2 \cdot dc$
	$210° \le \alpha \le 270°$	$(0{,}4 + 1{,}6 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
$a_{4,t}$ (borde cargado	$0° \le \alpha \le 180°$	$(0{,}6 + 0{,}2 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \le \alpha \le 360°$	$0{,}6 \cdot dc$

Cuando los conectores se disponen al tresbolillo (véase figura 8.14), las distancias mínimas de separación paralela y perpendicular a la fibra, a_1 y a_2 respectivamente, se pueden reducir por unos coeficientes (k_{ai}) siempre que se cumpla la condición:

$(k_{a1})^2 + (k_{a2})^2 \ge 1$ con:

$$0 \le k_{a1} \le 1$$

$$0 \le k_{a2} \le 1$$

siendo: k_{a1} factor de reducción de a distancia mínima paralela a la fibra;

k_{a2} factor de reducción de a distancia mínima perpendicular a la fibra.

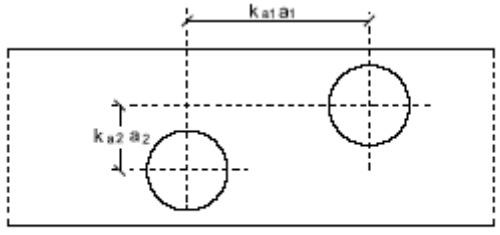


Figura 8.14 Distancias reducidas en conectores.

La distancia paralela a la fibra $k_{a1}.a_1$ puede, además reducirse hasta un 50%, siempre que la capacidad de carga se reduzca proporcionalmente hasta el 40%.

- Conectores dentados (CTE DB SE-M art.8.4.2):

Las distancias y separaciones mínimas para los conectores dentados de tipo C1 a C9 se recogen en la tabla 8.9 con las definiciones incluidas en la figura 8.7.

Tabla 8.9 Separación y distancia mínima para conectores dentados de tipo C1 a C9.

Separaciones y distancias (véase figura 8.7)	Ángulo	Distancia mínima
a_1 (paralela a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$(1,2 + 0,3 \lvert\cos\alpha\rvert) \cdot d_c$
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$1,2 \cdot d_c$
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \le \alpha \le 90°$	$2,0 \cdot d_c$
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \le \alpha < 150°$	$(0,9 + 0,6 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
	$150° \le \alpha < 210°$	$1,2 \cdot d_c$
	$210° \le \alpha \le 270°$	$(0,9 + 0,6 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
$a_{4,t}$ (borde cargado)	$0° \le \alpha \le 180°$	$(0,6 + 0,2 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \le \alpha \le 360°$	$0,6 \cdot d_c$

Las distancias y separaciones mínimas para los conectores dentados de tipo C10 a C11 se recogen en la tabla 8.10 con las definiciones incluidas en la figura 8.7.

Tabla 8.10 Separación y distancias mínimas para conectores dentados de tipo C10 y C11.

Separaciones y distancias (véase figura 8.7)	Ángulo	Distancia mínima
a_1 (paralela a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$(1,2 + 0,8 \lvert\cos\alpha\rvert) \cdot d_c$
a_2 (perpendicular a la fibra)	$0° \le \alpha \le 360°$	$1,2 \cdot d_c$
$a_{3,t}$ (testa cargada)	$-90° \le \alpha \le 90°$	$2,0 \cdot d_c$
$a_{3,c}$ (testa no cargada)	$90° \le \alpha < 150°$	$(0,4 + 1,6 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
	$150° \le \alpha < 210°$	$1,2 \cdot d_c$
	$210° \le \alpha \le 270°$	$(0,4 + 1,6 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
$a_{4,t}$ (borde cargado)	$0° \le \alpha \le 180°$	$(0,6 + 0,2 \lvert\text{sen}\,\alpha\rvert) \cdot d_c$
$a_{4,c}$ (borde no cargado)	$180° \le \alpha \le 360°$	$0,6 \cdot d_c$

Cuando los conectores de tipo C1, C2, C6 y C7 con forma circular se disponen al tresbolillo, las distancias mínimas de separación paralela y perpendicular a la fibra, a_1 y a_2 respectivamente (ver figura 8.14), se pueden reducir por unos coeficientes (k_{ai}) siempre que se cumpla la condición:

$(k_{a1})^2 + (k_{a2})^2 \ge 1$ con:

$0 \le k_{a1} \le 1$

$0 \le k_{a2} \le 1$

siendo: k_{a1} factor de reducción de a distancia mínima paralela a la fibra;

k_{a2} factor de reducción de a distancia mínima perpendicular a la fibra.

c) Uniones tradicionales (CTE DB SE-M art 8.5)

Embarbillados (CTE DB SE-M art 8.5.3):

Los ensambles de barbilla indicados en la figura 8.15, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) longitud del cogote:

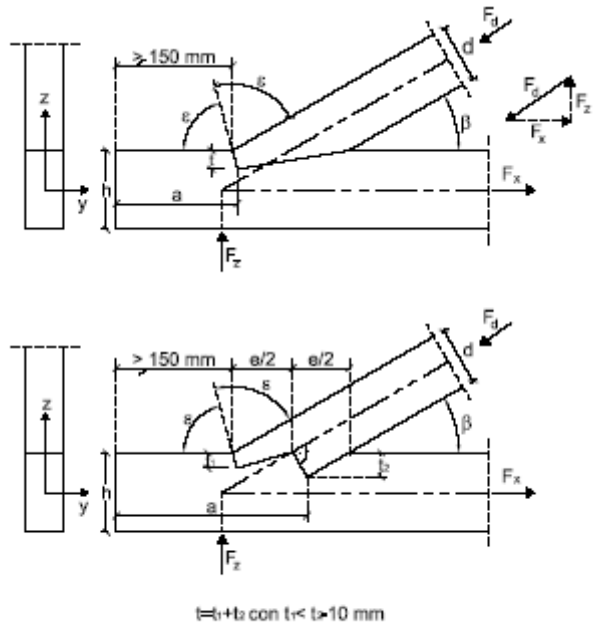


Figura 8.15 Embarbillado simple y doble.

La profundidad de la barbilla debe cumplir las condiciones establecidas en la tabla 8.11.

Tabla 8.11 Profundidad *t*, de la barbilla.

Embarbillado simple	Embarbillado doble
$t \leq h/4$ para $\beta \leq 50°$	$t_1 \leq h/6$
$t \leq h/6$ para $\beta \geq 60°$	$t_2 \leq h/4$
Para valores intermedios se interpolará linealmente	Además: $t_1 < t_2 - 10$ mm

9. Fatiga

No es necesaria la comprobación de la fatiga, según art 9.1 del DB SE-M.

10. Ejecución

Detalles constructivos:

-Juntas entre elementos.

Se considerará las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la tangencial y 0,1% en la radial.

-Criterios que mejoran la durabilidad de la estructura:

En el apoyo se realizará de material intermedio, separador, que no transmita la humedad

Se evitará en las uniones que se pueda acumular agua

-Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no debe quedar restringidos por los elementos de unión:

En la solución del apoyo con placas de acero y pernos se tendrá en cuenta el efecto producido por los movimientos de la madera por cambios del contenido de humedad.

11. Tolerancias

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390.

La combatura de vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada.

12. Control

Suministro y recepción de los productos

Identificación del suministro

1 En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

a) con carácter general:

− nombre y dirección de la empresa suministradora;

− nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;

− fecha del suministro;

− cantidad suministrada;

− certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

b) con carácter específico:

elemento estructural de madera laminada encolada:

− tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);

− dimensiones nominales;

− marcado según UNE EN 386.

otros elementos estructurales realizados en taller:

− tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);

− dimensiones nominales.

madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

- certificado del tratamiento en el que debe figurar:

- la identificación del aplicador;

- la especie de madera tratada;

- el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);

- el método de aplicación empleado;

- la categoría de riesgo que cubre;

- la fecha del tratamiento;

- precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;

- informaciones complementarias, en su caso.

elementos mecánicos de fijación:

− tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;

− dimensiones nominales;

− declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción en obra

1 Comprobaciones:

a) a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

con carácter general:

− aspecto y estado general del suministro;

− que el producto es identificable, según el apartado anterior, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

con carácter específico:

− se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

-elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.

-otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso):

comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

− madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.

Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

− elementos mecánicos de fijación.

Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

2 Criterio general de no-aceptación del producto

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida

3.2.4. NCSE: Norma de construcción sismorresistente

En base a la Norma Sismorresistente (NCSR-02) y según el mapa de peligrosidad Sísmica de la provincia de Bizkaia, le corresponden los siguientes valores:

-aceleración sísmica BASICA ab< 0,04g

-coeficiente de contribución K=1,0

Por lo tanto no es necesario considerar las Acciones Sísmicas para el cálculo de la estructura.

3.2.5 Código Estructural

Se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas hormigón-acero para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente y la utilización eficiente de recursos naturales, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías.

Las exigencias deben cumplirse tanto en el proyecto como en la construcción de las estructuras, así como en su mantenimiento.

El Código supone que el proyecto, construcción, control y mantenimiento de las estructuras que constituyen su ámbito de aplicación son llevados a cabo por técnicos y operarios con los conocimientos necesarios y la experiencia suficiente. Además, se da por hecho que dichas estructuras estarán destinadas al uso para el que hayan sido concebidas y serán adecuadamente mantenidas por la propiedad durante su vida de servicio.

1. Descripción del sistema estructural:

La estructura queda definida en los planos de estructura de la documentación gráfica y se corresponde con:

- Forjado unidireccional realizado con nervio in situ, bovedilla de hormigón y con capa de compresión de hormigón. Este descansa sobre pórtico de hormigón y muro de sótano. Se adjunta más adelante las características técnicas del mismo.

-Un pórtico longitudinal compuesto por viga apoyado sobre cuatro pilares de hormigón. Sobre éste pórtico apoyan vigas de madera laminada.

2. Programa de cálculo

Nombre comercial: Tricalc 14.0 Cálculo Espacial de Estructuras Tridimensionales

Empresa: Arktec, S.A.

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.

3. Método de cálculo:

3.1 El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites, según Anexo 19 del código estructural

CALCULO DEL ARMADO

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones de la norma, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo es el denominado por la Norma como de los "estados límite". Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

-Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas. Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

-Comprobación del estado límite de equilibrio:

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras.

-Comprobación del estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales:

Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.

-Comprobación del estado límite de inestabilidad:

Se realiza la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado de la norma. Se define para cada pilar y en cada uno de sus ejes principales. En la comprobación de pandeo, se ha considerado la estructura como intraslacional.

-Comprobación del estado límite de agotamiento frente a cortante:

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.

-Comprobación del estado límite de agotamiento por torsión:

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.

-Comprobación del estado límite de punzonamiento:

Se comprueba la resistencia a punzonamiento en zapatas, forjados reticulares, losas de forjado y losas de cimentación producido en la transmisión de solicitaciones a los o por los pilares. No se realiza la comprobación de punzonamiento entre vigas y pilares.

-Comprobación del estado límite de fisuración:

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasi permanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.

-Comprobación del estado límite de deformación:

Se calcula la deformación de las barras sometidas a las combinaciones correspondientes a los estados límite de servicio de las cargas introducidas en las distintas hipótesis de carga. El valor de la inercia de la sección considerada es un valor intermedio entre el de la sección sin fisurar y la sección fisurada (fórmula de Branson). Los valores de las flechas calculadas corresponden a las flechas activas, habiéndose tenido en cuenta para su determinación el proceso constructivo del edificio, con los diferentes estados de cargas definidos.

Se limita la flecha total a L/250 y la flecha activa a L/400 y como máximo 1cm.

3.2 Consideraciones sobre el armado de secciones:

Se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo pero limitando la profundidad de la línea neutra, en el caso de flexión simple.

-Armadura longitudinal de montaje:

En el armado longitudinal de vigas y diagonales se han dispuesto unas armaduras repartidas en un máximo de dos filas de redondos, estando los redondos separados entre sí según las especificaciones de la Norma: 2 cm si el diámetro del redondo es menor de 20mm y un diámetro si es mayor. No se consideran grupos de barras. En cualquier caso la armadura de montaje de vigas puede ser considerada a los efectos resistentes.

En el armado longitudinal de pilares se han dispuesto unas armaduras repartidas como máximo en una fila de redondos, de igual diámetro, y, opcionalmente, con armadura simétrica en sus cuatro caras para el caso de secciones rectangulares. En el caso de secciones rectangulares, se permite que el diámetro de las esquinas sea mayor que el de las caras. Se considera una excentricidad mínima que es el valor mayor de 20 mm o 1/20 del lado de la sección, en cada uno de los ejes principales de la sección, aunque no de forma simultánea. La armadura se ha determinado considerando un estado de flexión esviada, comprobando que la respuesta real de la sección de hormigón más acero es menor que las diferentes combinaciones de solicitaciones que actúan sobre la sección. La cuantía de la armadura longitudinal de los pilares será, al menos, la fijada por la Norma: un 4‰ del área de la sección de hormigón.

-Armadura longitudinal de refuerzo en vigas:

Cuando la respuesta de la sección de hormigón y de la armadura longitudinal de montaje no son suficientes para poder resistir las solicitaciones a las que está sometida la barra o el área

de acero es menor que la cuantía mínima a tracción, se han colocado las armaduras de refuerzo correspondientes.

La armadura longitudinal inferior (montaje más refuerzos) se prolonga hasta los pilares con un área igual al menos a 1/3 de la máxima área de acero en el vano y, en las áreas donde exista tracción, se coloca al menos la cuantía mínima a tracción especificada por la Norma.

-Las cuantías mínimas utilizadas son:

ACERO	B 500 S
Vigas	2,8
Pilares	4
Losas	2

Cuantías expresadas en tanto por mil de área de la sección de hormigón.

Se limita el máximo momento flector a resistir a $0,53 \cdot \eta \cdot fcd \cdot b \cdot d^2$.

Conforme a las especificaciones de la Norma, y de forma opcional, se reducen las longitudes de anclaje de los refuerzos cuando el área de acero colocada en una sección es mayor que la precisada según el cálculo.

-Armadura transversal:

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal como la suma de la resistencia a cortante del hormigón y de la resistencia del área de los cercos de acero, que cumplan las condiciones geométricas mínimas de la Norma y los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-02. Las separaciones entre estribos varían en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

En el armado transversal de pilares se ha considerado el armado mínimo transversal con las mismas condiciones expuestas para las vigas. Se ha calculado una única separación entre cercos para toda la longitud de los pilares, y en el caso de que sean de aplicación los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-02 se calculan tres zonas de estribado diferenciadas.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de 90º con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman 45º con la directriz de las barras. Se considera una tensión máxima de trabajo de la armadura transversal de 500 MPa.

Conforme a la norma, se comprueba el no agotamiento del hormigón y se calcula el armado transversal necesario para resistir los momentos torsores de vigas y pilares. También se comprueba la resistencia conjunta de los esfuerzos de cortante más torsión y de flexión más torsión.

-Armadura longitudinal de piel:

Aquellas secciones de vigas en las que la armadura superior dista más de 30cm de la armadura inferior, han sido dotadas de la armadura de piel correspondiente.

4. Estado de cargas

Las acciones sobre la estructura se han determinado siguiendo la norma el DB SE-AE del CTE. Debido a su situación geográfica no se ha tenido en cuenta la Norma Sismorresistente NCSE-02. Tampoco se tienen en cuenta acciones reológicas, ni térmicas, dadas las reducidas dimensiones de la estructura. Los valores de las acciones serán los recogidos en la parte primera de este documento.

5. Características de los materiales

Clase de exposición a considerar:

La estructura estará en el exterior protegida de la lluvia.

Hormigón:

Estructura portante	HA-30/F/20/XC3
Cimentación	HA-25/F/20/XC2
Muros	HA-25/F/20/XC2
Tipo de cemento:	CEM II
Tamaño del árido:	20 mm
Máxima relación A/C:	0,6 (HA-25)
	0,55 (HA-30)
Mínimo contenido de cemento:	
Cimentación	275 kg/m3
Estructura exterior protegida	300 kg/m3
Resistencia característica mínima del hormigón:	Fck: 25 Mpa (HA-25)
	Fck: 30 Mpa (HA-30)
Tipo de acero	B-500S
Fyk	500N/mm2

6. Coeficientes de seguridad

Hormigón:

- Coeficiente de minoración: 1,50
- Nivel de control: estadístico

Acero:

- Coeficiente de minoración: 1,15
- Nivel de control: normal

Ejecución:

- Cargas permanentes: 1,5

Cargas variables: 1,6

Nivel de control: normal

7. Durabilidad

Recubrimientos mínimos según tabla 44.2.11.a:

Clase de exposición: XC1, XC2 o XC3

Tipo de cemento: CEN II

Vida útil del edificio: 50 años

Resistencia característica: 25≤ fck<40

Cmim: 20 mm

Nivel de control: normal

Los recubrimientos a considerar en el proyecto según los datos anteriores:

Cimentación y vigas:	30/70 mm (en contacto con el terreno)
Estructura interior (caliente):	30 mm
Estructura exterior (fría):	30 mm

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el Art. 49.8.2 del código estructural.

8. Ensayos y niveles de control

-Control de Ejecución:

El control de la ejecución, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la dirección facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto.

Durante la construcción de la estructura, la dirección facultativa controlará la ejecución de cada parte de la misma, bien directamente o a través de una entidad de control, verificando su replanteo, los productos que se utilicen y la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos. Efectuará cualquier comprobación adicional que estime necesaria para comprobar la conformidad con lo indicado en el proyecto, la reglamentación aplicable y las órdenes de la propia dirección facultativa. Comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Art. 14 del código estructural para esta obra es normal.

-Control del hormigón:

Se realizarán ensayos de control estadístico del hormigón, de acuerdo al Art. 57 del código estructural.

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la dirección facultativa comunicará al constructor, y éste al suministrador, el criterio de aceptación aplicable. Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla 57.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la dirección facultativa.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a filas distintas de la tabla 57.5.4.1.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la tabla 57.5.4.1.

La obra se dividirá en lotes, de manera que cada lote no suponga un volumen de hormigón mayor de 100m³ ni 500 m² de superficie construida en el caso de elementos comprimidos (pilares y muros portantes) o 1.000m² en caso de elementos sometidos a flexión.

-Control del acero: art 58

El acero dispondrá de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

El control del acero para armaduras pasivas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial (armadura normalizada o ferralla), de prefabricación o en la obra para el caso de que las armaduras se elaboren en la propia obra.

9. Características técnicas de los forjados

-Programa de cálculo:

Nombre comercial: RHF/3. Cálculo de forjados

Empresa: MICAD, S.A. Informática profesional, Madrid.

-Características de los materiales:

Material adoptado

Forjados compuestos de nervio in situ de hormigón, con piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibroprensado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).

-Sistema de unidades adoptado:

Se indican en los planos de los forjados los valores de esfuerzos cortantes últimos (en apoyos) y momentos flectores en KN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las fichas de características técnicas y de autorización de uso de las viguetas/semiviguetas a emplear.

-Dimensiones y armado

Canto total forjado: 30+5cm

Intereje: 65 cm.

Armadura de la capa de compresión: r5/20/30

-Tipo de viguetas: Orb-ist el tipo se indica en los planos de estructura. Suela 120mm

-Tipo de bovedilla: hormigón aligerante

-Peso propio del forjado: 3,50 KN/m2

Materiales. Nivel de control:

Hormigón:	HA-25/F/12/CX1	Fck=25 N/mm2	1,50 minoración
Acero de arm base	B-500	Fyk=500 N/mm2	1,15 minoración
Acero celosía	B-500	Fyk=500 N/mm2	1,15 minoración
Acero refuerzos	B-500-S	Fyk=500 N/mm2	1,15 minoración
En obra (control normal):			
Hormigón capa compresión	HA-25/F/20/CX1	Fck=25 N/mm2	1,50 minoración
Malla de reparto	B-500-T	Fyk=500 N/mm2	1,15 minoración
Acero refuerzos	B-500-S	Fyk=500 N/mm2	1,15 minoración

Límites de flecha

Las deformaciones calculadas cumplen con las condiciones siguientes:

La flecha total a tiempo infinito no excederá al menor de los valores:

-flecha $\leq$ L/250 y f $\leq$ L / 500 + 1cm

Para forjados que sustentan tabiques o muros de partición o de cerramiento, la flecha activa no excederá al menor de los valores:

-flecha $\leq$ L/500 y f $\leq$ L / 1000 + 0,5cm

“L” es la luz del vano, en cm, (distancia entre ejes de los pilares sí se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.

Observaciones:

Los forjados unidireccionales con viguetas cumplirán con las condiciones especificadas en el código estructural

3.3. DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Según se describe en el DB-SUA (artículo 12): *El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.*

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

Sección SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Esta sección no es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Esta sección no es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Esta sección no es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Esta sección no es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACION

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

No es de aplicación en este proyecto.

Sección SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

No es de aplicación en este caso.

Sección SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No es de aplicación en este caso.

Sección SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

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

La frecuencia esperada de impactos Ne:

$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6}$ [n° impactos / año]

$Ne = 4 \cdot 2.546 \cdot 0,50 \cdot 10^{-6} = 0,005$ [n° impactos / año]

Riesgo admisible Na:

$Na = [5,5 / (C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5)] \cdot 10^{-3}$

$Na = [5,5 / (3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1)] \cdot 10^{-3} = 0,001$

Ne = 0,005 > 0,001 = Na, es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

Tipo de instalación exigido:

La eficacia E requerida para la instalación será la siguiente:

E = 1 – (Na/Ne) = 1 – (0,001/0,004) = 0,80

El nivel de protección de los componentes de la instalación será el 3.

Sección SUA 9: ACCESIBILIDAD

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

1 Condiciones de accesibilidad

1 CONDICIONES FUNCIONALES

1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible a la entrada de ambas plantas del edificio.

1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Las dos plantas son independientes y cada una tiene su acceso propio.

1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

Cada planta es accesible.

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

Este apartado se aplicará y justificará en fase posterior.

3.4. Accesibilidad 8D. 68/2000 GV-DF 154/1998)

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Será de aplicación la ley 20/1.997 para la Promoción de Accesibilidad del País Vasco en el apartado de Normativa Decreto 68/2.000 de 11 de Abril Anejo III. Condiciones técnicas sobre la accesibilidad en los edificios.

De aplicación en fase posterior.

Se adjunta ficha.

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS

F.ACC./EDI.A.III

AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares, edificaciones de nueva planta de uso Residencial y edificios e instalaciones de uso Hostelero. (Para Viviendas se presenta la ficha F.ACC./VIV.AIII)



Los edificios de uso **INDUSTRIAL,** en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas con silla de ruedas.

APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III	PROYECTO

OBJETO (Anejo III. Art.1)	Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre. Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.				
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior. Las gradas y escaleras deberán complementarse con rampas.				
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1)	ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta:		$\phi \geq 180$ cm	ϕ=	
	Angulo de apertura		$\alpha \geq 90º$	α=	
	ANCHO	Apertura Manual	A ≥ 90 cm	A = 90	
		Apertura Automática	A ≥ 120 cm		
		Tirador	90 ≤ H ≤ 120 cm	H = 100	
	PUERTAS ACRISTALADAS				
	Vidrio de seguridad con Zócalo protector de:		H ≥ 40 cm	H =	
	2 Bandas señalizadoras de 20 cm de ancho:		H_1=90cm //H_2=150cm	H_1=	H_2=
	PUERTAS DE EMERGENCIA				
	Mecanismo de apertura de doble barra:		H_1=90cm // H_2=20cm	H_1=	H_2=
	ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO				
	Pasos alternativos libres de ancho		A ≥ 90 cm c/10m	A =	
	Elementos de accionamiento		90 ≤ H ≤ 120 cm	H =	
VESTÍBULOS (Anejo III. Art.4.2)	ESPACIO LIBRE de obstáculos:		$\phi \geq 180$ cm	ϕ=	
	PAVIMENTO:		Antideslizante/continuo		
	ILUMINACIÓN	Nivel	E ≥ 300 lux	E =	
		Interruptores con piloto luminoso	90 ≤ H ≤ 120 cm	H =	
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso. Se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas				
COMUNICACIÓN HORIZONT. INTERIOR (Anejo III. Art.5.2)	ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO				
	Prisma Libre		ALTO H ≥ 220 cm	H = 220 cm	
			ANCHO B ≥ 180 cm	B =	
	SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer		1/100 personas	Nº=	
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho b ≥ 100 cm				
	PASILLOS PRINCIPALES	ANCHO LIBRE:	B ≥ 180 cm	B =	
	PASILLOS SECUNDARIOS	ANCHO LIBRE	B ≥ 120 cm	B = 150	
		Con espacios de giro	$\phi \geq 150$ cm/d≤ 18 m	ϕ = 150 d =	
		Obligatorio al principio y final del pasillo		☐	
	PUERTAS INTERIORES.	Espacio libre a ambos lados	$\phi \geq 180$ cm	ϕ= 180 cm	
		Si el pasillo es B = 120 cm:	ϕ = 120 cm		
	HUECO LIBRE	Anchura	A ≥ 90 cm	A=	
		Ángulo de apertura	$\alpha \geq 90º$	α =	
	TIRADOR a profundidad a ≤ 7 cm del plano de la puerta y a		90 ≤ H ≤ 120cm	H =	
	MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura h = 110 cm, o una única mirilla alargada hasta esta altura.				
	VENTANAS en pasillos.	Altura libre bajo apertura	H ≥ 220 cm	H =	
		Altura de colocación de mecanismos	80 h ≤ 110 cm	h =	

COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.3)	La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma			
ESCALERAS (Anejo III, Art.5.3.1)	PELDAÑOS.		No se admiten peldaños aislados No se admite solape de escalones Tendrán contrahuella y carecerán de bocel.	Nºpeld. min=
	ALTURA LIBRE bajo escalera		H ≥ 220 cm	H =
	Intrados del tramo inferior		Cerrarlo hasta 220cm	☐
	PASAMANOS			
	Para ancho ≥ 120 cm		Obligatorio a ambos lados	A=
	Para ancho ≥ 240 cm		Además intermedio	
	ILUMINACION. Nivel a 1m del suelo		E ≥ 500 lux, Recomdable	
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señalizadoras ☐			
RAMPAS (Anejo III, Art.5.3.2)	ACCESOS		∅ ≥ 180cm	∅ =
	PENDIENTE	Longitudinal	L ≤ 3m P ≤ 10 %	P =
			L > 3m P ≤ 8 %, Recomd. P ≤ 6 %	P=
	ANCHURA		A ≥ 180 cm	A =
	BORDILLO LATERAL		H ≥ 5 cm	H =
	LONGITUD máxima sin rellano		L ≤ 10m	L =
	RELLANO INTERMEDIO. Fondo		B ≥ 180 cm	B =
	PASAMANOS:	Para L ≥ 200 cm	Obligatorio a ambos lados	☐
	PAVIMENTO		Antideslizante	☐
	PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas ☐			
PASAMANOS (Anejo III, Art.5.3.3)	PASAMANOS:	uno a otro a	H = 100 ± 5 cm H = 70 ± 5 cm	H = H =
	Separación del plano horizontal		a ≥ 4 cm	
	Separación obstáculos s/vertical		b ≥ 10 cm	
	Prolongación en los extremos		L = 45 cm	L =
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones			
ASCENSORES (Anejo III, Art.5.3.4)	PLATAFORMA DE ACCESO		ϕ ≥ 180 cm	ϕ =
	Nivel de iluminación a nivel del suelo		E ≥ 100 lux Recomendable	E =
	Franja señalizadora frente a puerta		150 x 150 cm	☐
	Altura de instalación de pulsadores		90 ≤ h ≤ 120 cm	h =
	AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO			
	Si el recorrido real entre ascensores	S > 50m	Todos adaptados	S =
		Si S ≤ 50	Mïn. 1 adaptado	Nº=
	CABINA ADAPTADA DIMENSIONES			
	Ancho x Fondo		A x B ≥ 110 x 140 cm	A x B =
	Con entrada y salida en distinta dirección		A x B ≥ 150 x 180 cm	A x B =
	REQUISITOS			
	Tolerancias suelos cabina y plataforma		h ≤ 20 mm	h =
	Separación		s ≤ 35 mm	s =
	Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo			
	Nivel de iluminación a nivel del suelo		E ≥ 100 lux	E =
	Pasamanos continuos a altura		H_1 = 90 ± 5 cm	H_1 =
	CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de		A x B ≥ 100 x 125 cm	A x B =
	PUERTAS. Automáticas y de accionamiento horizontal			☐
	ANCHO		b ≥ 90 cm	b =
	Si el ancho de la cabina A ≤ 110 cm		b ≥ 80 cm	b =

ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.)	ESCALERAS MECÁNICAS. Siempre se complementaran con ascensor				
	ANCHO LIBRE		$A \geq 100$ cm	A =	
	Nº de peldaños enrasados a entrada y salida		$N \geq 2$	N =	
	Protecciones laterales. Pasamanos a altura		$H_1 = 90 \pm 5$ cm	H_1 =	
	Prolongación en los extremos		$L \geq 45$ cm	L =	
	TAPICES RODANTES. Siempre se complementaran con ascensor				
	ANCHO LIBRE		$A \geq 100$ cm	A =	
	Acuerdo con la horizontal a entrada y salida		$L \geq 150$ cm	L =	
	Protecciones laterales. Pasamanos a altura		$H_1 = 90 \pm 5$ cm	H_1 =	
	Prolongación en los extremos		$L \geq 45$ cm	L =	
	TAPICES RODANTES INCLINADOS				
	PENDIENTE	$L \leq 3$ m	$P \leq 10$ %	L =	P =
		L> 3 m	$P \leq 8$ %. Recom. $P \leq 6$ %	L =	P =
	RELLANOS INTERMEDIOS		$B \geq 180$ cm/≤ 10 m	B =	/
	Espacio libre en los accesos a la rampa		$\phi \geq 180$ cm	ϕ =	
	Protección lateral		$h \geq 5$ cm	h =	
	PASAMANOS Para $A \geq 200$ cm		Obligatorio a ambos lados	L =	
	PLATAFORMAS ELEVADORAS.				
	ACCESOS		$\phi \geq 180$ cm	ϕ =	
	PULSADORES Ubicación		En plataforma y zonas de embarco y desembarco		
	Altura		$90 \leq h \leq 120$ cm	h =	
	CAPACIDAD de elevación		$Q \geq 250$ Kg	Q =	
	VELOCIDAD de desplazamiento		$v \leq 0{,}1$ m/seg	v =	
	P. TRASLACIÓN VERTICAL		Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente		
	DIMENSIONES y PUERTAS		$A \times B \geq 110 \times 140$ cm	A x B =	
	PUERTAS		$b \geq 90$ cm	b =	
	P. TRASLACIÓN OBLICUA		Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de REFORMA.		
	DIMENSIONES		$A \times B \geq 125 \times 100$ cm	A x B =	
	PUERTAS		$b \geq 80$ cm	b =	
DEPENDENCIAS (Anejo III, Art.6)	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO				
	Se garantiza la accesibilidad a las dependencias de atención a público.				
	Anchos de paso		$A \geq 90$ cm	A =	
	Espacio libre a ambos lados de la puerta:				
	Ámbito exterior a la puerta: Ancho x Fondo		$A \times B \geq 120 \times 145$ cm ó $A \times B \geq 160 \times 120$ cm	A x B =	
	Ámbito interior a la puerta: Ancho x Fondo		$A \times B \geq 150 \times 175$ cm ó $A \times B \geq 220 \times 120$ cm	A x B =	
	Espacio libre en el interior de la estancia		$\phi \geq 150$ cm	ϕ =	
	SALAS DE PUBLICA CONCURRENCIA. AULAS, SALAS DE ESPECTÁCULOS Y DE REUNIONES.				
	Se garantiza la accesibilidad de forma autónoma a la Sala y al escenario				
	ACCESO a las reservas y escenario. Pasillos		$P \leq 6\%$ $A \geq 180$ cm	P =	A =
	DIMENSION ESPACIOS RESERVADOS		$A \times B \geq 110 \times 140$ cm	A x B =	
	ASIENTO RESERVADO Altura		H = 45 cm		
	Reposabrazos		H = 20cm del asiento	P =	
	Espacio frente al asiento		$A \geq 90$ cm	A =	
	RESERVAS de espacios y asientos (próximas a los accesos)				
	Usuarios en sillas de ruedas		2/100pers. o frac.	Nº =	
	ESTADIOS Y GRADERÍOS				
	Hasta 5000 personas de aforo		2% (Aforo)	Nº	
	De 5001a 20000 personas		100+0,5% (Aforo-5000)	Nº	
	Más de 20000		175+0,25%(Aforo-20000)	Nº	
	Plataformas o desniveles de $h \geq 40$ cm		Colocar barandillas	☐	
	Usuarios con ayudas en la de ambulación		2asientos mín.	Nº =	
	PISCINAS DE RECREO				
	PASO ALREDEDOR DEL VASO		$A \geq 180$ cm $P \leq 2\%$	A =	P =
	PAVIMENTOS antideslizantes e impermeables			☐	
	GRÚA para personas con movilidad reducida		$N \geq 1$por vaso	N =	
	ESCALERAS	Ancho	$B \geq 120$ cm	B =	
	Huella (Antideslizante)		≥ 30 cm		
	Tabica		≤ 16 cm		

	Pasamanos a ambos lados en dos Alturas y con continuidad en el vaso	H_1 = 90 cm H_2 = 70 cm	H_1 = H_2 =
	Pediluvios, accesibles por sillas de ruedas, con paso alternativo a usuarios con bastón.		
SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCHAS (Anejo III, Art.7)	RESERVAS:		
	Si se instalan aislados serán	Accesibles	
	Si existe acumulación se reserva por cada sexo	N ≥ 1/10 ó fracción	N =
	CRITERIOS GENERALES		
	PUERTAS, apertura al EXTERIOR	A ≥ 90 cm	A =
	Zócalo protector en ambas caras de la hoja	h ≥ 30 cm	
	DISTRIBUIDOR espacio libre	ϕ ≥ 180 cm	ϕ =
	Ranura máxima de rejilla de sumideros	d ≤ 1 cm	d =
	Conducciones de agua caliente	protegidas	☐
	PAVIMENTO antideslizante	En seco y mojado	☐
	BARRAS de apoyo para transferencia: altura	H = 80 ± 5 cm	H =
	Longitud	80 ≤ L ≤ 90 cm	L =
	Distancia al eje aparato	30 ≤ d ≤ 35 cm	d =
	ASEOS		
	Baterías de Urinarios: Aparatos a h=45 cm	n ≥ 1	n =
	Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre	ϕ ≥ 150 cm	ϕ =
	LAVABO h = 80 cm sin pedestal y con grifo	Monomando o aut.	☐
	INODORO: Altura del inodoro	45 ≤ h ≤ 50 cm	h =
	Distancia a la pared del borde exterior	d ≥ 70 cm	d =
	Espacio libre, al menos en un lateral	a ≥ 80 cm	a =
	Barras de apoyo para transferencia	en ambos lados	☐
	VESTUARIOS Y DUCHAS. Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro.		
	CABINA INDIVIDUAL adaptado: Espacio libre	ϕ ≥ 150 cm	ϕ =
	BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo	A x B ≥ 60 X 150 cm	A x B =
	Alto	45 ≤ h ≤ 50 cm	h =
	ASIENTO en ducha adaptada. Ancho	60 cm	A =
	Alto	45 ≤ h ≤ 50 cm	h =
	La ducha contará con barras de Trasferencia	al menos a un lado	Nº=
	PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: H = 90 ± 5 cm		H =
	GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90 cm.		☐
	VÁLVULA reguladora de temperatura		☐
	SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento ☐		
	ARMARIO Altura	35 ≤ h ≤ 160 cm	h =
	Barra para percha	80 ≤ h ≤ 110 cm	h =
	CON BAÑERA. En caso de instalarse esta		
	Espacio libre al lado de la bañera	ϕ ≥ 180 cm	ϕ =
	Barras en diagonal o vertical cubriendo la altura de 70 a 100 cm		☐
	Mandos de grifería centrados en el lado longitudinal de la bañera		☐
	Altura del borde superior de la bañera	h ≤ 45 cm	h =
	Disponible ayuda técnica para las transferencias		☐

MOBILIARIO (Anejo III.Art.8)	Cumplirá los parámetros Antropométricos del Anejo I. Si es posible se instalará alineado en el mismo lado de la estancia PASOS principales entre mobiliario: Bordes y esquinas		A ≥ 180 cm Romos	A =
	ASIENTOS. Se dispondrán de forma regular, fuera de zonas de tránsito, comunicados con los accesos e instalaciones del edificio.			
	DISTANCIA ENTRE FILAS de asientos		A ≥ 90 cm	A =
	ASIENTOS RESERVADOS	Número	Al menos uno	Nº =
		Altura del asiento	h = 45 cm	h =
		Altura Reposabrazos	h = 65 cm de suelo(Abatibles)	h =
	MOSTRADORES Y VENTANILLAS. ALTURA ZONA DE ATENCIÓN a sillas de ruedas. Altura		h ≤ 110 cm h = 80 cm	h = h =
		Longitud de este tramo	L ≥ 120 cm	L =
		Hueco libre en la parte inferior	h ≥ 70 cm	h =
			Fondo ≥ 50 cm	F =
	INTENSIDAD LUMÍNICA		E ≥ 500 lux	E =
	MAQUINAS EXPENDEDORAS. Instrucciones de uso (excepto expendedoras de tikets de aparcamiento), estarán en Braille, altorrelieve y mácrocaracteres Tikets de aparcamiento. Se recomienda Información sonora Diales y monederos	Altura	90 ≤ h ≤ 120 cm	h =
	TELÉFONOS RESERVAS	Teléfonos aislados:	Accesibles	
		Agrupación de elementos	1/10 o fracción	N =
	TELÉFONOS ADAPTADOS	Altura	H = 90 cm	H =
		Repisa apoyo	H = 80 cm	H =
		Hueco libre en la parte inferior	h ≥ 70 cm	h =
		Espacio libre frente al teléfono	ϕ ≥ 180 cm	ϕ =
	En las baterías de Teléfonos, los accesibles NO se colocarán en los extremos y estos deberán prolongarse hasta el suelo, al menos los laterales del primero y del último.			
	ELECTRICIDAD Y ALARMAS. Se permite el uso de los mecanismos de accionamiento y funcionamiento a personas con movilidad reducida y problemas de manipulación. Altura de instalación de mecanismos		90 ≤ h ≤ 120 cm	h =
	CAJEROS Y ELEMENTOS INTERACTIVOS Altura del teclado, con repisa de apoyo Espacio libre frente al elemento interactivo PANTALLA	 Altura	 90 ≤ h ≤ 120 cm ϕ ≥ 180 cm 100 ≤ h ≤ 140 cm	 h = ϕ = h =
	Bien visible para una persona sentada	Inclinación	15º ≤ φ ≤ 30º	φ =
	INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. Los indicadores colocados dentro del edificio, se colocarán de forma que no interfieran los itinerarios, ni el uso de mobiliarios e instalaciones. Deberán poder ser leídos por personas sentadas y personas con problemas de visión. Si no están adosados a la pared y se sitúan por debajo de 2,20m se proyectarán hasta el suelo, en toda la mayor proyección en planta.			
APARCAMIENTOS (Anejo III.Art.9)	RESERVA de plazas: Aparcamientos vinculados a viviendas Alojamientos turísticos		N ≥ 1/40 ó fracción N = 1/ vivienda ó N ≥ 1/40 ó fracción N = 1/ alojam. reservado	N =
	SITUACIÓN.	Preferentemente	A nivel de calle. Junto a accesos	
	DIMENSIONES de plazas reservadas: Aparcamiento en línea Aparcamiento en batería		 A x B ≥ 600 x 360 cm A x B ≥ 500 x 360 cm	 A x B = A x B =
ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS (Anejo III, Art.10.3)	RESERVAS, para cualquier tipo, clasificación o categoría de alojamiento turístico Reserva para personas con movilidad reducida Plazas con instalación de ayudas técnicas para personas con dificultad en la comunicación		 N ≥ 1/50 ó fracción N ≥ 1/10 ó fracción	 N = N =
	Contará con timbre de llamada luminoso en la puerta de acceso, cuya recepción sea posible en todas las dependencias, incluido el baño.			
	REQUISITOS: Las edificaciones y espacios libres cumplirán con el Anejo II y Anejo III. Las habitaciones y sus baños incorporados en las reservas de los hoteles cumplirán con lo establecido para DORMITORIOS y BAÑOS de viviendas para usuarios de sillas de ruedas. Las unidades reservadas en apartamentos turísticos y viviendas turísticas vacacionales cumplirán lo establecido en el apartado de viviendas para usuarios de sillas de ruedas			

3.5. DB-HS Salubridad

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

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

Sección HS1. PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

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

1. Generalidades

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos 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.

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

2. Diseño

2.1 MUROS

2.1.1 GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Presencia de agua:	Baja
Coeficiente de permeabilidad:	$10^{-6} < Ks < 10^{-8}$ cm/s (dato obtenido del estudio geotécnico)
Grado de impermeabilidad:	1

2.1.2 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Tipo de muro:	Muro de flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Impermeabilización exterior

Las condiciones de muro serán

I2+I3+D1+D5

y se llevarán a cabo en el proyecto del siguiente modo:

Impermeabilización:

Se colocará una lámina impermeabilizante pos la cara exterior del muro.

Drenaje y evacuación:

Se dispondrá de una capa drenante y una capa filtrante entre la capa de impermeabilización y el terreno. La capa drenante puede estará constituida por una lámina drenante.

Se dispondrá a su vez de una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y se conectará a la red de saneamiento o a un sistema de recogida para su reutilización posterior.

2.1.3 CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y el muro exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales.

Se fijarán al muro con elementos flexibles, incluso tendrán un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sellará la holgura entre ambos con un perfil expansivo o mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones

Se colocará en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista que se ejecutará en una fase posterior.

2.2 SUELOS:

2.2.1 GRADO DE IMPERMEABILIDAD. SUELOS

Coeficiente de permeabilidad: $10^{-6} < Ks < 10^{-8}$ cm/s (dato obtenido del estudio geotécnico)

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1

2.2.2 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de suelo: Solera

Las condiciones del suelo serán C2+C3+D1 y se llevarán a cabo en el proyecto del siguiente modo:

Constitución del suelo:

C2 la solera se construirá in situ con hormigón de retracción moderada.

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

Drenaje y evacuación:

D1 Se dispondrá de una lámina de polietileno sobre el encachado previsto como capa drenante

2.3 FACHADAS:

2.3.1 GRADO DE IMPERMEABILIDAD. FACHADAS

Zona eólica:	C
Clase del entorno del edificio:	E1
Altura del edificio:	4,40 m
Grado de exposición al viento:	V3
Zona pluviométrica:	II
Grado de impermeabilidad:	4

2.3.2 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1: El revestimiento exterior se compone de piezas discontinuas de lado inferior a 300 mm, con una fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad y adaptable a los movimientos del soporte.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1: Se dispondrá de lana mineral como aislante no hidrófilo.

Composición de la hoja principal:

La fachada es un sistema ligero en seco, formado por montantes de madera de pino radiata de 60x140 mm con rastrel exterior y acabado en lamas de alerce.

2.3.3 CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Juntas de dilatación

No es de aplicación en este proyecto

Arranque de la fachada desde la cimentación

Se dispondrá de una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

Para proteger la fachada la impermeabilización del muro se prolongará y se rematará con la lámina impermeabilizante de la fachada.

Encuentros de la fachada con los forjados

No es de aplicación en este proyecto.

Encuentros de la fachada con los pilares

La fachada cuelga de la cara exterior de los pilares.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

No es de aplicación en este proyecto.

Encuentro de la fachada con la carpintería

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

Antepechos y remates superiores de las fachadas

No es de aplicación en este proyecto.

Anclajes a la fachada

Los anclajes de las barandillas realizadas en el plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado.

Aleros y cornisas

El alero de cubierta con una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua, igual que la pendiente de la cubierta sobresale más de 20 cm del plano de la fachada por lo que será impermeable. Dispondrá a su vez de goterón en el borde exterior de la cara inferior.

2.4 CUBIERTAS:

2.4.1 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

La cubierta dispondrá de los siguientes elementos:

Sistema de evacuación de aguas:	canalones y bajante de pluviales
Tejado:	teja cerámica mixta
Impermeabilización:	lámina impermeable transpirable de PP
Aislante térmico:	lana de roca
Soporte:	panel estructural CLT

Sistema de formación de pendiente: estructura de madera

2.4.2 CONDICIONES DE LOS COMPONENTES

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución es la adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes es el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye es compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

El aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales son compatibles.

Capa de impermeabilización

La impermeabilización de Polipropileno se fijará mecánicamente sobre la capa de aislamiento.

Tejado

El tejado estará constituido por tejas. El solapo de las piezas se establecerá de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Se recibirán al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

2.4.3 CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES. CUBIERTAS INCLINADAS

Alero

Las piezas del tejado sobresaldrán 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

El tejado de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, se realizará en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral

En el borde lateral se dispondrán piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm

Cumbrera

En la cumbrera se dispondrán piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa se fijarán.

Canalones

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados.

Los canalones dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

El canalón visto dispondrá el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Sección HS2. RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

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.

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

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

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección HS4. SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán 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.

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

Sección HS5. EVACUACION DE AGUAS

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

1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Canalones y bajantes

El diámetro del canalón y la bajante se obtiene en función de la superficie de la cubierta a la que sirve. La dimensión, material y pendiente se indican en el plano correspondiente de saneamiento de cubierta.

Sección HS6. PROTECCION FRENTE A LA EXPOSICION AL RADON

Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B.

El edificio se ubica en el término municipal de Ereño no incluido en el apéndice B, por lo que no es de aplicación.

3.6. DB-HR Protección frente al ruido

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

3.7. DB-HE Ahorro de Energía

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

Gernika, 14 de febrero de 2.023

Arzanegi arquitectura SLP

4. ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO 4.1 PCC. Plan de Control y Calidad

ANEXO 4.2 EBSS. Estudio Básico de Seguridad y Salud

ANEXO 4.3 GR. Estudio de Gestión de Residuos

Tel: 94 625 76 86 arkitektura@arzanegi.com



PROYECTO DE EJECUCION

REHABILITACION DE EQUIPAMIENTO

DOCUMENTO II.

PRESUPUESTO

INDICE DEL DOCUMENTO II: PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL POR CAPÍTULOS

2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Tel: 94 625 76 86 arkitektura@arzanegi.com



PROYECTO DE EJECUCION

REHABILITACION DE EQUIPAMIENTO

DOCUMENTO III.

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DEL DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Tel: 94 625 76 86 arkitektura@arzanegi.com



PROYECTO DE EJECUCION

REHABILITACION DE EQUIPAMIENTO

DOCUMENTO IV.

DOCUMENTACION GRAFICA

INDICE DEL DOCUMENTO IV: DOCUMENTACION GRAFICA

LISTADO DE PLANOS

ARQUITECTURA

A1. Situación y emplazamiento	E: 1/20.000-2.000
A2. Definición Actuaciones	E: 1/500
A3. Estado Actual. Planta Baja	E: 1/100
A4. Estado Actual. Planta Cubierta	E: 1/100
A5. Estado Actual. Alzado oeste	E: 1/100
A6. Estado Actual. Alzado sur – Sección transversal	E: 1/100
A7. Estado Modificado. Actuación	E: 1/200
A8. Estado Modificado. Planta semisótano. Superficies	E: 1/100
A9. Estado Modificado. Planta baja. Superficies	E: 1/100
A10. Estado Modificado. Planta Cubierta	E: 1/100
A11. Estado Modificado. Planta Semisótano. Acotada	E: 1/100
A12. Estado Modificado. Planta Baja. Acotada	E: 1/100
A13. Estado Modificado. Alzado Oeste	E: 1/100
A14. Estado Modificado. Alzado Este	E: 1/100
A15. Estado Modificado. Alzado Norte (ST1)	E: 1/100
A16. Estado Modificado. Alzado Sur (ST8)	E: 1/100
A17. Estado Modificado. Sección Longitudinal. SL1	E: 1/100
A18. Estado Modificado. Sección Transversal ST7	E: 1/100
A19. Estado Modificado. Sección Transversal ST6	E: 1/100
A20. Estado Modificado. Sección Transversal ST5	E: 1/100
A21. Estado Modificado. Sección Transversal ST4	E: 1/100
A22. Estado Modificado. Sección Transversal ST3	E: 1/100
A23. Estado Modificado. Sección Transversal ST2	E: 1/100
A24 Detalle constructivo fachada	E:1/10
A25 Detalle constructivo barandilla	E:1/10
A26 Gestión de residuos y SS	E: 1/200

ESTRUCTURA

E1 Cimentación E: 1/100
E2 Cuadro de pilares E: 1/100
E3 Forjado de Hormigón E: 1/100
E4 Pórticos de Hormigón E: 1/100
E5 Muros de hormigón. Definición E: 1/50
E6 Muros de hormigón. Definición E: 1/50
E7 Muros de hormigón. Definición E: 1/50
E8 Muros de hormigón. Armados E: 1/50
E9 Estructura de madera. Cubierta E: 1/100
E10 Pórticos longitudinales de madera E: 1/100
E11 Pórticos transversales de madera E: 1/50
E12 Pórticos transversales de madera E: 1/50
E13 Excavaciones Perfil 1 E: 1/100
E14 Excavaciones Perfil 2 E: 1/100
E15 Excavaciones Perfil 3 E: 1/100
E16 Excavaciones Perfil 4 E: 1/100
E17 Excavaciones Perfil 5 E: 1/100
E18 Excavaciones Perfil 6 E: 1/100
E19 Excavaciones Perfil 7 E: 1/100
E20 Excavaciones Perfil 8 E: 1/100
E21 Excavaciones Planta E: 1/100