ÍNDICE MEMORIA

1 MEMORIA DESCRIPTIVA 3

1.1 AUTOR DEL PROYECTO 3
1.2 OBJETO DEL PROYECTO 3
1.3 ANTECEDENTES 3
1.4 POSIBLES SOLUCIONES 4
1.5 SOLUCIÓN ADOPTADA 4
1.6 EMPLAZAMIENTO 4
1.7 DATOS DE LA PARCELA 5
1.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
1.9 MEMORIA DE MATERIALES Y FICHA DEL FROTÓN 7
1.9.1 EL FRONTIS 8
1.9.1.1 Objetivos 8
1.9.1.2 Descripción 8
1.9.1.3 Materiales 9
1.9.1.4 Acabados. Pintura. Líneas y marcas. 10
1.9.2 LA PARED DE REBOTE 10
1.9.2.1 Objetivos 10
1.9.2.2 Descripción 10
1.9.2.3 Materiales 10
1.9.2.4 Acabados. Pintura. Líneas y marcas. 11
1.9.3 LA PARED IZQUIERDA 11
1.9.3.1 Objetivos 11
1.9.3.2 Descripción 12
1.9.3.3 Materiales 12
1.9.3.4 Acabados. Pintura. Líneas y marcas 13
1.9.4 EL SUELO 13
1.9.4.1 Objetivos 13
1.9.4.2 Descripción 14
1.9.4.3 Materiales 14
1.9.4.4 Acabados. Pintura. Líneas y marcas 15
1.9.5 ESTRUCTURA DE MADERA 15
1.9.5.1 Descripción: 15
1.9.5.2 Resistencia al fuego: 15
1.9.6 CUBIERTA. PANELES DE POLICARBONATO 16
1.9.6.1 Descripción: 16
1.9.6.2 Características policarbonato: 16
1.9.6.3 Arcoplus Aislux Complet 17
1.9.6.4 Sistema de montaje: 18
1.9.7 GRADAS 18
1.9.7.1 Descripción: 18
1.9.7.2 Solución adoptada: 18
1.9.7.3 Escaleras: 19
1.9.8 SISTEMAS DE PROTECCIÓN: REDES Y COLCHONES 20
1.9.8.1 Descripción: 20
1.9.8.2 Red de protección del techo: 20
1.9.8.3 Colchones de protección: 20
1.9.9 ILUMINACIÓN 21
1.9.9.1 Iluminación natural: 21
1.9.9.2 Iluminación artificial: 21

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA 22

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 22
2.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 22
2.1.2 BASES DE CÁLCULO 22
2.1.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO 22
2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL (Cimentación, estructura portante y estructura horizontal) 23
2.2.1 CIMENTACIÓN 23
2.2.2 ESTRUCTURA 23
2.3 SISTEMA ENVOLVENTE 24

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2.3.1 CUBIERTA *24*
2.3.2 FACHADA *24*
2.4 SISTEMAS DE ACABADOS 24
2.5 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 24
2.6 CUMPLIMIENTO DEL CTE 25
2.6.1 DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. *25*
2.6.2 DB-HS. SALUBRIDAD. *25*
2.6.3 DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. *26*
2.6.4 DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. *28*
2.6.5 DB-HR. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO. *30*
2.6.6 DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA. *30*
3 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 31
4 NORMATIVA APLICADA 32
5 BIBLIOGRAFÍA 33
5.1 PROGRAMAS 33
5.2 LIBROS 33
5.3 APUNTES 33
5.4 PÁGINAS WEBS 33
6 CONCLUSIÓN 34

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente proyecto es el estudiante de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Mecánica, Alain Santesteban Sem

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es el diseño, cálculo y presupuestado de un frontón cubierto de 36 metros de longitud, con sus correspondientes gradas en el pueblo de Orkoien, para poder sustituir el actual, que se encuentra en mal estado.

El frontón propuesto está destinado a un uso público debido a la gran demanda que nace en relación a la pelota, y sus diferentes modalidades. Cabe destacar que las características y medidas del frontón lo hacen apto para la alta competición de pelota mano, paleta con pelota de cuero y pala corta, sin embargo, este frontón está reservado a un uso lúdico, sirviendo a su vez para la práctica de deporte rural y diferentes variantes.

El proyecto se presenta con la justificación en forma de memoria de la obra proyectada, la cual describirá la solución adoptada tanto técnica como económicamente. En ella obtendremos claramente, sin necesidad de consultar restantes documentos, una idea concreta de lo que el proyecto representa. Por ello se reflejará información suficiente para proporcionar un conocimiento completo de la justificación adoptada, la forma en que ha de llevarse a cabo, la cuantía de la inversión y todo lo relacionado con su realización.
También figurarán los planos de conjunto, de detalle, anexos… para una mejor comprensión. Las condiciones que deben reunir los distintos materiales, las unidades de obra y la forma en que será ejecutada la obra. En la realización de este proyecto se excluye el diseño de las instalaciones eléctricas.

1.3 ANTECEDENTES

El deporte de la pelota está muy extendido en el pueblo. Existe una gran demanda de escuelas de pelota, que han estado siempre muy presentes en la localidad, pero que en los últimos años han disminuido por el mal estado del actual frontón. La construcción de dicho frontón, aportaría de nuevo un lugar de encuentro lúdico, tanto con la práctica, como con la posibilidad de participación del deporte de alto nivel.

A su vez el deporte rural es de gran interés en la comunidad navarra, y el frontón es un lugar apropiado para su práctica, abriendo las puertas para la práctica de dicho deporte.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.4 POSIBLES SOLUCIONES

Una posible solución habría sido reformar el frontón existente, pero visto el mal estado de éste y la larga vida de alguna de sus paredes (el frontis se construyó aproximadamente en el año 1948), el coste de la reforme no habría merecido la pena.

Después de decidir la construcción de un nuevo frontón, se plantearon varias propuestas para la cubrición, tanto por los materiales como por la forma de la estructura.

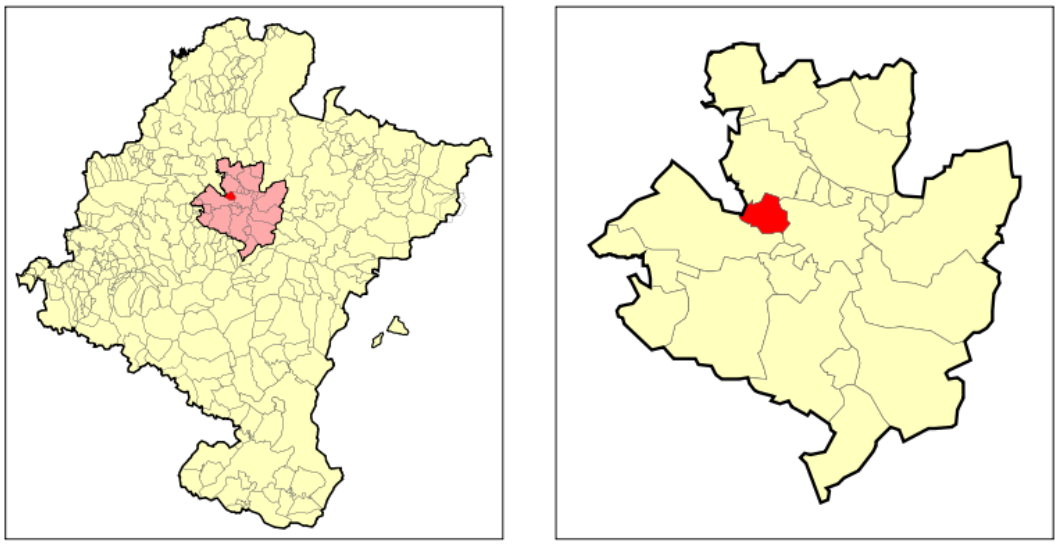
1.5 SOLUCIÓN ADOPTADA

El proyecto consiste en el diseño y cálculo de un frontón cubierto, destinado al uso público de la población de Orkoien. Existen múltiples formas y alternativas en cuanto a la construcción, ya sea de hormigón, madera, acero… o por su orientación (Norte, Sur, Este, Oeste…), incluso por su forma, a una o dos Aguas…También el diseño de las gradas nos presentan diferentes alternativas de situación, colocación, etcétera, que presentan diferentes dificultades que debemos subsanar. Adoptamos la solución más apropiada, sencilla, y estética a todas las alternativas surgidas que es la que mostramos.

Estructuralmente, la solución adoptada es una estructura rectangular, formada por tres costados de hormigón armado y un cuarto por vigas de madera. Enterramos la estructura hasta 2,4 metros con el objeto de minimizar el impacto visual así como una mayor simplificación de los cálculos. La cubierta será a dos aguas y apoyará sobre dichas vigas de madera y el lado opuesto de hormigón armado. Su orientación será la más óptima para los frontones por cuestiones de iluminación, con el frontis dirección suroeste, la misma en la que se encuentra el actual. Se diseñan gradas con capacidad para aproximadamente 200 espectadores de asiento.

1.6 EMPLAZAMIENTO

El frontón proyectado se sitúa en el municipio de la Comunidad Foral de Navarra, Orkoien. La localidad de Orkoien está situada en la parte central de la Comunidad Foral de Navarra dentro de la Cuenca de Pamplona, 5 km al Nordeste de la ciudad de Pamplona.



Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Concretamente en la misma parcela en el que se encuentra el actual frontón, parcela 334 entre las calles Iturrierreka y San Miguel y la plaza Euskalerria, perteneciente al ayuntamiento y destinado a dotación deportiva.

1.7 DATOS DE LA PARCELA

La elección de la misma parcela en la que se encuentra el actual frontón es por la mala situación de éste, pensando en un futuro derribo para poder dar al pueblo la infraestructura que se merece.

La parcela elegida es la 334 del polígono 1 de Orkoien, suficientemente grande como para proyectar el nuevo frontón, que será de menores dimensiones que el actual. Limitada por las calles Iturrierreka, San Miguel y Larrainondoa, y por la plaza Euskalerria, las superficies de la parcela, son las siguientes:

- ✓ Superficie total parcela: 1500 m^2
- ✓ Superficie que ocuparemos: +- 825 m^2
- ✓ Superficie libre: +- 770 m^2

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- ✓ Superficie ocupada actualmente: +- 1050 m^2

Al frontón se podrá acceder por toda la fachada central, que será abierta. En caso de querer acceder con coche o camión por alguna circunstancia excepcional, se accederá por una entrada desde la calle San Miguel. También dispondremos de una salida de emergencia por el lado del frontis (calle Iturrierreka), que servirá para evacuaciones o posibles entradas de personas con discapacidad o movilidad reducida a la cancha.

- *Normativa urbanística particular:*

El presente proyecto cumple con la ordenanza propia de Orkoien, concretamente la Normativa urbanística particular. Ésta normativa no establece limitación alguna en cuanto a edificabilidad, ocupación y altura máxima ni a condiciones de ubicación en ésta parcela, que tendrá un equipamiento dotacional deportivo público.

Nuestro proyecto cumple con todas estas normativas.

1.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Construcción de un frontón reglamentario cubierto, cerrado por las paredes frontal, lateral y de rebote, y abierto en la fachada lateral derecha, con una superficie de unos 850m^2. Dispondrá de un pequeño graderío longitudinal con capacidad para unas 200 personas sentadas.

El acceso al frontón se efectuará a través de toda la fachada frontal del frontón, que como ya hemos dicho será abierta, comunicando así el edificio con la plaza Euskalerria de la localidad, un espacio abierto y seguro para posibles evacuaciones. Dispondrá de una rampa a un lado del graderío lo suficientemente grande como para la entrada de camiones o coches. Para posibilitar la entrada a personas con movilidad reducida a todo el recinto dispondrá tanto la rampa antes mencionada como una puerta lateral sin desnivel para proporcionar un acceso seguro.

La cubierta del frontón se efectuará con estructura de madera laminada encolada homogénea y planchas de policarbonato, con el fin de mantener la imagen general de las edificaciones de la localidad. Estará apoyada sobre la parte superior del muro longitudinal y sobre vigas de madera en el lado de la fachada, para conseguir que toda la fachada sea abierta. Cabe destacar que 2,4 metros del muro del frontón van enterrados creando un menor impacto visual.

Sus dimensiones son de 36m de largo entre las paredes de frontis a rebote y de aproximadamente 22m desde la pared izquierda a los pilares que soportan la cubierta. Junto a estos pilares se acompañara de un pasillo de 2 metros permitiendo el acceso, por detrás del graderío y sin interrumpir la expectación del juego a nadie. El frontón alcanza una altura máxima de 15.3m, aunque realmente en su interior será de 12m, altura de la cercha en la cual suspenderá una red para impedir daños en la cubierta por los posibles golpes de la pelota.

- *Orientación del edificio:*

El frontis quedará orientado al Suroeste, quedando tanto la parte derecha de la cubierta como la del mismo frontón orientada al Noroeste de forma que el sol pueda penetrar por dichas partes que son translucidas y lo permiten, y supone una trayectoria de la luz óptima para que no se produzca el efecto de deslumbramiento en los jugadores.

- *Razones por las que he decidido realizar la estructura de madera:*
  - ✓ Permite grandes luces.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- ✓ Económico. Por ser decorativo, no es necesario poner acabados muy costosos como por ejemplo un falso techo.
- ✓ Durabilidad.
- ✓ Fácil instalación
- ✓ Alta resistencia química.
- ✓ Propiedades físicas y mecánicas únicas: Alta resistencia a choques, menor fatiga con cargas repetitivas, aislamiento térmico, eléctrico y acústico.
- ✓ Ahorro de consumo energético en producción.
- ✓ Estética.
- ✓ Por sus características ambientales. La madera es el único material renovable, reciclable, reutilizable y biodegradable. Y además almacena CO2, por lo que contribuye a mitigar el cambio climático.
- ✓ Resistencia frente al fuego: un miembro de madera conserva durante mayor tiempo su capacidad de carga en un incendio que un miembro de acero de igual resistencia. Esto se debe a que el acero se dilata con rapidez provocando riesgos de derrumbe y la madera, aunque en el exterior mantenga llamas y se este carbonizando su estructura continua estable ante el efecto de calor gracias a esta capa carbonizada.
- ✓ Recurso abundante en Navarra. Navarra es líder en España en gestión forestal y una de las regiones más punteras de Europa en gestión en la explotación sostenible de los bosques. Pero solo estamos aprovechando una pequeña parte del potencial que nos brinda la naturaleza. Tenemos una enorme fuente de recursos que en estos momentos está infrautilizada.
- ✓ Contribuir en el "Plan de fomento del uso de la madera en Navarra". Por lo comentado en el punto anterior, el gobierno de Navarra presento en el año 2011 una cátedra con el objetivo de contribuir al uso sostenible de la madera y que arquitectos e ingenieros recuerden que la madera es una de las mejores soluciones para la construcción de viviendas y todo tipo de estructuras.

El frontón constará de una estructura formada por 7 pórticos de 22 metros de luz de perfiles de madera laminada encolada homogénea de muro a pilar.

Se pretende el desarrollo del Proyecto de Ejecución en dos fases diferenciadas:

- Fase 1. - Construcción de la cancha de juego.
  Comprenderá el conjunto de trabajos necesarios para la estabilización del suelo, preparación de la plataforma que albergara el frontón, mediante la construcción de una escollera hormigonada y los rellenos necesario, construcción de los muros del frontón (frontis, rebote y pared lateral izquierda) , construcción del graderío y ejecución del suelo del frontón.

- Fase 2. – Cubierta.
  Comprenderá la ejecución de la cubierta del frontón y de las vigas en las que ira apoyada.

1.9 MEMORIA DE MATERIALES Y FICHA DEL FROTÓN

Es de gran importancia las características del frontón ya que con la práctica de las modalidades de mano, paleta cuero y pala corta, que se juegan con una pelota dura y de peso elevado, las pelotas impactan con gran violencia, tanto por la dureza y peso de la pelota como por la velocidad que se imprime en las citadas modalidades a la misma.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.9.1 EL FRONTIS

1.9.1.1 ***Objetivos***

El Frontis o pared de juego frontal, donde debe rebotar la pelota en cada tanto, debe estar construido de tal forma que su comportamiento mecánico al impacto de la pelota sea excelente, de modo que, al lanzar la pelota contra dicho paramento, el rebote, velocidad y trayectoria de salida de la pelota sean francos y rápidos, así como uniformes y proporcionados a las dimensiones de la instalación y coordinados con el comportamiento del resto de paramentos del mismo. Para alcanzar el objetivo descrito será necesario dotar al Frontis de una superficie con alta resistencia al impacto y que presente una planeidad total.

Es necesario que el color del Frontis contraste perfectamente con la pelota de juego, permitiendo así su perfecta visión, tanto por el jugador, como por el público. Es necesario asimismo tener en cuenta que la gama de colores adoptada permita la retransmisión de los partidos por televisión con las máximas garantías de visibilidad. La correcta elección del color del Frontis es muy importante, no sólo por el desarrollo del juego, sino por las características propias y el comportamiento ante la luz de los diversos colores (los colores oscuros y mates absorben la luz, por lo que se hace necesario el refuerzo de la misma mediante la instalación de luz artificial, mientras que los colores claros reflejan mejor la luz y, por consiguiente, implican un menor gasto en iluminación artificial). Del mismo modo, y de cara al mantenimiento posterior de la instalación, aclarar que los colores claros revelan más la suciedad que los oscuros.

1.9.1.2 ***Descripción***

El Frontis está constituido por una serie de elementos (pared de juego, pared perimetral, chapa inferior, bajo chapa inferior, y resto de chapas), cuyas características y dimensiones son las que siguen:

- Pared de juego: Se denomina pared de juego a la zona del Frontis en la que puede impactar la pelota durante el juego. Sus dimensiones son:
  - Altura: 9 m. (Medida desde la chapa superior a la chapa inferior).
  - Anchura: 11 m.
- Pared perimetral: Se denomina pared perimetral a la parte de pared del Frontis que rodea a la pared de juego por su derecha y en la zona superior y en la que el impacto de la pelota no es válida, (pelota "mala"). Sus dimensiones son:
  - Altura: 2 m. mínimo
  - Anchura: 3 m. mínimo
- Chapa inferior: La chapa inferior limita la parte inferior de la pared de juego, constituyendo un elemento primordial en el juego. La pelota que impacta con la chapa o con la zona bajo chapa no es válida. La chapa se coloca en horizontal, con su borde superior a una altura de 1 metro del suelo de la cancha, y recorrerá en su totalidad la anchura de la pared de juego. Se propone que la chapa inferior tenga una anchura de 15 cm.
- Bajo chapa inferior: La zona del Frontis situada bajo la pared de juego y la chapa inferior se denomina "Bajo chapa inferior". En dicha zona, el impacto de la pelota no es válido, (pelota "mala"). Sus dimensiones son:
  - Altura: 0,85 m.
  - Anchura: 11 m.
- Resto de Chapas: La pared de juego del Frontis se encuentra delimitada, en su parte derecha y en su límite superior, por dos chapas de señalización de falta, de una anchura de 10 cm. La chapa superior estará colocada de forma que su borde inferior esté situado a 10 metros de altura del suelo de la Cancha. La chapa lateral derecha estará colocada de forma que su borde izquierdo se encuentre a 11 metros de la Pared izquierda.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.9.1.3 ***Materiales***

Se especifica el conjunto de materiales admisible para la ejecución de las diferentes zonas de que se compone el frontis.

- Pared de juego: El Frontis se constituye principalmente de dos elementos: el soporte y el revestimiento de acabado. Hay múltiples formas de realizarlo que dependerán sustancialmente de las características particulares de cada proyecto y del proyectista.

Únicamente exponemos la solución adoptada. Para el soporte pared de hormigón, efectuado mediante hormigonado in-situ y para el revestimiento del Frontis Hormigón visto con la terminación en pintura (se aconseja siempre un repaso de la superficie del hormigón mediante pulimentado previo al pintado). Se debe garantizar una textura de la pared lisa, homogénea y muy resistente al impacto.

✓ *Pared de hormigón visto:*

En Frontis con un muro de hormigón visto, deberá ejecutarse un muro en hormigón armado visto de 25 cm. de espesor mínimo, formado por:

- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, resistencia mínima 25 N/mm^2 a los 28 días, consistencia Blanda, tamaño máx. del árido de 20mm, para un ambiente normal (IIa, humedad alta); elaborado en central (contenido mínimo de cemento 300 kg/m3, máxima relación agua/cemento de 0.60).
- Armadura en acero corrugado B-500 SD para barras y B-500 T para mallazos (Límite elástico 500 N/mm^2, cuantía de acero y disposición según planos y cálculo de proyecto).

El muro recibirá un encofrado a dos caras para quedar visto por una cara, de forma que resulte un acabado liso, sin resaltes ni irregularidades. Es importantísimo garantizar la planeidad del muro. Se debe comprobar su estado y casi siempre es preciso realizar un pulido de la totalidad de la superficie. De esta forma se eliminan errores y se iguala la textura de toda la superficie, previamente a los trabajos de pintura.

El Frontis se rematará con tres manos, como mínimo, de pintura antihumedad y antideslizante a base de resinas sintéticas, tipo Ultrafix

✓ *Pared perimetral y bajo chapa inferior:*

Se instalará un colchón o lona sobre el muro resistente. El objetivo de esta zona es amortiguar el golpe de la pelota de forma que, tanto por su trayectoria como por el sonido, quede claramente determinado que ha impactado en una zona no válida para el juego. Ha de garantizarse una textura flexible, que amortigüe el impacto de la pelota.

El colchón de falta estará compuesto por una base de panel DM de 2 cm. de espesor mínimo, para soporte del relleno del colchón, un relleno de goma espuma de 5 cm. de espesor mínimo, y un revestimiento del colchón con lona de plástico.

✓ *Chapa inferior:*

Pletina de acero de 150 mm de ancho y 8 mm de grosor atornillada al Frontis mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

✓ *Resto de Chapas:*

Pletina de acero de 100 mm de ancho y 8 mm de grosor atornillada al Frontis mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.9.1.4 ***Acabados. Pintura. Líneas y marcas.***

A continuación se enumeran los colores, líneas y marcas aplicables al Frontis.

✓ Pared de juego: Verde oscuro RAL 6005. (Coordenadas cromáticas: L=41, a=-16, b=-2).
✓ Pared perimetral: Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, a=-5, b=-16)
✓ Chapa inferior: Amarillo RAL 1018. (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).
✓ Bajo chapa: Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, a=-5, b=-16)
✓ Resto de Chapas: Amarillo RAL 1018. (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60º. La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ. La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

1.9.2 LA PARED DE REBOTE

1.9.2.1 ***Objetivos***

El Rebote se ubica en la parte trasera del frontón de forma paralela al Frontis delimitando inequívocamente la zona o Cancha de juego. En este paramento rebotarán las pelotas que alcancen a recorrer toda la longitud de la Cancha. El comportamiento mecánico del Rebote debe ser, por tanto, excelente, con acabado superficial uniforme y liso, sin rugosidades, permitiendo perfectamente el resbalamiento de la pelota, mano o herramienta, sin deterioro alguno de la pelota, presentando además una firme respuesta al impacto de la pelota.

Es necesario que el color de paramento contraste perfectamente con la pelota de juego, permitiendo así su perfecta visión tanto por el jugador como por el público, y que la gama de colores adoptada permita la retransmisión de los partidos por televisión con las máximas garantías de visibilidad.

1.9.2.2 ***Descripción***

El Rebote está constituido por una serie de elementos (pared de juego, pared perimetral y chapas perimetrales), cuyas características y dimensiones son:

- Pared de juego: Se denomina pared de juego a la zona del Rebote en la que puede impactar la pelota durante el juego. Sus dimensiones son:
  - Altura: 10 m.
  - Anchura: 10 m.
- Pared perimetral: Se denomina pared perimetral a la parte de pared del Rebote que rodea a la pared de juego por su izquierda y en la zona superior y en la que el impacto de la pelota no es válida (pelota "mala"). Sus dimensiones son:
  - Altura: 2 m. mínimo
  - Anchura: 4 m. mínimo
- Chapas perimetrales: La pared de juego del Rebote se encuentra delimitada, en su parte izquierda y en su límite superior, por dos chapas de señalización de falta, de una anchura de 10 cm. La chapa superior estará colocada de forma que su borde inferior esté situado a 10 metros de altura del suelo de la cancha. La chapa lateral izquierda estará colocada de forma que su borde derecho se encuentre a 10 metros de la pared lateral.

1.9.2.3 ***Materiales***

Se especifica el conjunto de materiales admisible para la ejecución de las diferentes zonas de que se compone el rebote.

- Pared de juego: El Rebote se constituye principalmente de dos elementos: el soporte y el revestimiento de acabado. Hay múltiples formas de realizarlo que dependerán sustancialmente de las características particulares de cada proyecto y del proyectista.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Únicamente exponemos la solución adoptada. Para el soporte pared de hormigón, efectuado mediante hormigonado in-situ y para el revestimiento del Frontis Hormigón visto con la terminación en pintura (se aconseja siempre un repaso de la superficie del hormigón mediante pulimentado previo al pintado). Se debe garantizar una textura de la pared lisa, homogénea y muy resistente al impacto.

✓ Pared de hormigón visto:

En Frontis con un muro de hormigón visto, deberá ejecutarse un muro en hormigón armado visto de 25 cm. de espesor mínimo, formado por:

- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, resistencia mínima 25 N/mm2 a los 28 días, consistencia Blanda, tamaño máx. del árido de 20mm, para un ambiente normal (IIa, humedad alta); elaborado en central (contenido mínimo de cemento 300 kg/m3, máxima relación agua/cemento de 0.60).
- Armadura en acero corrugado B-500 S para barras y B-500 S para mallazos (Límite elástico 500 N/mm2, cuantía de acero y disposición según planos y cálculo de proyecto).

El muro recibirá un encofrado a dos caras para quedar visto por una cara, de forma que resulte un acabado liso, sin resaltes ni irregularidades. Es importantísimo garantizar la planeidad del muro. Se debe comprobar su estado y casi siempre es preciso realizar un pulido de la totalidad de la superficie. De esta forma se eliminan errores y se iguala la textura de toda la superficie, previamente a los trabajos de pintura.

El Rebote se rematará con tres manos, como mínimo, de pintura antihumedad y antideslizante a base de resinas sintéticas, tipo Ultrafix.

- Pared perimetral: La pared perimetral se ejecutará con el mismo material utilizado en la pared de juego.
- Chapa inferior: Pletina de acero de 100 mm de ancho y 8 mm de grosor atornillada al Rebote mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

*1.9.2.4 **Acabados. Pintura. Líneas y marcas.***

✓ Pared de juego: Verde oscuro RAL6005. (Coordenadas cromáticas: L=41, a=-16, b=-2).
✓ Pared perimetral: Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, a=-5, b=-16)
✓ Chapas perimetrales: Amarillo RAL1018. (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).
✓ El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60º.
✓ La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ.
✓ La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60º. La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ. La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

1.9.3 LA PARED IZQUIERDA

*1.9.3.1 **Objetivos***

La Pared izquierda es el paramento vertical donde la pelota de juego debe impactar directamente en determinadas jugadas, o resbalar en el caso de que antes haya impactado en el Frontis. El comportamiento mecánico debe ser por tanto excelente, con acabado superficial uniforme y liso, sin rugosidades, permitiendo perfectamente el resbalamiento de la pelota, mano o herramienta, sin deterioro alguno de la pelota, presentando además una firme respuesta al impacto de la pelota.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Es necesario que el color del paramento contraste perfectamente con la pelota de juego, permitiendo así su perfecta visión tanto por el jugador como por el público, y que la gama de colores adoptada permita la retransmisión de los partidos por televisión con las máximas garantías de visibilidad.

1.9.3.2 ***Descripción***

En la Pared izquierda se rotularán las diferentes líneas de juego o Cuadros con un diseño perfectamente reconocible y color que contraste con el de las paredes.

La Pared izquierda queda constituida por una serie de elementos (pared de juego, pared perimetral, chapa superior y cuadros y líneas de señalización), cuyas características y dimensiones son las que siguen:

- Pared de juego: Se denomina pared de juego a la zona de la Pared izquierda en la que puede impactar la pelota durante el juego. Sus dimensiones son:
  - Altura: 10 m.
  - Longitud: 36 m.
- Pared perimetral: Se denomina pared perimetral a la parte de Pared izquierda que rodea a la pared de juego por su izquierda y en la zona superior y en la que el impacto de la pelota no es válida (pelota "mala"). Sus dimensiones son:
  - Altura: 2 m. mínimo
- Chapa superior: La pared de juego de la Pared izquierda se encuentra delimitada, en su parte superior, por una chapa de señalización de falta, de una anchura de 10 cm. La chapa superior estará colocada de forma que su borde inferior esté situado a 10 metros de altura del suelo de la Cancha.
- Cuadros o líneas de señalización: En la Pared izquierda se pintarán unas líneas de señalización (cuadros), numerados correlativamente desde el Frontis hacia la pared de Rebote, con una separación entre sí de 3,50 metros. La forma de los cuadros, así como la rotulación prevista, se presentan en las fichas técnicas y planos que acompañan a la presente memoria. La anchura de las líneas de señalización será de 30 cm. La altura de los cuadros de Falta y Pasa será de 180 cm, mientras que el resto de cuadros tendrá una altura de 85 cm.

1.9.3.3 ***Materiales***

Se especifica el conjunto de materiales admisible para la ejecución de las diferentes zonas de que se compone el lateral.

- Pared de juego: La pared lateral se constituye principalmente de dos elementos: el soporte y el revestimiento de acabado. Hay múltiples formas de realizarlo que dependerán sustancialmente de las características particulares de cada proyecto y del proyectista.

Únicamente exponemos la solución adoptada. Para el soporte pared de hormigón, efectuado mediante hormigonado in-situ y para el revestimiento del Frontis Hormigón visto con la terminación en pintura (se aconseja siempre un repaso de la superficie del hormigón mediante pulimentado previo al pintado). Se debe garantizar una textura de la pared lisa, homogénea y muy resistente al impacto.

✓ Pared de hormigón visto:

En Frontis con un muro de hormigón visto, deberá ejecutarse un muro en hormigón armado visto de 25 cm. de espesor mínimo, formado por:

- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, resistencia mínima 25 N/mm2 a los 28 días, consistencia Blanda, tamaño máx. del árido de 20mm, para un ambiente normal (IIa, humedad alta); elaborado en central (contenido mínimo de cemento 300 kg/m3, máxima relación agua/cemento de 0.60).

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Armadura en acero corrugado B-500 S para barras y B-500 S para mallazos (Límite elástico 500 N/mm2, cuantía de acero y disposición según planos y cálculo de proyecto).

El muro recibirá un encofrado a dos caras para quedar visto por una cara, de forma que resulte un acabado liso, sin resaltes ni irregularidades. Es importantísimo garantizar la planeidad del muro. Se debe comprobar su estado y casi siempre es preciso realizar un pulido de la totalidad de la superficie. De esta forma se eliminan errores y se iguala la textura de toda la superficie, previamente a los trabajos de pintura.

La pared izquierda se rematará con tres manos, como mínimo, de pintura antihumedad y antideslizante a base de resinas sintéticas, tipo Ultrafix.

- Pared perimetral: La pared perimetral se ejecutará con el mismo material utilizado en la pared de juego.
- Chapa superior: Pletina de acero de 100 mm de ancho y 8 mm de grosor atornillada al Rebote mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

*1.9.3.4 **Acabados. Pintura. Líneas y marcas***

✓ Pared de juego: Verde oscuro RAL 6005. (Coordenadas cromáticas: L=41, a=-16, b=-2).
✓ Pared perimetral: Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, a=-5, b=-16)
✓ Chapas superior: Amarillo RAL 1018. (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).
✓ Cuadros o líneas de señalización: Color: Amarillo. (RAL 1018). (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).
✓ El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60º.
✓ La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ.
✓ La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60º. La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ. La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

1.9.4 EL SUELO

*1.9.4.1 **Objetivos***

El suelo de un frontón se compone de dos zonas: Cancha y Contracancha.

El suelo de la Cancha o zona donde la pelota debe botar debe ser homogéneo y liso, permitiendo así el bote regular de la pelota en toda su superficie. Su respuesta mecánica debe ser firme, de tal forma que la pelota al impactar en ella no pierda velocidad, y su bote, cuando la pelota viene con velocidad, sea franco, bajo y rápido.

El grado de adherencia del pavimento debe garantizar la estabilidad permanente del jugador, ya que un pavimento excesivamente pulido puede implicar constantes resbalones de los pelotaris.

El color del pavimento debe contrastar perfectamente con el de la pelota de juego, permitiendo así su perfecta visión, tanto por el jugador, como por el público y que la gama de colores adoptada permita la retransmisión de los partidos por televisión con las máximas garantías de visibilidad.

La Contracancha es la zona adyacente a la cancha, en la que la pelota no debe botar. No obstante, en ella se desarrolla parte del juego, ya que el jugador debe desplazarse a menudo fuera de los límites de la Cancha (a la Contracancha), para golpear la pelota.

La Contracancha puede ejecutarse con el mismo material y color que la cancha, o plantear variaciones, siempre que tales variaciones no obstaculicen el correcto desarrollo del juego ni la óptima visión del mismo por los espectadores.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Como ha quedado anteriormente explicado, el Suelo del frontón contiene la Cancha y la Contracancha, así como la chapa de separación entre Cancha y Contracancha, y las líneas de señalización.

1.9.4.2 ***Descripción***

- La Cancha: La Cancha de juego, que es la zona en la que puede botar la pelota durante el juego, está delimitada por el Frontis, el Rebote, la Pared izquierda y la Contracancha. Sus dimensiones son:
  - Longitud: 36 m.
  - Anchura: 10 m.
- La Contracancha: La Contracancha, que delimita por la derecha la Cancha de juego, es una zona en la que no puede botar la pelota durante el juego, pero que puede ser utilizada por los pelotaris para sus desplazamientos y el golpeo de la pelota. Sus dimensiones son:
  - Longitud: 36 m.
  - Anchura: 4 m.
- Chapa o línea cancha–contracancha: La chapa o línea cancha-contracancha es la línea de señalización que marca la separación entre la cancha (zona de bote válido) y la Contracancha (Zona de bote no válido). El bote en la chapa no es válido.

La chapa o línea de separación entre cancha y contracancha será de 10 cm. de anchura, se colocará paralela a la Pared izquierda, y a 10 metros de separación de ésta.

- Líneas de señalización: En el suelo de la Cancha, y coincidiendo con los cuadros marcados en la Pared izquierda, se realizarán las marcaciones de las líneas de señalización, según se indica en los planos, con una anchura de 8 cm., salvo las líneas de Saque, Falta y Pasa, cuya anchura será de 10 cm.

1.9.4.3 ***Materiales***

El suelo del frontón, tanto en la Cancha como en la Contracancha, se basa en una solera de soporte, que conforma la base del suelo, y un material de pavimento de resinas tipo epoxi, cuyo acabado puede variar según se quiera generar una superficie más o menos antideslizante.

- La Cancha: La base del pavimento de la Cancha será una solera de hormigón pavimentable de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA- 25/B/20/IIa, de resistencia mínima HA-25 N/mm2., Tamaño máximo del árido 20 mm , y consistencia Blanda, armada con mallazo y lámina de polietileno bajo solera.

La solera deberá recibir las correspondientes juntas de dilatación en perímetro y de retracción en la superficie.

Se ejecutará una terminación talochada y fratasada mecánicamente para posteriormente ejecutar el revestimiento. A continuación, se efectuará la pavimentación de la Cancha, pavimento de revestimiento de resinas, que conferirá a la solera un acabado liso, homogéneo y resistente al impacto, a la vez que dotará al suelo del agarre necesario para evitar resbalones de los jugadores.

El pavimento de resinas se basa en la puesta en obra de un sistema de 2 componentes epoxi, de espesor variable según el estado de la superficie, compuesto por:

- Una base soporte, con una resistencia a compresión mínima de 25 N/mm2 y 1,5 N/mm2 de resistencia a tracción,
- Una capa de Imprimación y capa base mediante epoxi de 2 componentes.
- Una Capa de acabado mediante ligante epoxi de 2 componentes.

Para aportar un mayor o menor grado de adherencia se puede combinar con arena de espolvorear para mejorar la adherencia de la capa de acabado fino.

- La Contracancha: El material previsto para el suelo de la Contracancha será el mismo que en la Cancha; es decir, una solera de hormigón, terminada con un revestimiento

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

pintado con resina epoxídica, que conferirá a la solera un acabado liso, homogéneo y resistente al impacto, a la vez que dotará al suelo del agarre necesario para evitar resbalones de los jugadores.

1.9.4.4 ***Acabados. Pintura. Líneas y marcas***

- ✓ La Cancha quedará terminada en color Gris oscuro RAL 7043 (Gris trafic B).
- ✓ La Contracancha quedará terminada en color Negro RAL 9005.
- ✓ La chapa o línea Cancha-Contracancha se ejecutará en color Amarillo
- ✓ RAL 1018. (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).
- ✓ Las líneas de señalización se efectuarán en color Amarillo RAL 1018.
- ✓ (Coordenadas cromáticas: L=60, A=-5, B=-25).

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60º. La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ. La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

1.9.5 ESTRUCTURA DE MADERA

1.9.5.1 ***Descripción:***

La estructura principal será toda de madera laminada encolada homogénea. Las cerchas principales estarán partidas en dos piezas que irán unidas mediante uniones atornilladas. Consideramos esta solución por lo costoso y dificultoso de fabricar y transportar cerchas de 22 metros de largo en planta.

La madera que utilizaremos será de coníferas de bosques sostenibles, esto hace que sea de una calidad inmejorable, saneada y estabilizada higroscópicamente, pasando por unos estrictos controles de calidad en todas las etapas del proceso de fabricación, por la empresa Carames.

La cola será de Melamina, (resina de melamina urea formaldehído, MUF), cuya aplicación se realizará automáticamente y que ha sido desarrollada para estructuras de madera laminada encolada y uniones dentadas, estando homologada y certificada por el instituto alemán OTTO-GRAF.

El acabado de las piezas de madera se realizará calibrando las caras mediante cepilladora de alta capacidad, que aporta superficies planas y homogéneas. Dentro del proceso final de acabado se contemplará como parte primordial el tratamiento protector en sus vertientes fungicidas e insecticida, que permitirá mantener el producto inalterable al paso del tiempo.

Se complementa el acabado con la colocación de las articulaciones, herrajes y tornillería, herrajes que se estudian para cada caso, realizados en acero normalizado y protegidos según las exigencias del proyecto.

1.9.5.2 ***Resistencia al fuego:***

Mención especial merece el comportamiento de la Madera Laminada Encolada ante el fuego, que alcanzan una enorme resistencia. Este hecho, conocido desde hace largo tiempo, viene dado por una propiedad de la que goza la madera respecto a otros materiales de construcción el carbón que se forma en su capa exterior al arder impide el paso del oxígeno al interior de la pieza de madera, frenando con ello la combustión. La resistencia al fuego que se hace mayor cuanto más gruesas son las piezas produciéndose un avance medio del fuego de 0,7 mm/min., todo lo contrario que ocurre con otros materiales que transmiten fácilmente el calor produciéndose alteraciones y deformaciones que arruinan rápidamente las estructuras.

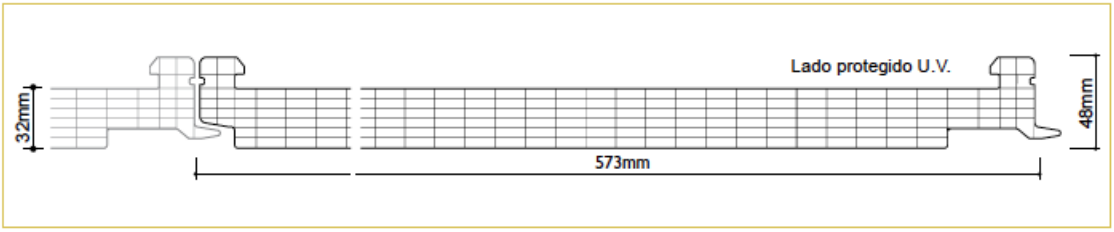
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Después de múltiples estudios realizados puede afirmarse que la madera se comporta mejor ante el fuego que el hormigón, acero o aluminio. Estos pierden resistencia y rigidez con el calor deteriorándose rápidamente, mientras que la madera, mala conductora del calor, tarda mucho más en calentarse y, a su vez, al deshidratarse aumenta su resistencia a la compresión y a la flexión, asegurando la estabilidad de las estructuras durante mucho tiempo.

1.9.6 CUBIERTA. PANELES DE POLICARBONATO

1.9.6.1 ***Descripción:***

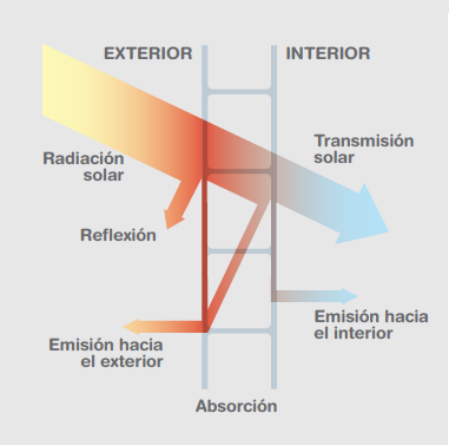
La cubierta del frontón nos bridaba la posibilidad de ejecutarla con diferentes formas y materiales como el vidrio, pero al final nos decantamos por el policarbonato gracias a sus características. Por lo tanto la cubierta del frontón estará echa con paneles de policarbonato en toda su extensión. Estos paneles serán los paneles ArcoPlus Aislux Complet.

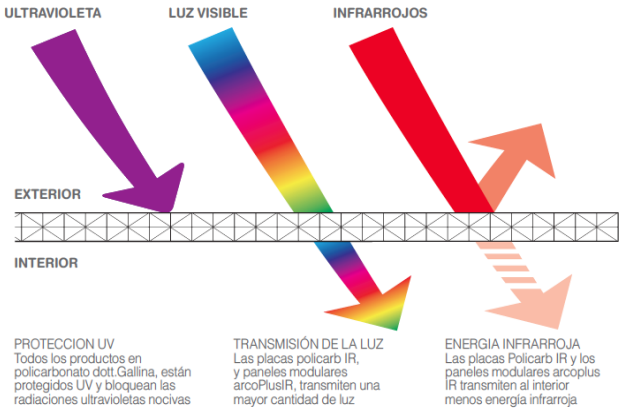


1.9.6.2 ***Características policarbonato:***

- **Ligereza**: Gracias a su ligereza, el uso del policarbonato en la construcción permite reducir los costes de las estructuras garantizando los valores de carga en presión y vacío indicados por la ciencia de las construcciones.
- **Transparencia**: La principal característica del policarbonato es su transparencia. Gracias a la iluminación natural, obtenida con las cubiertas y las paredes de policarbonato transparente, se obtienen elevados valores de confort ambiental, manteniendo alto el grado de aislamiento térmico.
- **Amplia gama**: La amplia gama de estos productos encuentran una fácil aplicación en la construcción de cubiertas y paredes transparentes, lucernarios y acristalamientos aislantes. La constante investigación ha permitido completar esta gama con accesorios de acero y aluminio, que garantizan una fácil y segura aplicación y, al mismo tiempo, el respeto de las normas referidas a la resistencia al fuego, las cargas y a la seguridad de los edificios. En especial, estos productos responden a las nuevas normas de aislamiento térmico y ahorro energético.
- **Factor solar, resistencia a los rayos u.v. y al granizo:** La radiación solar que llega a los paneles es reflejada, parcialmente absorbida y transmitida al interior. La parte exterior del panel esta coextruida con policarbonato con una alta concentración de absorbentes de rayos U.V., que dan al producto una perfecta resistencia a los rayos ultravioleta, al granizo y a los golpes accidentales, incluso tras una prolongada exposición.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira





- **Respeto al medio ambiente:** Las fases de construcción del policarbonato tienen un impacto energético y medio ambiental sumamente reducido. Su uso permite un notable ahorro de energía y, al final del ciclo, es completamente reciclable.
- **Seguridad**: Una característica particular del policarbonato es su elevada resistencia. Esta característica confiere a nuestros productos una gran resistencia a los golpes accidentales y al impacto del granizo, respondiendo así a las normas de seguridad de las vidrieras transparentes en lugares publico y de trabajo,

1.9.6.3 Arcoplus Aislux Complet

Sistema modular de policarbonato celular protegido U.V. para cubiertas translúcidas y lucernarios.

- Peso: 3,5 Kg/m^2
- Espesor: 32mm
- Estructura: 7 paredes
- Ancho útil modulo: 573 + - 16 mm
- Longitud panel: sin limites

PERFIL	TRANSMISIÓN LUMINOSA (LT) %	FACTOR SOLAR (SF) %	COEFICIENTE DE SOMBREADO (SC)	AISLAMIENTO TERMICO (U) W/m²K	AISLAMIENTO ACÚSTICO dB
arcoPlusAislux Complet				1,3	21
Cristal	58	62	0,71		

- Aislamiento térmico: 1,28 W/m2K
- Aislamiento acústico: 21dB
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,065mm/m °C
- Temperatura de uso: -40°C + 120°C
- Protección a los rayos U.V.: por coextrusión
- Reacción al fuego: EN 13501 EuroClass B-s1, d0

Puntos principales

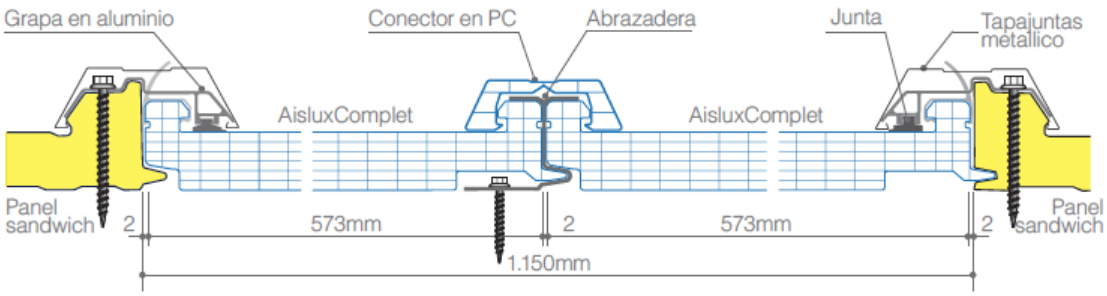
- Reacción al fuego EuroClases B-s1, d0
- Facilidad y economía de colocación
- Transmisión de la luz
- Factor solar
- Resistencia a los rayos U.V.
- Aislamiento térmico

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.9.6.4 ***Sistema de montaje:***

Dispone de una fácil colocación mediante las grapas en aluminio y la abrazadera cuando sea mas de una placa. Opcionalmente se puede colocar la U de cierre de los alveolos en policarbonato transparente.

El panel no va taladrado en su fijación, lo que permite su libre dilatación sin ningún tipo de problemas.

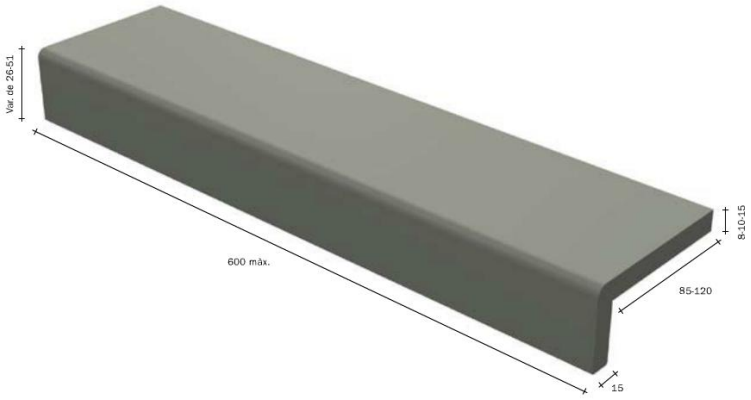


1.9.7 GRADAS

1.9.7.1 ***Descripción:***

Las gradas son asientos largos que, montados de forma escalonada, se utilizan en instalaciones en las que es necesario adecuar espacios para que el público disfrute plenamente de los acontecimientos que en ellas se realizan, como por ejemplo, un estadio deportivo, un frontón, una plaza de toros, etc.

Estos asientos, pueden ser módulos de hormigón prefabricados en forma de L dispuestos sobre una losa inclinada que tienen en la cara superior tongadas de hormigón en masa. La estandarización de éstos módulos para una obra determinada y la rapidez de montaje son dos cualidades apreciadas por los proyectistas de espacios.



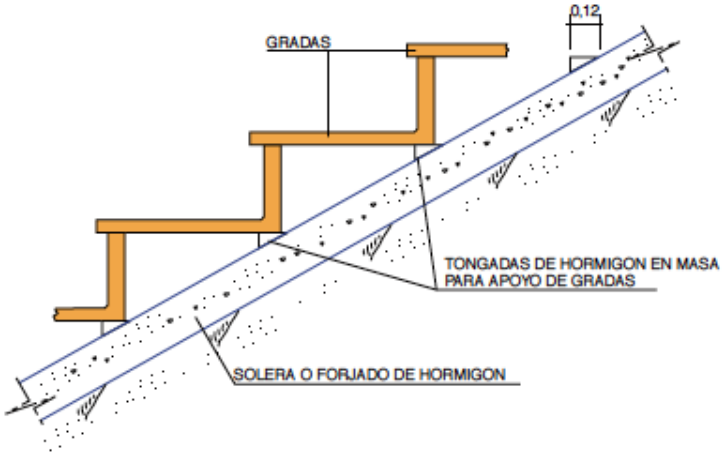
1.9.7.2 ***Solución adoptada:***

Las gradas proyectadas en nuestro caso son para cubrir una capacidad de 200 personas sentadas. 10 personas por cada fila, calculando un espacio por persona de 55cm, por 5 filas, por 4 gradas, dan un total de 200 personas sentadas, ya que en la parte posterior de las gradas hay sitio para mas aforo pero sin asiento.

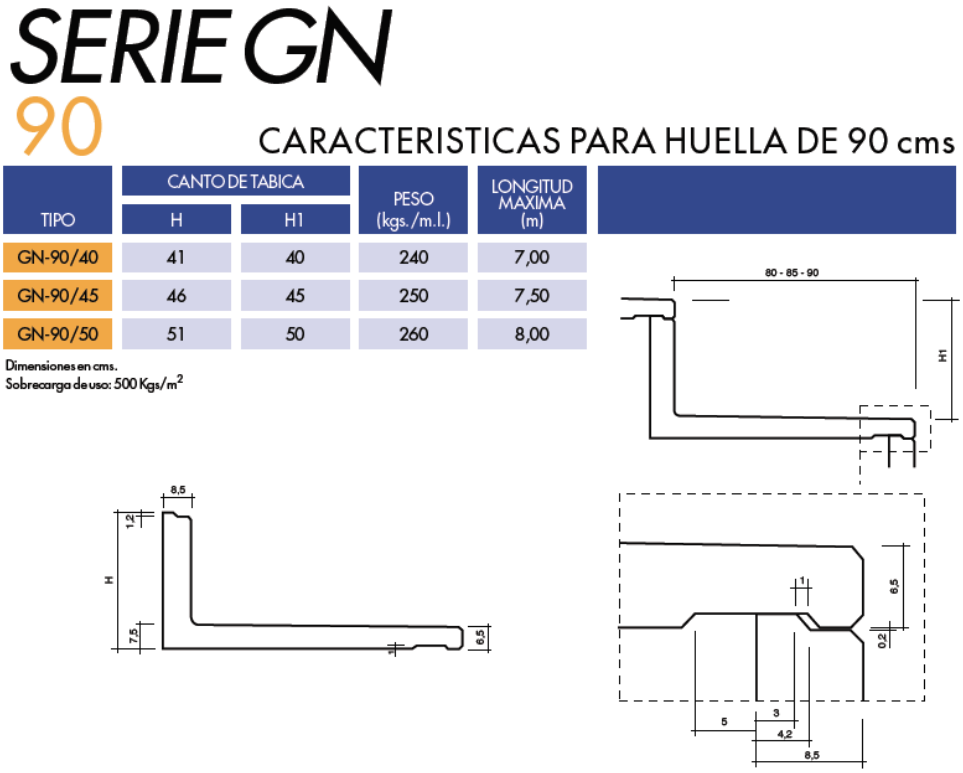
upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Proyectaremos la grada mediante una losa inclinada, en la cual iremos apoyando los módulos de hormigón prefabricado.

Detalle de las gradas sobre la losa de hormigón:



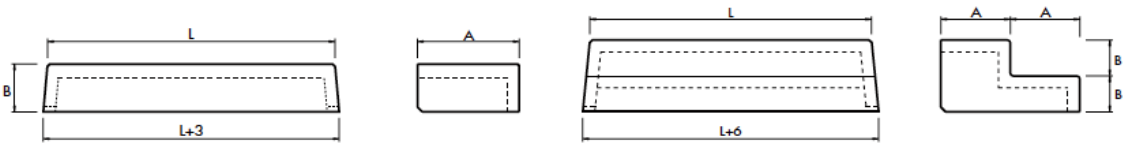
Los módulos prefabricados serán los módulos Serie GN 90/45, que distribuye la empresa Norten PH.



1.9.7.3 ***Escaleras:***

Las escaleras que usaremos serán de dos metros de ancho, también distribuidas por la empresa Norten PH, concretamente las de peldaño doble PD-15/200.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



PELDAÑO DOBLE

TIPO	A	B	L	PESOS	GRADA VALIDA
PD-15/120	30	15	120	185	GN-85/45 y GN-90/45
PD-16.5/120	30	16.5	120	220	GN-85/50 y GN-90/50
PD-15/200	30	15	200	200	GN-85/45 y GN-90/45
PD-16.5/200	30	16.5	200	235	GN-85/50 y GN-90/50

1.9.8 SISTEMAS DE PROTECCIÓN: REDES Y COLCHONES

1.9.8.1 ***Descripción:***

El objetivo del sistema de protección de la zona de juego de un frontón es evitar que si la pelota no golpea en las paredes propias de juego, lo haga en algún tipo de superficie donde se aprecie, tanto por la diferente salida de la pelota como por su sonido, que la pelota ha sido mala. En el perímetro del Frontis se ubicarán los colchones o lonas de protección, tanto en su límite inferior como en el superior y derecho.

Además este sistema de protección debe evitar que la pelota impacte sobre algún tipo de superficie que la pueda romper. Para ello se colocará una red de protección, en el techo del frontón, de tal forma que la pelota no impacte con el techo y estructura de la instalación.

1.9.8.2 ***Red de protección del techo:***

Se propone la instalación de una red de protección del techo, consistente en una red de Nylon, de paso máximo 35x35mm, de 36 metros de longitud colocada horizontalmente por encima de los 12 m de altura desde el suelo de la Cancha, suspendida del techo y los laterales mediante sirgas flexibles. Con el fin de evitar que queden alojadas pelotas sobre la red, se instalarán a distancias regulares unos anillos de acero, de un diámetro que permita el paso de la pelota, que actuarán a manera de pesos, estirando la red de forma que las pelotas que pudieran colarse entre la red y el techo caigan por los orificios hacia la Cancha. El color de la red será Verde oscuro RAL 6005 (Coordenadas cromáticas: L=41, A=-16, B=-2).

1.9.8.3 ***Colchones de protección:***

Los colchones de protección estarán compuestos por una base de panel DM de 2 cm. de espesor mínimo, para soporte del relleno del colchón, un relleno de goma espuma de 5 cm. de espesor mínimo, y un revestimiento del colchón con lona de plástico.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.9.9 ILUMINACIÓN

1.9.9.1 ***Iluminación natural:***

La iluminación natural del Frontón es perpendicular a la longitud del frontón, de tal forma que la luz natural entre a la zona de juego por la parte derecha mirando al Frontis y homogéneamente en toda la longitud de la Cancha. Por la parte de arriba, la luz natural entrará por los paneles translucidos que tienen una transmisión de luz de aproximadamente un 60% lo que impide el deslumbramiento de los jugadores.

1.9.9.2 ***Iluminación artificial:***

La iluminación artificial de la zona de juego se realiza mediante proyectores colgados de la estructura de la cubierta, por encima de la red de protección. Se garantiza un nivel de iluminación mínimo de 1.000 lux en cualquier zona de la cancha de juego, medidos en el plano vertical y no en el horizontal, con una gran homogeneidad de intensidad de luz en el área de juego. La temperatura de color de la luz deberá estar comprendida entre 5.000º y 6.500º Kelvin. De este modo se pretende uniformizar la calidad de la luz artificial con la de la iluminación natural existente en el frontón, de formas que no se produzcan cambios apreciables de calidad de luz mientras anochece. La cortina de luz generada por los focos es uniforme, evitando efectos de “luces y sombras” o “franjas”, que pueden provocar molestias a los jugadores y pérdida ocasional de la visión de la pelota. Del mismo modo, se evitan las sombras proyectadas en cancha, contracancha y paredes, ocasionadas por postes, redes, soportes, etc. Se impide también la existencia de puntos de deslumbramiento, bien directo o indirecto, para jugadores y público.

La colocación más adecuada para los focos o las parrillas de iluminación será la línea longitudinal paralela a la pared izquierda del frontón, a la mayor altura posible. De esta forma, los pelotaris recibirán la luz desde la zona lateral alta, y no en la zona superior ni de frente, por lo que no se producirán deslumbramientos en el seguimiento visual de la pelota.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el calculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras en excavación para vaciados se realizará totalmente con medios mecánicos. En pozos y zanjas se realizará con medios mecánicos, refinado a mano. Se realizarán los acodalamientos y agotamientos que sean precisos en función de la profundidad de cimentación y características del terreno.

Para la construcción del frontón se realizara una limpieza de la parcela y se producirá una excavación suficiente para que el frontón quede enterrado 2,4 metros.
En este proyecto no se tendrán en cuenta los cálculos y gastos de la demolición del antiguo frontón, ni del desescombrado en toda la parcela.

2.1.2 BASES DE CÁLCULO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Limites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 – 4.4).

2.1.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción, mediante numerosos sondeos:
1 Sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra.
4 Pruebas de penetración dinámica superpesada.
3 Pruebas de penetración estándar.

De acuerdo con los resultados de estudios geotécnicos en la población de Orkoien, estimaremos características similares a este estudio para nuestra parcela.
Según el estudio deberemos ejecutar la cimentación empotrada al menos 30 cm en el estrato de margas, que aparece en una profundidad variable, de 1 a 2 metros. Este estrato, tiene una capacidad de carga de unos 2,00 kg/cm².

En este proyecto no se tendrán en cuenta los gastos del estudio geotécnico y se estimaran los datos a partir de estudios hechos en parcelas de la localidad de Orkoien.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL (Cimentación, estructura portante y estructura horizontal)

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de calculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.2.1 CIMENTACIÓN

De acuerdo con los resultados del estudio geotécnico, se proyecta ejecutar la cimentación empotrada al menos 30 cm en el estrato de margas, estableciendo una resistencia de calculo estimativa de 2,00 kg/cm^2.

La cimentación se realiza mediante zapatas corridas de hormigón armado en zanja perimetral para los tres muros de hormigón armado y zapatas aisladas para la colocación de pilares.

Una vez realizada la excavación, se verterá un encachado de HA-25 de 15 cm de espesor sobre el cual apoyaremos una solera de hormigón pavimentable HA-25/B/20/lla armada con mallazo en la zona de juego.

Se colocan los pernos unidos a la placa de anclaje en su sitio.

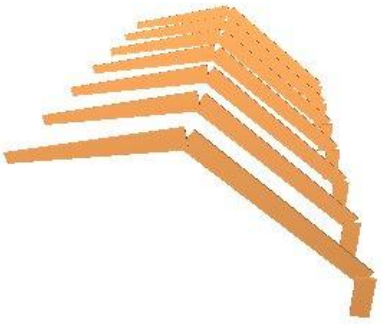
El hormigón utilizado para la cimentación será de HA-25/B/20lla armado con acero corrugado B-500 S para barras y mallazos, siendo sus características más importantes las mencionadas a continuación.

- ✓ Hormigón armado: HA
- ✓ Resistencia característica: 25N/mm^2
- ✓ Consistencia: Blanda (B)
- ✓ Tamaño máximo del árido: 20 mm
- ✓ Clase general de exposición: IIa
- ✓ Árido: Machacado
- ✓ Compactación: Vibrado

Este hormigón está hecho a base de cemento común, que se encuentra normalizado según la UNE 80301:96.

También se utilizará hormigón en masa tipo HM-20 N/mm2, con consistencia blanda y tamaño máximo del árido de 40mm. Elaborado en central, para pozos y franjas de cimentación fabricado para limpieza y nivelado. Se verterá por medios manuales con un espesor de unos 15 cm. Este hormigón se utiliza con el objeto de que al colocar el armado éste no esté en contacto directo con el terreno.

2.2.2 ESTRUCTURA



Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

La estructura se resuelve mediante muros de hormigón armado en tres de sus cuatro costados y pilares de madera en el otro. La cubrición será mediante placas de policarbonato.

El hormigón utilizado para la construcción de los tres muros de hormigón será, al igual que el de la cimentación, de HA-25/B/20lla armado con acero corrugado B-500 S para barras y mallazos, siendo sus características más importantes las mencionadas a continuación.

- ✓ Resistencia característica: 25N/mm^2
- ✓ Consistencia: Blanda
- ✓ Tamaño máximo del árido: 20 mm
- ✓ Clase general de exposición: IIa
- ✓ Árido: Machacado
- ✓ Compactación: Vibrado

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio.

2.3.1 CUBIERTA

La cubierta del frontón se resolverá mediante placas translúcidas de policarbonato celular transparente de 32 mm de espesor.

La recogida de aguas pluviales se realiza mediante canalones longitudinales de acero galvanizad plegado de 1,00 mm de espesor, con sus correspondientes tapas y embocaduras. Los empalmes de los canalones se realizarán con soldadura autógena y se protegerán con pintura rica en zinc.

Todos los cálculos en “memoria de cálculos”.

2.3.2 FACHADA

3 lados serán muros de hormigón armado y la fachada principal será totalmente abierta. Únicamente tendremos las 7 vigas de madera de 3 metros de altura cada una de ellas.

2.4 SISTEMAS DE ACABADOS

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los parámetros a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.5 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Protección contra incendios: Edificio dotacional deportivo con otros usos compatibles. Edificio desarrollado en planta baja. Estructura de madera. (Condiciones CTE-SI)

Pararrayos: Según CTE-SU-8, no es necesaria la instalación de pararrayos.

Electricidad: Instalación para el conjunto de edificios / Reglamento electrotécnico de baja tensión.

Alumbrado: Instalación para el conjunto de edificios / Reglamento electrotécnico de baja tensión.

Ventilación: S/ ordenanza de edificación.

2.6 CUMPLIMIENTO DEL CTE

El presente Proyecto está acogido al RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Se justifican las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

2.6.1 DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Este documento tiene por objeto asegurar que los edificios tengan un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para ello este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad y describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas.

Esta norma afecta a todos los tipos de edificios, por lo que va a ser de aplicación en el presente proyecto.

El DB-SE constituye la base para otros Documentos Básicos y se utilizará conjuntamente a ellos, son los siguientes:

- ✓ DB-SE-AE: Acciones en la edificación
- ✓ DB-SE-C: Cimientos
- ✓ DB-SE-A: Acero
- ✓ DB-SE-F: Fábrica
- ✓ DB-SE-M: Madera
- ✓ DB-SI: Seguridad en caso de incendio

El DB-SE afecta principalmente al cálculo de la estructura del edificio por lo que se tendrá en cuenta en el programa correspondiente. El periodo de servicio del edificio se establece en 50 años y el método de comprobación es el de los estados límites.

2.6.2 DB-HS. SALUBRIDAD.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente" (Salubridad), consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

normales, padezcan molestias o enfermedades, así como que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente.

✓ *Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.*

Se limita 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.

Se instala lámina plástica en parte inferior de la solera. Así mismo se sanea previamente el terreno y se aporta material granular en la sub base previa a la zahorra natural compactada. Los muros de hormigón armado son impermeabilizados por su trasdós mediante imprimación asfáltica, lámina de refuerzo en esquinas y remates. Así mismo, se proyecta tuberías de drenaje y relleno de grava que permitan el drenado de los muros y eviten infiltraciones. La dosificación de hormigón es fluida con el fin de conseguir un acabado más pulido en sus caras exteriores.

✓ *Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.*

El edificio dispondrá 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.

✓ *Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.*

El frontón dispone de medios para que se pueda 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. Esto se consigue por ventilación natural.

✓ *Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.*

La exigencia básica *HS 4: Suministro de agua* no es de aplicación al presente proyecto.

✓ *Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.*

La evacuación de las aguas pluviales de la cubierta se realizará mediante canalones de sección semicircular de acero galvanizado. La sección del canalón será la suficiente para desaguar en un tiempo breve la máxima cantidad de agua posible. Se ha calculado teniendo en cuenta que esta depende de la superficie de faldón que desagua, de modo que, debe tener como mínimo 1cm. De sección por metro cuadrado de proyección horizontal de cubierta que vierta. El agua de los canalones se recogerá en las bajantes, también de acero galvanizado, y llegarán a las arquetas correspondientes. La embocadura de los canalones a las bajantes se protege con una pequeña red metálica de cuadrícula muy abierta para evitar que las bajantes se puedan obstruir. Los canalones y las bajantes serán exteriores. Las arquetas se encontrarán en el exterior del frontón, por lo que un tramo de tubería discurrirá subterráneamente. Las arquetas de polipropileno, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales. La acometida general de agua se realiza a base de tuberías de fundición.

2.6.3 DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

✓ *Exigencia básica SI 1 - Propagación interior*

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Compartimentación en sectores de incendio: cumpliendo la tabla 1.2 del DB SI la resistencia al fuego de la plantas será:

- R30 para el frontón.
- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario: C-s2, d0 para techos y paredes.
- EFL para suelos.

✓ *Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior*

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

- Medianerías y fachadas: No existen medianeras. Las fachadas son de hormigón salvo la fachada principal que es abierta y tiene varios pilares de madera. La fachada principal no tiene ninguna fachada enfrentada, evitando así su propagación a otros edificios.

✓ *Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes*

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

- Compatibilidad de los elementos de evacuación: El frontón dispone de toda la zona de fachada y una puerta lateral para salidas de emergencia a espacios del exterior seguros.
- Cálculo de la ocupación: Para el cálculo de la ocupación se considera un espacio de 0.55m para cada ocupante y no a persona por asiento, ya que no habrá asientos.
- Dimensionado de los medios de evacuación: Atendiendo al nivel de ocupación se procede a justificar las dimensiones de los medios de evacuación conforme a la tabla 4.1.
    - Puertas y pasos: Existe una puerta en el recinto, aunque a la hora de evacuar queda en segundo lugar ya que la fachada es totalmente abierta, lo que mejora la evacuación de los ocupantes.
    - Los pasos entre filas de asientos tienen una anchura de 0,9 metros, lo suficiente para evacuar de forma rápida y ordenada.
    - Escaleras: 2 metro de ancho.
- Protección de las escaleras: Conforme a la tabla 5.1 no resulta exigible que la escalera sea protegida; uso publica concurrencia con altura de evacuación menor que 10 metros.
- Señalización de los medios de evacuación: Se procede a la señalización de los medios de evacuación de evacuación conforme a los criterios establecidos en el punto 7 del DB SI3.
- Control del humo de incendio: No resulta necesaria la instalación de un sistema de control de humos en caso de incendios puesto que la ocupación del local no excede de 1000 personas y se trata de un espacio público de concurrencia.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio: No existe problema alguno por la localización de los mismos. Su situación se encuentra la más cercana de la salida tanto por la rampa principal como por la puerta lateral.

✓ *Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.*

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios: Según el documento básico SI4 la instalación debe ser apto para emitir sonidos de alerta y debe estar equipada con bocas de incendio.
- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios: Las señales de evacuación son visibles incluso en fallo en el suministro de alumbrado normal. Son fotoluminiscentes y cumplen la norma UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

✓ *Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos.*

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios. Existe espacio suficiente en la entrada principal del frontón para el acceso de maquinaria de bomberos y para su maniobrabilidad. Además la fachada principal del edificio dispone de huecos que cumplen con las dimensiones mínimas exigidas en el art.2 del S.I.

➢ *Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura*

El uso previsto del frontón así como los materiales empleados en su construcción (hormigón, madera, policarbonato), y según la clausula del DB-SI capitulo 6, en la que *"La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio . A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m^2 "* nos recomienda una resistencia mínima equivalente a R30 reflejado en los cálculos, ya que se ha considerado la restricción con el programa CYPE.

2.6.4 DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

✓ *SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas*

Se limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limita el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los traslucidos exteriores en condiciones de seguridad. Cabe destacar que para limitar el riesgo de caídas del personal de mantenimiento, habrá una líneas de vida en la cubierta del frontón, longitudinalmente a través de toda la parte mas alta de la cubierta.

- Resbaladicidad de los suelos: Los suelos proyectados deberán cumplir la exigencia correspondiente a Clase 1 (zona interior seca, superficie con pendiente menor del 6%).
- Discontinuidades en el pavimento: No existe discontinuidades en el pavimento.
- Desniveles:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Protección de los desniveles: Se facilita la percepción de las diferencias de nivel en las gradas siendo así susceptibles de causar caídas, mediante la diferenciación visual y táctil.
- Características de las barreras de protección: Las barreras de protección tienen una altura de 90cm, mínimo exigido.

- Escaleras y rampas:
  - Escaleras de uso general: Las escaleras tiene una huella de 30cm y una contrahuella de 15cm cumpliendo con las cotas establecidas en el CTE y la siguiente relación 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm
  - Rampas: Existirá una rampa con anchura de 6m para posibles entradas de coches o camiones.
- Limpieza de los traslucidos exteriores: Se cumplen las exigencias establecidas en los apartados 5.1ª y b del DB SUI. Para ello dispondremos de 1 líneas de vida, elementos de parada de caídas que están unidos sólidamente a la estructura principal, que tiene resistencia suficiente como para soportar los esfuerzos derivados de una caída.

✓ *SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento*

- Impacto:
  - Impacto con elementos fijos: se cumple con la altura mínima en zonas de circulación 3 metros así como la dimensión mínima de los umbrales de las puertas 2 metros.
  - Impacto con elementos frágiles: No existen superficies acristaladas en área con riesgo de impacto.
  - Impacto con elementos insuficientemente perceptibles: no existe tales elementos.
- Atrapamiento: no existen puertas correderas que puedan generar atrapamiento.

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

✓ *SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento*

Se limita el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos inexistiendo puertas con dispositivos para bloqueo interior que puedan ocasionar el aprisionamiento accidental dentro del local.

✓ *SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada*

Se limita 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. De forma que se limita a una iluminación mínima de 1000 lux en cualquier zona de juego de la cancha, medidas en el plano vertical.

En los espacios interiores aseguramos una luminosidad de 100 lux medida al nivel del suelo, con una uniformidad del 40% como mínimo.

✓ *SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación*

No resulta de aplicación al estar indicado para ocupaciones de más de 3000 espectadores de pie.

✓ *SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento*

No resulta de aplicación al no existir tal posibilidad, por la carencia de infraestructuras como piscinas, depósitos…

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

✓ *SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento*

Se limita 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.

✓ *SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo*

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo. Atendiendo al S.U.8 consideramos un nivel de protección 3.

✓ *SUA 9 Accesibilidad*

Se facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. No existen desniveles y clasificando la mejor situación de visión de juego para estos conseguimos una óptima accesibilidad.

2.6.5 DB-HR. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

No existe regulación en el CTE actualmente. Se trata de un edificio al que no resulta exigible justificación de aislamiento acústico.

2.6.6 DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.

No se proyectan instalaciones térmicas y de alumbrado en el interior.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

3 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULOS	EUROS
1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	10.268,26
2. CIMENTACIÓN	37.283,36
3. PREFABRICADOS	11.490,00
4. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO	122.727,34
5. ALBAÑILERÍA	1.224,60
6. REVESTIMIENTOS	53.728,33
7. CUBIERTA DE MADERA	60.562,25
8. UNIONES	5.599,89
9. CERRAMIENTO CUBIERTA	68.492,15
10. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	1.198,12
11. SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES	3.381,10
12. PINTURAS	6.630,00
13. ACCESORIOS VARIOS	3.843,49

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**386.428,89 €**
10,00% Gastos generales	38.642,89 €
6,00% Beneficio industrial	23.185,73 €
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS	61.828,62 €
TOTAL PRESUPUESTO	448.257,51 €
21,00% I.V.A.	94.134,07 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**542.391,58 €**

El presupuesto general asciende a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UNO CON CINCUENTA Y OCHO EUROS.**

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

4 NORMATIVA APLICADA

El proyecto cumple las actuales normativas como son:

- ✓ Código Técnico de Edificación (CTE). *Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006).*

Requisitos básicos:	**Según CTE**		**En proyecto**	**Prestaciones según el CTE en proyecto**
Seguridad	DB- SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	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- SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB- HS	Salubridad	DB-HS	No corresponde ya que se trata de un espacio abierto, no hay espacio interior
	DB- HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que permita la realización de actividades deportivas protegidas de las inclemencias del tiempo en un espacio abierto, no interior.
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	ME / MC	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.

- ✓ Instrucción Española de Hormigón Estructural (EHE-08). *BOE 203 de 22/08/2008*
- ✓ Documento básico seguridad estructural madera (DB-SE-M). *BOE 28-marzo-2006*
- ✓ Normativa de Instalaciones de la Federación Internacional de Pelota Vasca (NIDEFIPV).
- ✓ Normativa de Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento (NIDE). *BOE-A-2013-9415*
- ✓ Reglamento General de Policía de espectáculos públicos y actividades recreativas. *BOE-A-2012-1246*

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

5 BIBLIOGRAFÍA

5.1 PROGRAMAS

- ✓ Programa: AUTOCAD 2013 (realización de los planos del proyecto)
- ✓ Programa: CYPE 2012
  →Módulo CYPE Generado de Pórticos (creación de los pórticos de madera)
  →Módulo Metal 3D (cálculo estructura completa, listados, planos y cálculos)
  →Módulo Ménsulas de h.a. (cálculo muros principales y de contención)
  →Módulo Cypecad (cálculo de placas de anclaje, gradas y zapatas de pilares)
- ✓ Programa: MICROSOFT WORD (redacción de los distintos documentos)
- ✓ Programa: MICROSOFT POWERPOINT (realización de la presentación)
- ✓ Programa: SketchUp 7 (realización de plano orientativos 3D)

5.2 LIBROS

- ✓ Neufert, Ernst. Arte de proyectar en arquitectura. Gustavo Gili S.A. 2006.
- ✓ Ayuntamiento de Orkoien, planos-SIUN (Mapas)
- ✓ Consejo Superior de Deportes (CSD)
- ✓ Federación Navarra de Pelota (FNP); Federación Española de Pelota (FEP).
- ✓ Instituto Nacional de Deportes (IND); servicio de infraestructuras

5.3 APUNTES

- ✓ TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES. José Javier Lumbreras Azanza & Amaya Ruiz Irurita 2011
- ✓ ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. José Javier Lumbreras Azanza 2012
- ✓ EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. Pedro Luis Gonzaga Velez & Lázaro Gimena Ramos 2010
- ✓ CYPE; Generador de Pórticos, Metal 3D y Ménsulas de hormigón. Gilberto Aguado y Fundación laboral de la construcción. 2012.

5.4 PÁGINAS WEBS

- ✓ http://censoinstalacionesdeportivas.navarra.es
- ✓ http://www.cype.es
- ✓ http://www.youtube.com
- ✓ http://www.construmatica.com
- ✓ http://www.soloingenieria.net
- ✓ http://www.codigotecnico.org
- ✓ http://www.navarra.es
- ✓ http://www.navactiva.es
- ✓ http://www.recursosarquitectura.com
- ✓ http://www.orkoien.com
- ✓ …

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6 CONCLUSIÓN

El presente proyecto Frontón cubierto de Orkoien se realiza conforme a la normativa marcada y siguiendo en todo momento con especial atención al CTE (código técnico de la edificación) y a la normativa referente a las Instalaciones de la Federación Internacional de Pelota Vasca.

Y para que así conste donde proceda, y a petición de los interesados, firmo la presente memoria, así como el resto de documentos que le acompañan.

ALAIN SANTESTEBAN SEM

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

ÍNDICE CÁLCULOS

1 ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN 3
1.1 ACCIONES PERMANENTES 3
1.1.1 PESO PROPIO 3
1.1.2 ACCIONES DEL TERRENO 3
1.2 ACCIONES VARIABLES 3
1.2.1 SOBRECARGA DE USO 3
1.2.2 ACCIONES TÉRMICAS 3
1.2.3 VIENTO 4
1.2.4 NIEVE 10

2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL 11

3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS 12
3.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN 12
3.1.1 PRINCIPAL 12
3.1.2 SECUNDARIA 13
3.2 ESTRUCTURA DE MADERA 13
3.2.1 CARACTERÍSTICAS 13
3.2.2 UNIONES ATORNILLADAS 16

4 PROCESO DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA MEDIANTE EL PROGRAMA INFORMATICO CYPE 22
4.1 GENERADOR DE PÓRTICOS 22
4.2 NUEVO METAL3D 23
4.2.1 CORREAS: 23
4.2.2 ESTRUCTURA: 24
4.2.3 RESISTENCIA AL FUEGO: 24
4.3 CYPECAD 26
4.3.1 GRADAS 26
4.3.2 PLACAS DE ANCLAJE Y ZAPATAS DE LOS PILARES 28
4.4 MUROS MÉNSULA DE HORMIGÓN ARMADO 28
4.4.1 MUROS PRINCIPALES DEL FRONTÓN 28
4.4.2 MUROS SECUNDARIOS DEL FRONTÓN 29

5 CÁLCULO DE EVACUACIÓN DE AGUA 30
5.1 AGUAS PLUVIALES 30
5.1.1 BAJANTES 31
5.1.2 COLECTORES 32

6 DOCUMENTOS METAL ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6.1 GENERADOR DE PÓRTICOS ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**
6.2 NUEVO METAL 3D 34
6.2.1 CERCHAS 34
6.2.2 CERCHAS INCENDIO 59
6.2.3 VIGUETAS 79
6.2.4 VIGUETAS INCENDIO 86

7 DOCUMENTOS MUROS MÉNSULA DE HORMIGON ARMADO 93
7.1 PARED IZQUIERDA 93
7.2 PARED FRONTIS 102
7.3 PARED REBOTE 111
7.4 MUROS PEQUEÑOS 120

8 DODUMENTOS CYPECAD 129
8.1 PLACAS DE ANCLAJE 129
8.1.1 PLACA DE ANCLAJE A MURO 129
8.1.2 PLACA DE ANCLAJE PARA PILAR 136

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

8.2 CIMENTACIÓN PILARES 143
8.3 GRADAS 152
8.3.1 CIMENTACIÓN GRADAS 157

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1 ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN

1.1 ACCIONES PERMANENTES

1.1.1 PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y los elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

En nuestro caso, para la construcción del frontón, el peso propio que deberemos tener en cuenta será el de los siguientes elementos estructurales:

- Cerramiento de la cubierta.
- Los perfiles que componen los pórticos (CYPE nos lo calculará directamente).

1.1.2 ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones se evalúan y se tratan según establece DB-SE-C.

En nuestro caso el empuje sobre los muros de hormigón armado lo calculará el programa utilizado en los cálculos.

1.2 ACCIONES VARIABLES

1.2.1 SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre la cubierta del frontón por razón de uso. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en el Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad. Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente.

Valores de la sobrecarga:

Según la tabla de valores característica de las sobrecargas de uso (DB-SE-AE) nuestro frontón corresponde a una categoría de uso "G", ya que es una zona de cubiertas únicamente accesibles para conservación, más concretamente es de tipo "G1", cubiertas con inclinación inferior a 20^{o}, a las que según el código técnico de edificación aplicamos una carga de $0.4 kN/m^2$.

1.2.2 ACCIONES TÉRMICAS

Las estructuras y sus elementos están sometidas a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura de ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación de la exposición de las estructuras, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos y de la ventilación, así como del aislamiento térmico.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Las variaciones de temperatura conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

Según el documento básico SE-AE acciones de la edificación pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 metros de longitud. En nuestro caso la luz asciende a 22m. y la longitud a 36m. por tanto no habrá problema alguno.

1.2.3 VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre el frontón y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

Acciones del viento

La acción del viento, en general es una fuerza perpendicular a las superficies de cada punto expuesto, o presión estática, q_c, que puede expresarse como:

$$q_c = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- q_b, la presión dinámica del viento.

El valor básico de la presión dinámica de viento puede obtenerse con la siguiente expresión:

$$qb = 1/2 \cdot \delta \cdot {V_b}^2$$

-δ, densidad del aire que corresponde a un valor de 1.25 Kg/m^3 como indica la norma.

-V_b, valor básico de la velocidad del viento, correspondiente al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 minutos, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento a una altura de 10 metros sobre el suelo.

Para conseguir dicho valor, debemos observar el mapa que nos da la norma, y determinar en qué zona se encuentra ubicada nuestro frontón para encontrar el valor que le corresponde. Orkoien, lugar en el que colocaremos el frontón, se encuentra en la zona C y el valor básico de la velocidad del viento es de 29m/s. A esta velocidad básica se le puede aplicar una corrección en función del periodo de servicio. En nuestro caso el periodo de entorno es de 50 años, con un coeficiente de corrección de 1, por tanto no varía el valor obtenido.

Una vez obtenidos todos los valores necesarios procederemos con el cálculo de la presión dinámica q_b.

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \delta \cdot {V_b}^2$$

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot 1{,}25 \cdot 29^2$$

$$q_b = 525{,}625 \frac{Kg}{m \cdot s^2} = 52 \frac{Kg}{m \cdot s^2}$$

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- c_e , el coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias ocasionadas por el relieve y topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada, siempre y cuando so exceda los 30m. El coeficiente también varía en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

- Coeficiente eólico o de presión c_p:

Este coeficiente depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. Para el análisis global bastará aplicar la acción del viento a la superficie de proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción del viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

- Coeficiente eólico de naves y construcciones diáfanas:

Se calculará cuando al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado, condición de no se cumple en nuestro proyecto.

1.2.3.1 Cálculo de las cargas de viento

Con los programas “Generador de pórticos” y “Metal 3D” calcularemos las cargas de viento para las cerchas de la cubierta. En el caso de las correas, lo tendremos que calcular a mano, ya que las correas no podemos calcularlas mediante el generador de pórticos. Todas estas cargas de viento las interpreta el programa solo en el eje vertical,

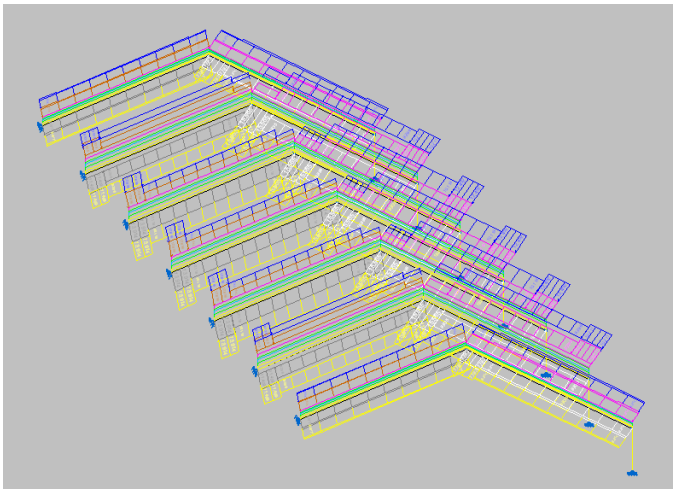
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

succión o presión. Las cargas horizontales que crea el viento, las soportaran los muros de hormigón, que calcularemos con el modulo "Muros ménsula de hormigón armado".

Cabe señalar que nuestro proyecto no lo consideramos construcción diáfana, ya que a pesar de tener huecos, según la norma, al menos en dos de los lados del edificio, el área total de los huecos tiene que exceder el 30% del área total considerado. Por lo tanto no cumplimos con dicha norma.

1) En las cerchas:

Como ya hemos dicho, los esfuerzos del viento en las cerchas nos los calcula directamente el módulo de CYPE Generador de pórticos, al que únicamente tendremos que concretar la zona eólica en la que se encuentra nuestro frontón (zona C nuestro caso), y el grado de aspereza que tendrá dicha zona (zona IV). Con estos datos y las dimensiones del frontón, el programa nos calcula los esfuerzos que soportará las cerchas y las podremos visualizar una vez exportado nuestro proyecto al modulo de Metal 3D.



2) En las correas:

En el caso de las correas, tendremos que hacerlo a mano. Con los módulos de Cype no pudimos dimensionar los perfiles de las correas ya que no existía la posibilidad de hacerlo en madera, que es nuestro caso. Por lo tanto tuvimos que dimensionar a mano, lo cual implica que las cargas tengamos que meterlas también, a mano.
Como ya hemos visto antes, para calcular las acciones del viento, usamos la siguiente formula:

$$q_c = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

q_b, la presión dinámica del viento puede obtenerse con la siguiente expresión:

$$qb = \frac{1}{2} \cdot \delta \cdot Vb^2 = \frac{1}{2} \cdot 1.25 \frac{Kg}{m^3} \cdot 29^2 \frac{Kg}{m^2} = 525.625 \frac{Kg}{m \cdot s^2} = 52 \frac{Kg}{m^2}$$

$$q_b = 0.52 \frac{kN}{m}$$

c_e, coeficiente de exposición:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

C_e → Grado de espereza IV → Altura del punto considerado 12 → $C_e = 1.9$

c_p, coeficiente eólico o de presión:

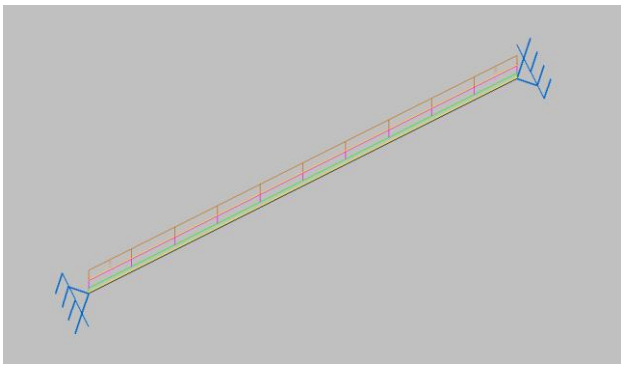
Nuestro elemento tiene un coeficiente de esbeltez de 10 (1.2m/0.12m), por lo tanto

C_p= 0,8

La carga tota a aplicar será:

$$q_c = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0{,}52 \cdot 1{,}9 \cdot 0{,}8 = 0{,}8\ kN/m^2$$

En el módulo Metal 3D, tenemos que poner cargas lineales, no podemos poner cargas superficiales, por lo tanto multiplicamos este valor por 1,2 metros, que es la distancia a la que se encuentran las correas unas de otras y nos dará el valor lineal a meter a cada correa, en kN/m.



3) En los muros:

El modulo Cypecad fue creado para calcular edificios de varias plantas, por lo que cuando queremos calcular un frontón nos encontramos con varios problemas.

En un principio probamos a calcular los muros del frontón con este módulo, pero nos dimos cuenta que las zapatas que dimensionaba eran demasiado pequeñas para las cargas que tenían que soportar. Este problema aparecía porque el programa consideraba una rigidez muy alta gracias a la forma de "C" que tienen los tres muros del frontón que proyectamos (Frontis, pared izquierda y rebote). Pero esta consideración tiene un fallo, ya que no es lo mismo como arriostran los muros de frontis y rebote en los extremos del muro principal que en el centro, teniendo en cuenta que el muro principal (pared izquierda) tiene más de 36 metros de largo.

Si hubiésemos calculado los muros con el módulo Cypecad, no tendríamos que calcular las cargas de viento, ya que el programa las hubiera metido solo, pero nos vemos obligados a utilizar otro modulo ("Muros en ménsula de hormigón armado") en el que tendremos que calcular y meter las cargas nosotros mismos.

- **Pared de Frontis**

$$q_c = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

✓ $qb = 52\frac{Kg}{m^2} = 0.52\frac{kN}{m}$

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

- ✓ C_e → Grado de espereza IV → Altura del punto considerado 12 → $C_e = 1.9$

- ✓ c_p → Coeficiente de esbeltez → $\frac{h}{b} = \frac{12m}{14m} = 0.86 \rightarrow c_p = 0.8$

La carga tota a aplicar será:

$$q_c = 0.52 \cdot 1.9 \cdot 0.8 = 0.8\, kN/m^2$$

- **Pared de Rebote**

$$q_c = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

- ✓ $qb = 0.52 \frac{kN}{m}$

- ✓ C_e → Grado de espereza IV → Altura del punto considerado 9.6 → $C_e = 1.74$

$$\frac{12 - 9.6}{1.9 - C_e} = \frac{12 - 9}{1.9 - 1.7}$$

- ✓ c_p → coeficiente de esbeltez → $\frac{h}{b} = \frac{9.6m}{14m} = 0.69 \rightarrow c_p = 0.8$

La carga tota a aplicar será:

$$q_c = 0.52 \cdot 1.74 \cdot 0.8 = 0.73\, kN/m^2$$

- **Pared Lateral**

- ✓ $qb = 0.52 \frac{kN}{m}$

- ✓ C_e → Grado de espereza IV → Altura media del punto 10.8 → $C_e = 1.82$

$$\frac{12 - 10.8}{1.9 - C_e} = \frac{12 - 9}{1.9 - 1.7}$$

- ✓ c_p → coeficiente de esbeltez → $\frac{h}{b} = \frac{10.8m}{36m} = 0.3 \rightarrow c_p = 0.7$

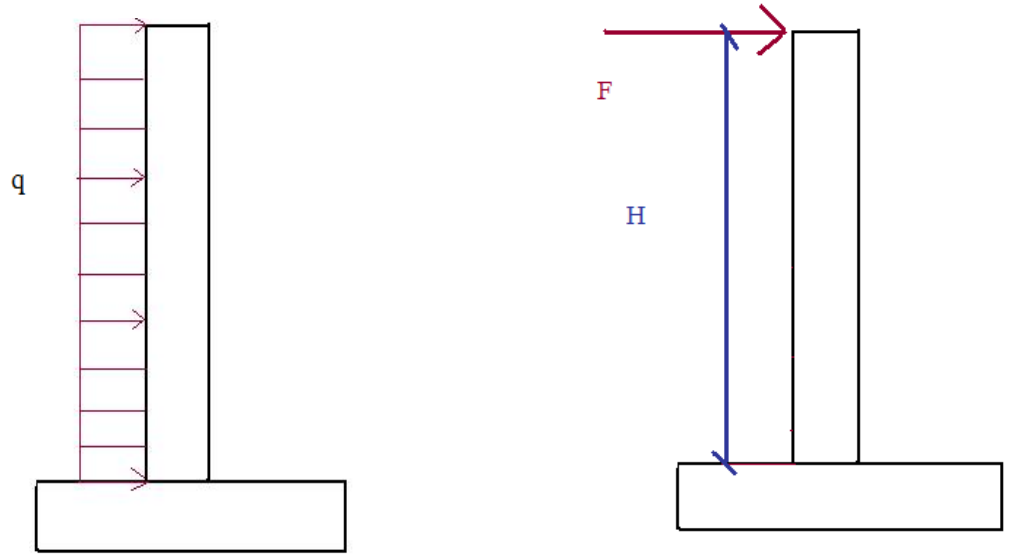
La carga total a aplicar será:

$$q_c = 0.52 \cdot 1.82 \cdot 0.7 = 0.67\, kN/m^2$$

En el programa CYPE la única manera de aplicar cargas en los muros ménsulas de contención es colocando una fuerza puntual en la cabeza de muro y no una carga lineal a través de toda su cara. Así que hemos adoptado una solución final que consta en calcular

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

esa carga uniforme de manera que equivalga a la carga puntual en cabeza de muro por metro lineal, ya que el programa calcula los muros por metro lineal:



- **Pared de Frontis**

  ✓ $F \cdot H = q \cdot \frac{H^2}{2} \rightarrow F = q \cdot \frac{12}{2} = 0.8 \frac{\text{kN}}{m^2} \cdot \frac{12}{2} = 4.8 \frac{\text{kN}}{m^2}$

- **Pared de Rebote**

  ✓ $F \cdot H = q \cdot \frac{H^2}{2} \rightarrow F = q \cdot \frac{12}{2} = 0.73 \frac{\text{kN}}{m^2} \cdot \frac{12}{2} = 4.38 \frac{\text{kN}}{m^2}$

- **Pared Lateral**

  ✓ $F \cdot H = q \cdot \frac{H^2}{2} \rightarrow F = q \cdot \frac{12}{2} = 0.67 \frac{\text{kN}}{m^2} \cdot \frac{12}{2} = 4.02 \frac{\text{kN}}{m^2}$

Cogeremos las mas desfavorables.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.2.4 NIEVE

La distribución y la intensidad de carga sobre un edificio, o en particular sobre un frontón, dependen del clima del lugar, del tipo de precipitaciones, del relieve del entorno, de la forma de la estructura, de los efectos del viento y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve, teniéndose en cuenta las posibles acumulaciones debida a redistribuciones artificiales de la nieve.

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1000 m., es suficiente considerar una carga de nieve de 0.6KN/m^2. En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

- μ, el coeficiente de forma de cubierta.
- s_k, el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

1.2.4.1 Cálculo cargas de nieve

En nuestro caso particular del frontón, al realizar los cálculos de la cercha con el CYPE este nos generará el valor de la cargas en relación de su situación geográfica, altitud, etc.

En el caso de las correas, que las dimensionaremos a mano, este valor lo meteremos también a mano.

Datos nieve:

- Normativa: CTE DB-SE AE (España).
- Zona de clima invernal: 2
- Altitud topográfica: 437m (Orkoien)
- Cubiertas sin resaltos
- Exposición al viento: Normal
- Hipótesis aplicadas: 1 –Sobrecarga de nieve 0.7 kN/m^2.

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0.7 = 0.7 kN/m^2$$

Como ya hemos dicho antes, para meter la cargas a las correas, hace falta pasar a carga lineal, por lo tanto:

$$q_n = \frac{0.7kN}{m^2} \cdot 1.2m = 0.84 \frac{kN}{m}$$

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para un correcto funcionamiento del frontón debemos asegurar que tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previo.

Para satisfacer este objetivo, la estructura del frontón se proyectara, construirá y se mantendrá de forma que cumpla con la fiabilidad adecuada a las exigencias básicas del documento básico de seguridad estructural (DB-SE).

Coeficientes parciales de seguridad para acero.

Obtenemos los datos del cuadro de características según la instrucción EHE-08. En nuestro caso al hacer los cálculos con el CYPE este ya considera todas las cargas mayoradas.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD Y_s
Toda la obra	1.5
Cimentación	1.5
Muros	1.5
Pilares	1.5
Vigas y forjados	1.5

Coeficientes parciales de seguridad para madera.

Obtenemos los datos del cuadro de características según el DB SE-M.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD Y_m
Madera maciza	1.3
Madera laminada encolada	1.25
Tablero de partículas y de fibras	1.3
Uniones	1.3
Placas clavo	1.25

Coeficientes parciales de seguridad para hormigón.

Obtenemos los datos del cuadro de características según la instrucción EHE-08.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD Y_c
Toda la obra	1.5
Cimentación	1.5
Muros	1.5
Pilares	1.5
Vigas y forjados	1.5

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados últimos son los que se indican en la siguiente tabla, obtenida de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

TIPO DE ACCIÓN	EFECTO FABORABLE	EFECTO DESFABORABLE
Acciones constantes	1	1.35
Sobrecargas	1	1.5
Acciones variables	0	1.5

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

3.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

3.1.1 PRINCIPAL

Todos los muros de hormigón, los hemos realizado con el modulo "Muros ménsula de hormigón armado" del programa CYPE. El programa no permite realizar la exportación desde metal 3D, por lo tanto dibujamos los tres muros principales por separado y metemos las cargas que tendrán que soportar estos muros.

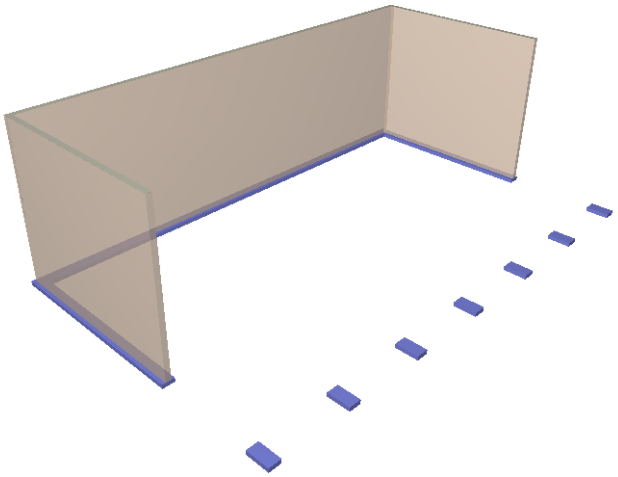
Cogemos las cargas mas desfavorables desde Metal 3D y las indicamos en el modulo de muros ménsula. Estas cargas serán cargas puntuales que proyectaremos en los apoyos que hacen la cubierta sobre los muros.

- ✓ Mirar punto 4.4 "Muros ménsula de hormigón armado".

El hormigón utilizado para la construcción de los tres muros de hormigón así como para la cimentación será un tipo HA-25/B/20lla armado con acero corrugado B-500S para barras y para mallazos, siendo sus características más importantes las mencionadas a continuación.

Hormigón armado:

- ✓ Resistencia característica: 25N/mm^2
- ✓ Consistencia: Blanda
- ✓ Tamaño máximo del árido: 20 mm
- ✓ Clase general de exposición: IIa
- ✓ Árido: Machacado
- ✓ Compactación: Vibrado



Este hormigón está hecho a base de cemento común, que se encuentra normalizado según la UNE 80301:96.

También se utilizará hormigón de limpieza tipo HM-15/F/40IIA con tamaño máximo del árido de 40mm. Elaborado en central, para pozos y franjas de cimentación fabricado para limpieza y nivelado, se verterá por medios manuales con un espesor de unos 15cm. Este hormigón se utiliza, con el objeto de que al colocar el armado éste no esté en contacto directo con el terreno, se le da siempre en las construcciones una capa de un espesor muy pequeño.

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

La naturaleza de los áridos, utilizados para la preparación del hormigón será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a este en la instrucción de EHE-08. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias, siderurgias apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorios.

Para absorber los esfuerzos de tracción fundamentalmente y en algunos casos de compresión (aunque trabaje el hormigón muy bien a compresión) colocaremos armaduras de acero a las estructuras de hormigón armado.

El acero utilizado será del tipo B-500S. Según la norma UNE 36068, las barras corrugadas B-500S tienen las siguientes características mecánicas:

- ✓ Limite elástico: 500N/mm^2
- ✓ Carga unitaria de rotura: 550N/mm^2
- ✓ Alargamiento de rotura: 12%
- ✓ Clases de acero: Soldable
- ✓ Dureza Natural

3.1.2 SECUNDARIA

Además de los muros principales de la estructura, también proyectamos otros dos muros de menores dimensiones que son un seguimiento de las principales.

El muro que sigue a la pared de rebote lo calcularemos con el mismo módulo que hicimos los muros principales y el muro que sigue al frontis, será únicamente de ladrillo, por lo que no hará falta calcularlo. Ninguno de los muros tendrá un forjado encima, y serán muros aislados de 2,5 metros de altura y 7,2 metros de longitud. Uno de ellos, el que vamos a calcular, estará enterrado 2,4 metros así que actuará como muro de contención, ya que soportará las cargas del terreno.

3.2 ESTRUCTURA DE MADERA

3.2.1 CARACTERÍSTICAS

La estructura principal será toda de madera laminada encolada homogénea. Las maderas que utilizaremos serán de coníferas de bosques sostenibles, esto hace que sea de

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

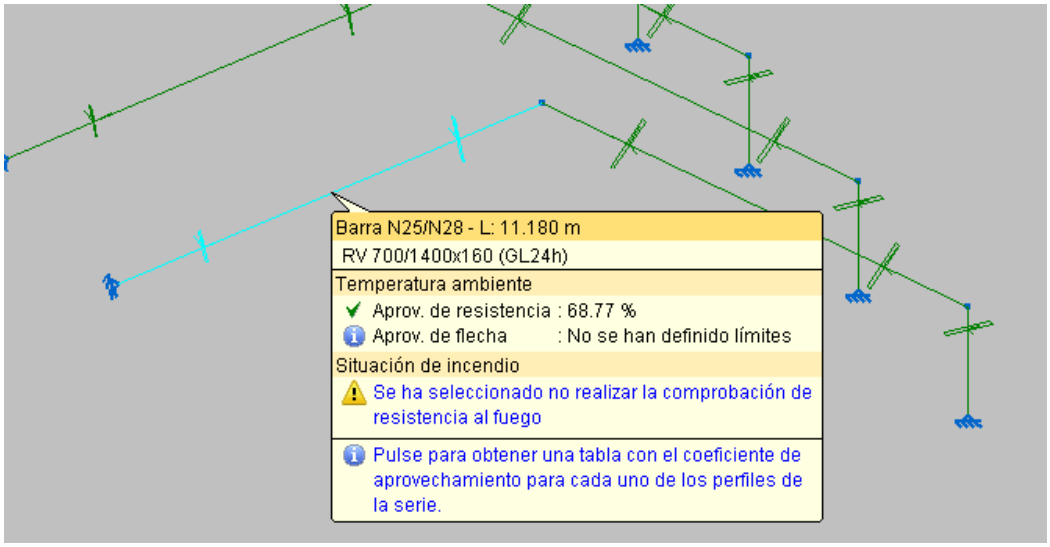
una calidad inmejorable, saneada y estabilizada higroscópicamente, pasando por unos estrictos controles de calidad en todas las etapas del proceso de fabricación, por la empresa Carames.

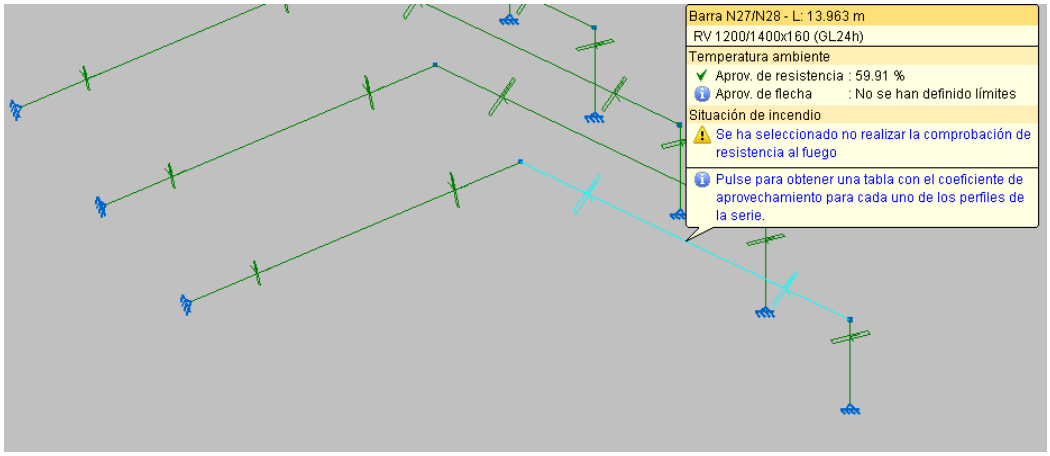
Las características mas relevantes de la madera utilizada son:

- ✓ Limite elástico: 275N/mm^2
- ✓ Módulo de elasticidad E: 2,1·10^{6}Kg/cm^2
- ✓ Módulo de rigidez: 8,1·10^5 Kg/cm^2
- ✓ Coeficiente de Poisson *V*: 0,3
- ✓ Coeficiente de dilatación térmica: 1,2·10^{-5}
- ✓ Peso específico: 460 Kg/m^3

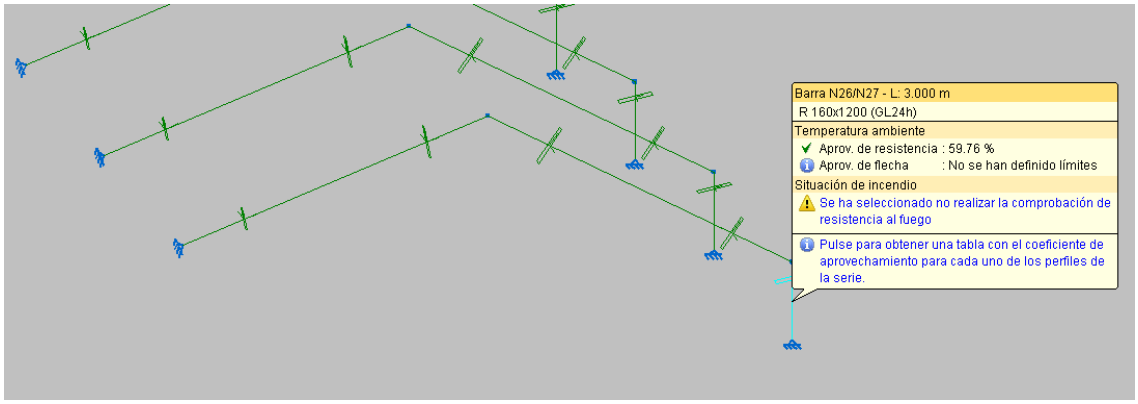
Los perfiles empleados en Metal 3D para calcular la estructura serán:

- ✓ En los pórticos:

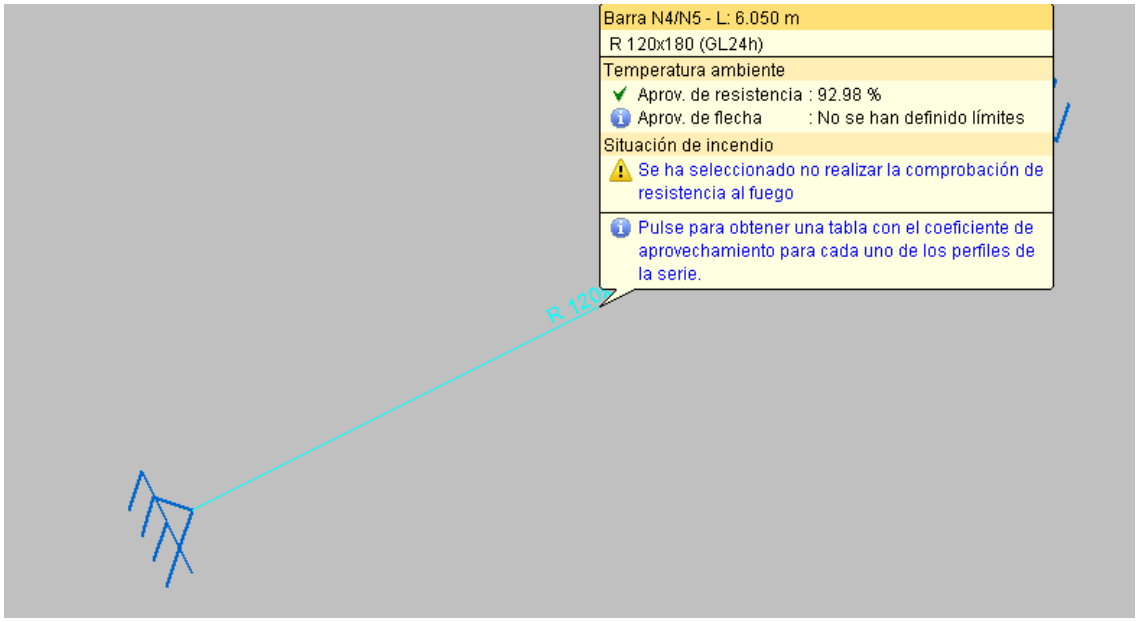




Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

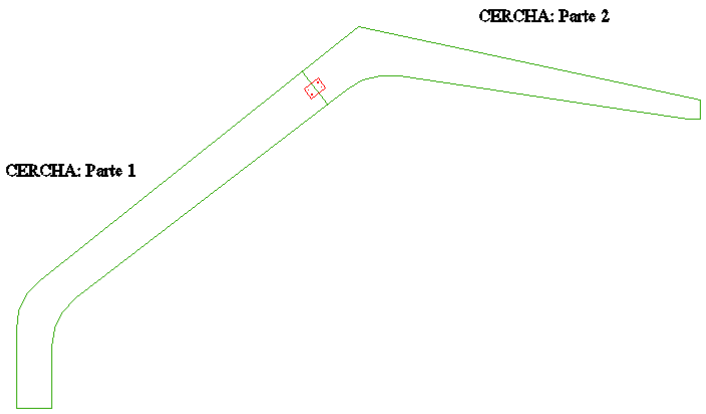


✓ En las correas:



Estos son los datos que hemos metido al programa, lo mas aproximados posibles a las cerchas reales, ya que con el programa no podíamos dimensionar las cerchas deseadas.

La estructura del frontón proyectada realmente consta de una gran cercha partida en dos. Una de las partes comienza anclada al suelo, haciendo labores de pilar y después de hacer una curva, acaba antes de llegar al punto mas alto del frontón.

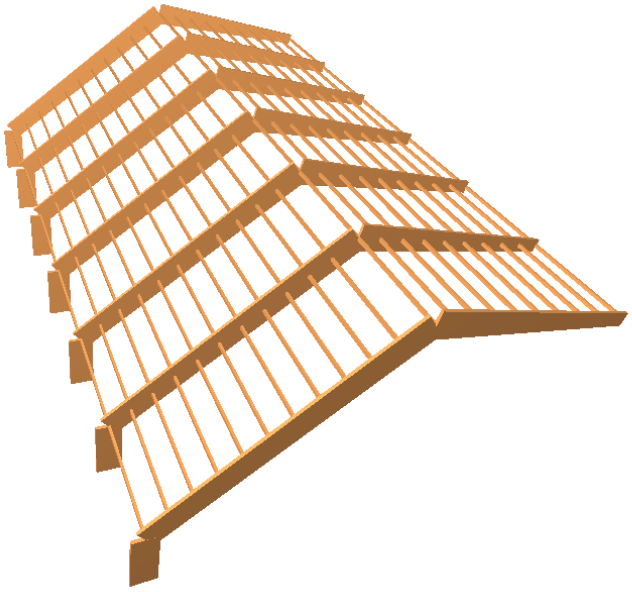


Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

La segunda parte llega hasta el punto mas alto del frontón y haciendo también una ligera curvatura, acaba anclada al muro en una articulación exterior. El detalle de los apoyos quedan reflejados en los planos.

Las dos cerchas están consideradas en el programa como una única cercha, por lo que nosotros conseguiremos una unión totalmente rígida gracias a unas chapas atornilladas con las que no tendremos que hacer ningún cambio en los cálculos. Mas adelante explicaremos los cálculos de dichas uniones.

Para que toda la estructura quede perfectamente arriostrada y actúe adecuadamente a las fuerzas ocasionadas principalmente por el viento, se colocan correas y cruces de San Andrés entre los pórticos.



3.2.2 UNIONES ATORNILLADAS

Como ya hemos dicho, las cerchas estarán formadas por dos piezas de madera que irán unidas mediante una unión atornillada. También tendremos uniones atornilladas en los apoyos tanto en el suelo como en el muro, ya que para unir madera y hormigón necesitamos un intermedio de acero.

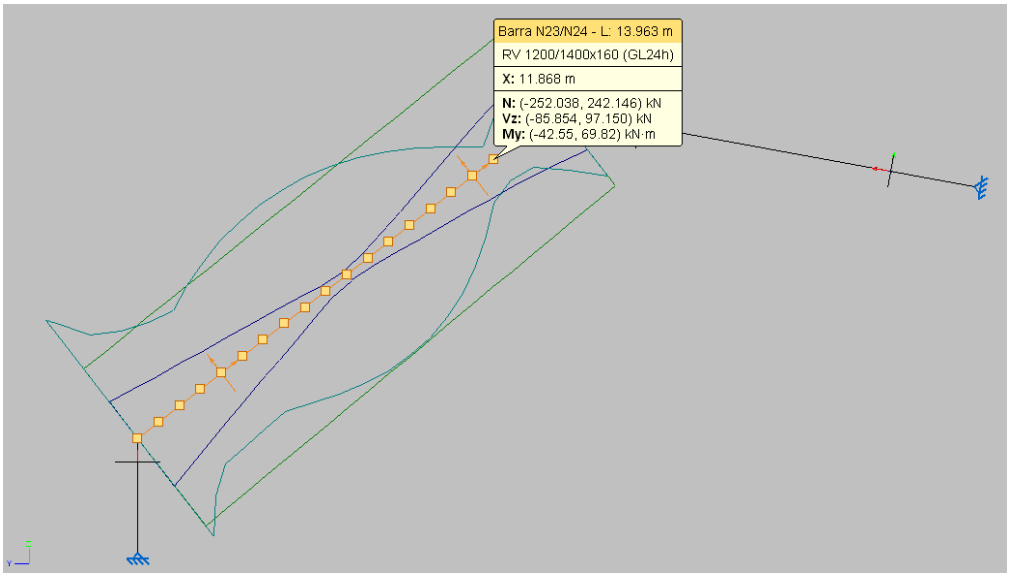
Todos los detalles de los apoyos y uniones quedan reflejados en los planos en los listados y en los planos.

Veamos los cálculos.

3.2.2.1 Cálculo de la unión atornillada en la cercha.

Elegimos el lugar de corte exactamente a 2.1 metros del punto mas alto, ya que es en este punto el lugar donde los esfuerzos que tiene que soportar son mas pequeños.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



Pondremos una chapa de acero de 1cm de espesor con cuatro tornillos.

Cada tornillo tendrá que ser capaz de soportar la carga que a continuación calculamos, y dependiendo de la carga, usaremos un tipo de tornillo u otro.

Cargas que tendremos que soportar en ese punto:

- ✓ $V_z\ (-86\ ,97\ )kN$
- ✓ $N\ (-252\ ,242\ )\ kN$
- ✓ $M_y\ (-43\ ,70\ )kN\cdot m$

Por lo tanto tenemos una carga cortante, una normal y un momento, que se transmitirán a cada tornillo como una fuerza P resultante y un momento torsor M_t. Considerando las placas infinitamente rígidas y los tornillos perfectamente elásticos, la fuerzas P se reparte uniformemente entre todos los tornillos, mientras que el momento torsor $M_t = P \cdot e$, se distribuye según fuerzas de cortadura que actúan sobre los tornillos en dirección normal a la línea que une el tornillo y el centro de gravedad de los medios de unión, hipótesis de la que se deduce que el torsor induce sobre cada tornillo un esfuerzo cortante que es proporcional a su distancia al centro de gravedad.

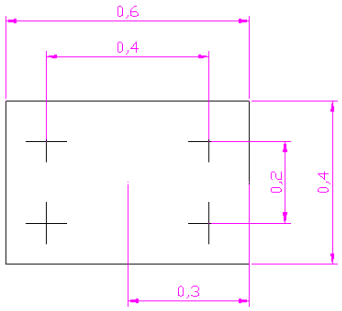
El esfuerzo cortante en cada tornillo es resultado de la suma vectorial de todos los esfuerzos.

En base a esta hipótesis se determina fácilmente la fuerza de corte V_i que solicita a un tornillo en función de la fuerza P y del momento torsor M_t, aplicado en el centro de gravedad de cada tornillo.

Deberemos hacer todos los cálculos primero con los valores positivos (valores de compresión) y después con los valores negativos (valores a tracción) y después usar la mas desfavorable para dimensionar nuestros tornillos. Aunque en este caso vemos claro que la mas desfavorable será con los valores positivos, por lo tanto calcularemos solo esta situación.

La chapa de acero con la que empezaremos a hacer los cálculos será una chapa 40x60 cm de acero de 1cm de espesor. Una vez hechos todos los cálculos veremos si necesitamos cambiar de dimensiones.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



Calculamos el esfuerzo cortante en función de la fuerza P :

- ✓ $V_{py} = \frac{P_y}{n} = \frac{242}{4} = 60.5\ kN$
- ✓ $V_{pz} = \frac{P_z}{n} = \frac{97}{4} = 24.5\ kN$

(siendo n el numero de tornillos)

Ahora el esfuerzo cortante en función del momento torsor M_t:

$$V_{t,i,y} = \frac{-M_t}{\sum_{j=1}^{n}(y^2 + z^2)} \cdot z_i$$

$$V_{t,i,z} = \frac{M_t}{\sum_{j=1}^{n}(y^2 + z^2)} \cdot y_i$$

donde:

$$\sum_{j=1}^{n}(y^2 + z^2) = 4 \cdot 0.1^2 + 4 \cdot 0.2^2 = 0.04 + 0.16 = 0.2\ m^2$$

- ✓ $V_{t,1,y} = \frac{-70}{0.2} \cdot 0.1 = -35\ kN$
- ✓ $V_{t,1,z} = \frac{70}{0.2} \cdot (-0.2) = -70\ kN$
- ✓ $V_{t,2,y} = \frac{-70}{0.2} \cdot 0.1 = -35\ kN$
- ✓ $V_{t,2,z} = \frac{70}{0.2} \cdot 0.2 = 70\ kN$

(por simetría, sacamos los valores de las cortantes que nos faltan)

- ✓ $V_{t,3,y} = 35\ kN$
- ✓ $V_{t,3,z} = -70\ kN$
- ✓ $V_{t,4,y} = 35\ kN$
- ✓ $V_{t,4,z} = 70\ kN$
- ✓

Por ultimo calculamos la fuerza cortante V resultante:

$$V_i = \sqrt{(V_{Py} + V_{Ty})^2 + (V_{Pz} + V_{Tz})^2}$$

- ✓ $V_1 = \sqrt{(60.5 + (-35))^2 + (24.25 + (-70))^2} = 52.4\ kN$
- ✓ $V_2 = \sqrt{(60.5 + (-35))^2 + (24.25 + 70)^2} = 97.7\ kN$

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- ✓ $V_3 = \sqrt{(60.5+35)^2 + (24.25+(-70))^2} = 105.9\ kN$
- ✓ $V_4 = \sqrt{(60.5+35)^2 + (24.25+70)^2} = 134.2\ kN$

Hechos todos los cálculos, la cortante mas desfavorable es la V_4, con un valor de 134.2 kN. Calculamos y dimensionamos entonces tornillos que puedan soportar este esfuerzo con la siguiente formula hasta conseguir los tornillos convenientes:

$$F = n \cdot 0.5 \cdot f_{ub} \cdot \frac{A_c}{\gamma_{M2}}$$

donde:

- F, es la resistencia de calculo a cortante por plano de corte.
- n, es el numero de secciones transversales que resisten conjuntamente el esfuerzo de corte:

n = 1, simple cortadura.

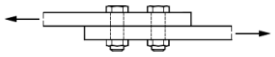


Figura 1. Simple cortadura

n = 2, doble cortadura.

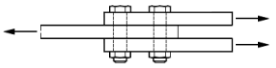
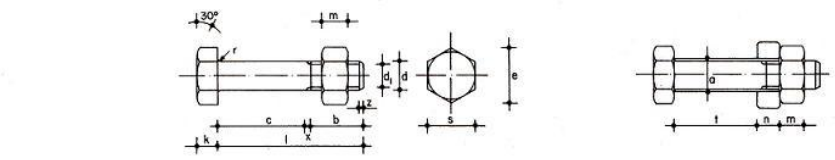


Figura 2. Doble cortadura

- f_{ub}, es la tensión de rotura del acero del tornillo.

Valores nominales del límite elástico f_{yb} y de la resistencia a tracción última f_{ub} de tornillos							
Tipo de tornillo	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm^2)	240	320	300	400	480	640	900
f_{ub} (N/mm^2)	400	400	500	500	600	800	1000

- A_c, es el área resistente del tornillo.



Tornillo tipo	Vástago					Cabeza						
	Diámetro de la caña d mm	Diámetro interior d_1 mm	Longitud roscada b mm	Longitud de la salida x mm	Longitud del chaflán z mm	Espesor k mm	Medida entre caras s mm	Medida entre aristas e mm	Radio del acuerdo r mm	Diámetro del agujero a mm	Area neta del núcleo An cm²	Area resis-tente Ar cm²
T 10	10	8.160	17.5	2.5	1.7	7	17	19.6	0.5	11	0.523	0.580
T 12	12	9.853	19.5	2.5	2.0	8	19	21.9	1.0	13	0.762	0.843
T 16	16	13.546	23.0	3.0	2.5	10	24	27.7	1.0	17	1.440	1.570
T 20	20	16.933	25.0	4.0	3.0	13	30	34.6	1.0	21	2.250	2.750
(T 22)	22	18.933	28.0	4.0	3.3	14	32	36.9	1.0	23	2.820	3.030
T 24	24	20.319	29.5	4.5	4.0	15	36	41.6	1.0	25	3.240	3.530
(T 27)	27	23.319	32.5	4.5	4.0	17	41	47.3	1.0	28	4.270	4.560
T 30	30	25.706	35.0	5.0	5.0	19	46	53.1	1.0	31	5.190	5.610
(T 33)	33	28.706	38.0	5.0	5.0	21	50	57.7	1.0	34	6.470	6.940
T 36	36	31.093	40.0	6.0	6.0	23	55	63.5	1.0	37	7.590	8.170

Se recomienda no utilizar los tornillos cuyo tipo figura entre paréntesis.

- γ_{M2}, es el coeficiente parcial de seguridad del material de los tornillo, igual a 1.25

Después de hacer varios cálculos, elegimos un tornillo de métrica 20 y calidad 8.8. Comprobamos:

$$F = 2 \cdot 0.5 \cdot 800 \cdot \frac{0.275}{1.25} = 176\ kN$$

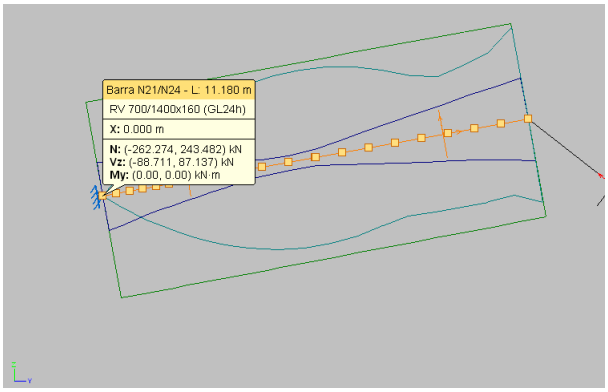
upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

$$F \geq V_4$$
$$176\ kN\ >\ 134.2\ kN$$

Por lo tanto, cumple. Los tornillos en esta unión serán 4 tornillos M20 8.8.

3.2.2.2 Cálculo unión atornillada cercha-muro

Miramos los esfuerzos que tenemos.



Pondremos una chapa de acero de 1cm de espesor sujeto con tornillos a la cercha de madera. Esta chapa irá soldada a una pieza HEB 18 que a su vez irá soldada en la placa de anclaje del muro.

Calcularemos la carga total que hay que soportar en ese punto y dependiendo de la carga, calcularemos el numero de tornillos a poner.

Cargas que tendremos que soportar en ese punto:

- ✓ $N\ (-263\ ,244)kN$
- ✓ $V_z(-89\ ,88\ )\ kN$

Habría que calcular tanto para los esfuerzos a compresión como a tracción, pero como vemos que las mas desfavorables son las de tracción, calculamos únicamente éstas.

Calculamos la resultante:

$$R = \sqrt{(-263)^2 + (-89)^2} = 278\ kN$$

Teniendo esta resultante calculamos el numero mínimo de tornillos que deberemos poner. Utilizamos los de métrica 20 y calidad 8.8, los mismos que hemos utilizado en la anterior unión.

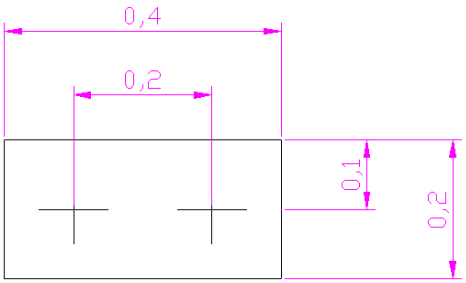
$$F = n \cdot 0.5 \cdot f_{ub} \cdot \frac{A_c}{\gamma_{M2}} \cdot x$$

siendo x el numero de tornillos,

$$278 = 2 \cdot 0.5 \cdot 800 \cdot \frac{0.275}{1.25} \cdot x$$
$$x = 1.6$$

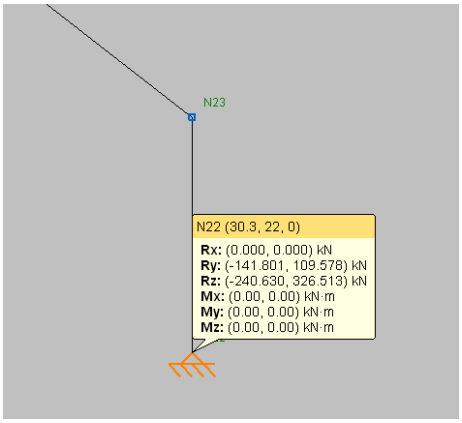
Por lo tanto el numero mínimo de tornillos en esta unión será de 2.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



3.2.2.3 Cálculo unión atornillada pilar-suelo:

Miramos los esfuerzos que tenemos.



Pondremos una chapa de acero de 1cm de espesor sujeto con tornillos al pilar de madera. Esta chapa irá soldada a una pieza HEB 18 que a su vez irá soldada en la placa de anclaje.

Calcularemos la carga total que hay que soportar en ese punto y dependiendo de la carga, calcularemos el numero de tornillos a poner.

Cargas que tendremos que soportar en ese punto:

- ✓ $R_y\ (-142\ , 110) kN$
- ✓ $R_z(-241\ , 327\ )\ kN$

Habría que calcular tanto para los esfuerzos a compresión como a tracción, pero como vemos que las mas desfavorables son las de compresión, calculamos únicamente estas.

Calculamos la resultante:

$$R = \sqrt{110^2 + 327^2} = 345\ kN$$

Teniendo esta resultante calculamos el numero mínimo de tornillos que deberemos poner. Utilizamos los de métrica 20 y calidad 8.8, los mismos que hemos utilizado en las anteriores uniones.

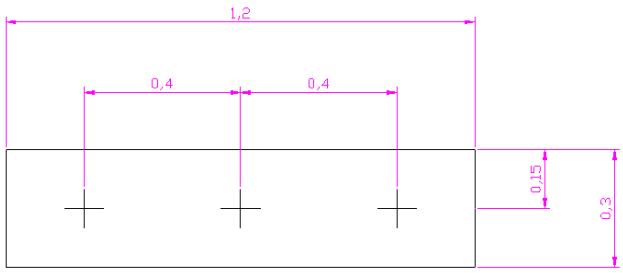
$$F = n \cdot 0.5 \cdot f_{ub} \cdot \frac{A_c}{\gamma_{M2}} \cdot x$$

siendo x el numero de tornillos,

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$$345 = 2 \cdot 0.5 \cdot 800 \cdot \frac{0.275}{1.25} \cdot x$$
$$x = 1.96$$

Por lo tanto el numero mínimo de tornillos en esta unión será de 2. Nosotros pondremos 3, ya que según las normas de las disposiciones constructivas en este tipo de uniones, la distancia máxima entre tornillos o pernos no debe superar los 40cm. Según también estas normas la distancia máxima a los bordes de la chapa debe ser 15cm, por lo tanto nuestra chapa será de grosor 30cm en total.



4 PROCESO DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA MEDIANTE EL PROGRAMA INFORMATICO CYPE

Módulos del CYPE utilizados:

- Estructura de madera. → Generador de pórticos y Nuevo Metal 3D.
- Contención y muros. → Muros en ménsula de hormigón armado.
- Placas de anclaje, cimentación y gradas. → Cypecad.

Los pasos han sido los siguientes:

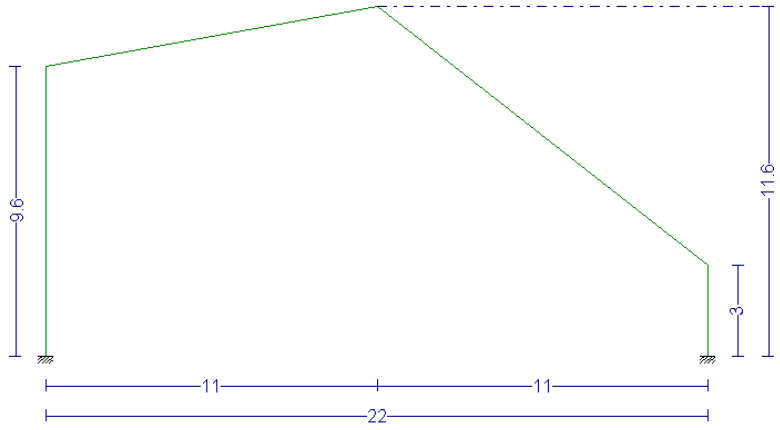
4.1 GENERADOR DE PÓRTICOS

Primero hemos introducido los datos del pórtico en el generador de pórticos, el cual nos calcula las diferentes hipótesis con las cargas de viento existentes y nieve.

Nos pregunta si queremos introducir un pórtico, bien a un agua o a dos aguas y elegimos la opción de dos aguas, ya que nuestros pórticos serán de este estilo, aunque luego tengamos que generar 6 pórticos más. En datos de obra tendremos la información que hemos introducido al principio y que bien podremos cambiar si nos complace: separación entre pórticos (en nuestro caso son 6,05m), con cerramiento en cubierta, sobrecargas, etc. El peso ya los trasmite directamente a las reacciones de las zapatas y los tiene en cuenta en el cálculo.

No pedimos que nos calcule y dimensione las correas, ya que en el generador de pórticos no nos deja hacerlas de madera, así que utilizaremos metal 3D para dimensionarlas y calcularlas a parte.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira



Una vez acabado exportamos el pórtico a METAL3D.

Datos de la obra

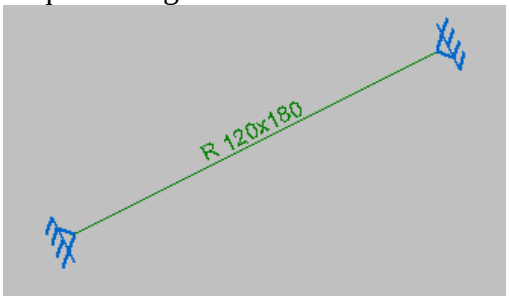
- ✓ Número de vanos: 6vanos
- ✓ Separación entre pórticos: 6.05 m.
- ✓ Con cerramiento en cubierta: Peso del cerramiento→ 0.35 KN/m²
- ✓ Sin cerramiento en laterales.
- ✓ Con sobrecarga de viento:
  - Normativa: CTE DB-SE AE (España)
  - Zona eólica: C. velocidad básica 29 m/s.
  - Grado de aspereza: Única. IV→ Zona urbana, industrial o forestal
  - Periodo de servicio: 50 años
- ✓ Con sobrecarga de nieve
  - Normativa: CTE DB-SE AE (España)
  - Datos del emplazamiento: (Orkoien) Zona 2; Altura topográfica→437m.
  - Exposición al viento: Normal

Todos estos datos y con más detalle se encuentran en el anexo con título generador de pórticos.

4.2 NUEVO METAL3D

4.2.1 CORREAS:

Para empezar con el metal 3D, calcularemos las correas de nuestra estructura. Metiendo las cargas que deberá soportar, variamos el perfil y las dimensiones de la correa hasta que comprobamos que ésta aguanta.



upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

4.2.2 ESTRUCTURA:

Por otro lado exportamos el dibujo del generador de pórticos al NUEVO METAL3D. Antes de ello nos aparece una ventana con varias opciones sobre la exportación:

- ✓ Configuración de apoyos: Pórticos biarticulados.
- ✓ Opciones de pandeo: No generar pandeo, ya que lo meteremos por nuestra cuenta.
- ✓ Tipo de generación: Generación pórticos 3D.
- ✓ Opciones de agrupación: Agrupar centrales y finales, ya que son iguales.

En Metal 3D modificamos la estructura hasta el diseño final ya que en el generador de pórticos no se puede. Quitamos todas las barras laterales en el lado izquierdo, porque en nuestro caso las cerchas estarán apoyadas al muro. Una vez terminada la estructura describimos todos los nudos con sus respectivas ligaduras o apoyos y detallamos los perfiles y material.

En cuanto al de pandeo, definiremos todas las barras que tenemos ya que le hemos dicho al programa que no generase pandeo automáticamente. Seleccionamos nosotros los coeficientes que creamos convenientes en función del plano y colocación, de si existe o no apoyo, de su empotramiento o deslizamiento.

Una vez hecho todos los preliminares procederemos al cálculo de la estructura, y a su posterior comprobación.

Calcula → Comprueba barra. Nos indicará si los perfiles que previamente hemos seleccionado aguantarán el peso de toda la estructura o no, y nos dirá cuales son los que sí nos servirán. Si no nos valen seleccionamos otro y comprobamos de nuevo el cálculo hasta que cumpla toda la estructura.

Observamos las flechas y momentos máximos así como las envolventes de toda la estructura y comprobamos que todo trabaja correctamente. Este proceso también nos lo calcula CYPE describiendo las limitaciones de flecha de la estructura y comprobando si cumple dichas restricciones.

Extraeremos tanto planos como documentos que verifiquen todos los pasos hechos.

4.2.3 RESISTENCIA AL FUEGO:

Tampoco le hemos dicho al programa que nos calcule la resistencia al fuego, ya que lo haremos a mano.

Por el uso previsto del frontón así como los materiales empleados en su construcción (hormigón, madera, policarbonato), y según la clausula del DB-SI capitulo 6, en la que *"La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio . A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m^2 "* nos recomienda una resistencia mínima equivalente a R30.

Comprobamos la capacidad portante de los elementos estructurales de madera siguiendo el método de la sección reducida, considerando:

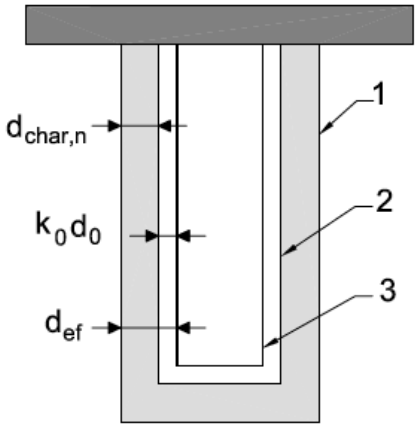
upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Una sección reducida de madera, obtenida eliminando de la sección inicial la profundidad eficaz de carbonización, d_{ef}, en las caras expuestas, alcanzada durante el periodo de tiempo considerado;

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

siendo:

- d_0 de valor igual a 7 mm
- k_0 de valor igual a 1 para un tiempo, t, mayor o igual a 20 minutos.
- $d_{char,n}$ profundidad carbonizada nominal de cálculo, se determinará de acuerdo con el siguiente apartado:



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

Figura E.1. Definición de la sección residual y eficaz.

Profundidad carbonizada, $d_{char,n}$:

Se considerará que se produce carbonización en todas las superficies de madera o de productos derivados de la madera expuestos al fuego y, en el caso de elementos protegidos, cuando ésta se inicie durante el tiempo de exposición al fuego especificado.

La profundidad carbonizada nominal de cálculo en una dirección, $d_{char,n}$, entendida como la distancia entre la superficie exterior de la sección inicial y la línea que define el frente de carbonización para un tiempo de exposición al fuego determinado, que incluye el efecto del redondeo de las aristas, se determina según la expresión siguiente:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot t$$

siendo:

- β_n velocidad de carbonización nominal. Se determinará de acuerdo con la tabla

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, β_n, de maderas sin protección

	β_n (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m^3	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m^3	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m^3 (1)	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m^3	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m^3	0,70

(1) Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m^3, se interpolará linealmente

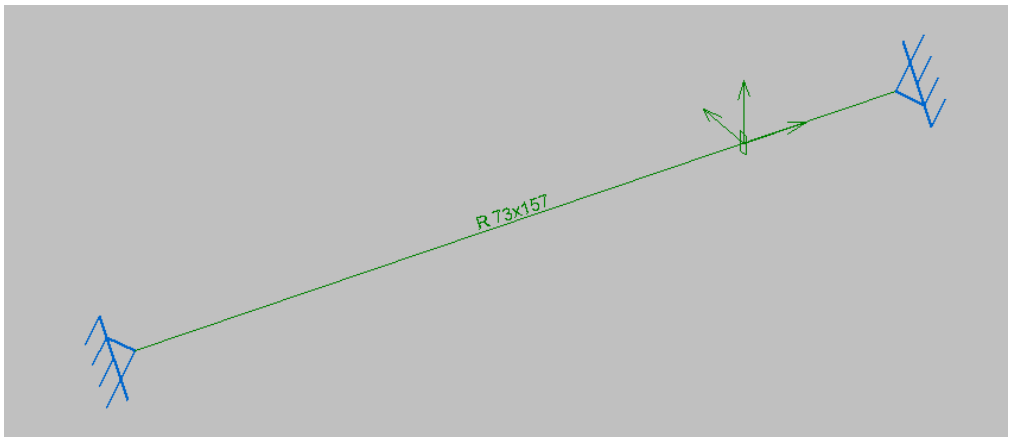
- t tiempo de exposición al fuego.

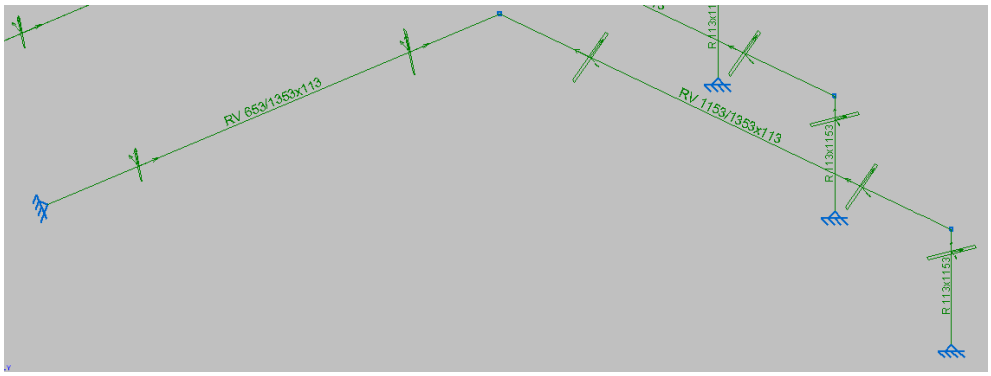
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Por lo tanto nuestra ecuación queda:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 = \beta_n \cdot t + k_0 \cdot d_0 = 0{,}55 \cdot 30 + 7 \cdot 1 = 23{,}5$$

Hecho el calculo entonces, **23,5 mm** serán los que se quemarán por cada lado. Teniendo en cuenta estos datos, volvemos a dibujar las correas y la estructura completa en Metal 3D, pero esta vez rebajando 23,5 mm de perfil en cada una de las barras de madera.





Por último comprobamos si con las cargas mas desfavorables la estructura y las correas resisten.

4.3 CYPECAD

Con Cypecad calcularemos las gradas, las placas de anclaje y la cimentación de los pilares.

4.3.1 GRADAS

4.3.1.1 Diseño:

Primero diseñamos las gradas y las escaleras. Tenemos que salvar un desnivel de 2.4 metros por lo tanto decidimos hacer 5 gradas de 0.45 cm de alto y 0.9 metro de ancho, lo suficientemente cómodas como para sentarse y dejar que el de detrás apoye los pies.

Son gradas de 5.5 metro de longitud por lo que calculando a 0.55 metros por persona nos sale a 10 personas por fila, que da una capacidad total de 200 personas sentadas.

En cuento a las escaleras, nos guiamos por las siguientes normas:

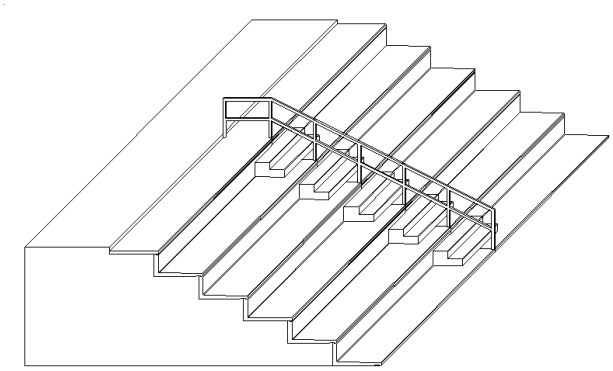
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- ✓ $Huella\ (H) \geq 0.28\ metros$
- ✓ $Contrahuella\ (C) \rightarrow 0.13 \leq C \leq 0.175\ metros$
- ✓ $0.54\ \leq 2C + H\ \leq 0.7$

Hechos los cálculos, elegimos como huella, una de 0.3 metros y como contrahuella, una de 0.15. Así nos dará tres escalones por cada peldaño de grada.

Comprobamos que cumplen con todas las normas:

- ✓ $Huella = 0.3\ \geq 0.28\ metro$
- ✓ $Contrahuella = 0.15\ \rightarrow 0.13 \leq 0.15\ \leq 0.175$
- ✓ $0.54\ \leq 2 \cdot 0.15 + 0.3\ \leq 0.7$



4.3.1.2 Cálculo:

Para ejecutar las gradas usaremos el módulo de CYPE, Cypecad. Las gradas estarán compuestas por unos módulos prefabricados de hormigón que colocaremos encima de una losa inclinada.

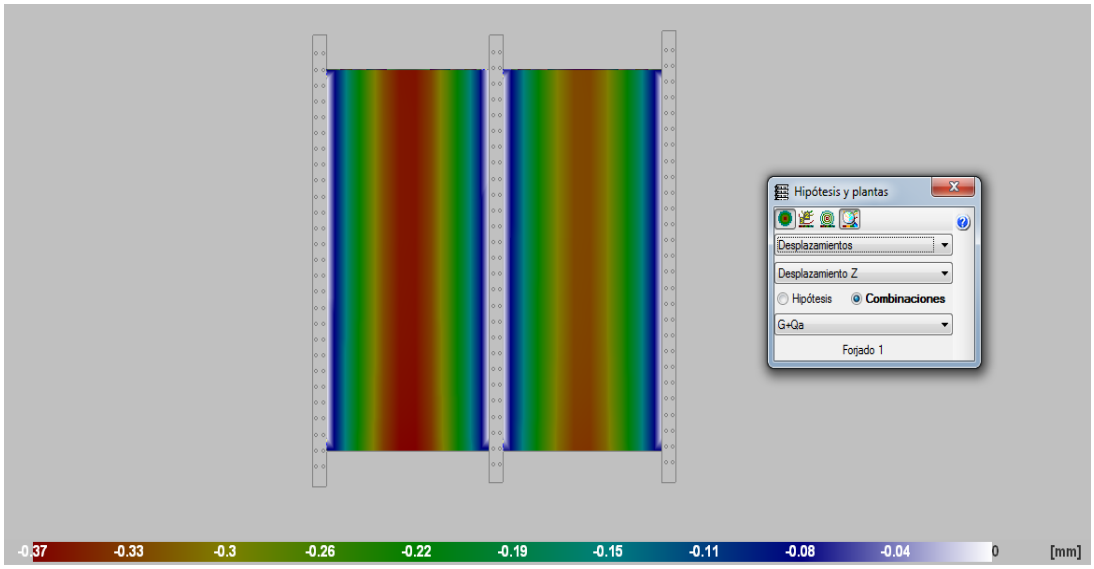
Creamos una obra nueva en Cypecad, determinamos el acero del hormigón armado B 500 S y cambiamos la categoría de uso a C (Zona de acceso al público). Metemos una nueva planta suelta con la altura que tenemos que salvar, 2.4 metros, y metemos la carga de uso y la carga permanente (Q=4 kN/m^2 y CM=2 kN/m^2)

Lo primero de todo creamos los muros que sujetaran nuestro graderío. En este caso crearemos 3 muros de hormigón armado de 0,2 metros de ancho, y separados entre ellos 2.5 metros, para darle mas apoyo a la losa.

Añadiremos la losa de un mínimo de 18 cm apoyada sobre los muros, para evitar así vibraciones que se puedan causar por los saltos o movimientos bruscos de la gente que se siente. Asignamos la armadura base de la losa, diámetro 10 cada 15cm en la parte superior y diámetro 12 cada 15 cm en la parte inferior. Por ultimo inclinamos la losa, ya que todavía lo tenemos en horizontal, para salvar un desnivel de 2.4 metros.

Comprobamos que con este grosor de losa y armado tenemos una flecha máxima que asegure su estabilidad. En este caso la flecha máxima será de 0.37 mm, por lo tanto podemos darla como aceptable.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



En la ejecución de la obra, una vez acabada la losa, pondremos los prefabricados de hormigón para crear el graderío.

4.3.2 PLACAS DE ANCLAJE Y ZAPATAS DE LOS PILARES

Para calcular las placas de anclaje usaremos el modulo Cypecad.

Metemos una nueva planta y en ella introducimos dos pilares nuevos. Estos pilares los meteremos de acero, ya que madera no podemos meterlos. Intentamos que las dimensiones del pilar sean lo mas aproximadas posibles al pilar de madera real.

Como hemos dicho, metemos dos pilares, uno será para calcular la placa de anclaje cuando las fuerzas trabajen a tracción, y la otra para calcularlo cuando sea a compresión. Una vez calculadas, usaremos la que nos salga mas desfavorable.

Una vez hechos los pilares, metemos las cargas puntuales en la cabeza del pilar. Estas cargas las sacamos de metal 3D y las pasamos a Cypecad minorándolas, ya que en caso contrario el programa las mayorará de nuevo.

Una vez hecho todos estos pasos, le pedimos al programa que nos dimensione y calcule la placa de anclaje y la cimentación que llevarán los pilares. Comprobamos que sean coherentes y modificamos los armados a nuestro gusto, siempre que comprobemos que son aceptables.

4.4 MUROS MÉNSULA DE HORMIGÓN ARMADO

Con este módulo calcularemos tanto los muros principales del frontón como los secundarios, con sus respectivas zapatas.

4.4.1 MUROS PRINCIPALES DEL FRONTÓN

Calcularemos los tres muros principales por separado, frontis, rebote y pared lateral o pared izquierda.

Primero hemos comenzado con el muro de la pared lateral ya que sobre él van apoyado todos los pórticos y éstos son los que le transmiten las reacciones en cabeza del muro junto a la carga de viento calculada. De cara a la seguridad, cogemos la reacción más desfavorable de las 7 cerchas, la de la envolvente que nos la aporta el programa y lo aplicamos en el muro para que nos lo dimensione. Las metemos “minoradas” ya que luego el programa las mayora, cuando ya las había mayorado una vez.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Los datos generales del cálculo, punto 7 “Documentos muros ménsula de hormigón armado”

El proceso seguido es el siguiente:

Se dibuja el muro y las características del hormigón y el tipo de armado.

Una vez dimensionado el muro, comienzo a introducir las cargas en la cabeza del muro. Cabe destacar que además del muro izquierdo que tiene una carga vertical debido a que soporta el peso de la cercha, el muro de frontis también llevará una pequeña carga vertical. Esto se debe a que como éste módulo no deja hacer muros mas altos de 10 metros sobre rasante, al muro de frontis tenemos que meterle una carga vertical igual al peso de los 2 metros de muro que no nos ha dejado meter, es decir, una carga de:

$$25\frac{kN}{m^3}\cdot 0.4m\cdot 2m = 20\frac{kN}{m}$$

Dimensionamos y comprobamos tanto armado como hormigón hasta que el muro soporte todas las cargas.

4.4.2 MUROS SECUNDARIOS DEL FRONTÓN

Como ya hemos dicho utilizaremos este modulo para calcular y dimensionar uno de los muros pequeños sin forjado por encima pero que hacen de elemento de contención, ya que está enterrado parcialmente por un lado.

Listados des este calculo en punto 7 del presente documento “Documentos muros ménsula de hormigón armado”

El proceso seguido es el siguiente:

Se dibuja el muro y las características del hormigón y el tipo de armado. Ponemos las cargas uniformes que hará la tierra sobre él.

Dimensionamos y comprobamos tanto armado como hormigón hasta que el muro soporte todas las cargas.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

5 CÁLCULO DE EVACUACIÓN DE AGUA

5.1 AGUAS PLUVIALES

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. (CTE)

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

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

La cubierta del frontón tiene una superficie en proyección horizontal de unos 400 m^2 por cada lado, por lo que colocaremos 4 sumideros en cada parte.

- ✓ *Canalones*

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. (CTE)

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

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

El Ø del canalón se calculará en función de la superficie, en proyección horizontal, de la cubierta servida por cada bajante de aguas pluviales, según la tabla 4.8 de este DB. Para ello, se tendrá en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona geográfica. En Orkoien es de 125 mm/h. De modo que, se aplicará un factor de corrección:

$$f = i /100 = 125 / 100 = 1.25$$

Los valores de diámetro del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 125 mm/h se muestran en la tabla adjunta:

SUP. PROYECCIÓN HORIZONTAL (m^2) para 100 mm/h	**SUP. PROYECCIÓN HORIZONTAL (m^2) para 125 mm/h**	**Ø NOMINAL DEL CANALÓN (mm)**
65	52	100
115	92	125
175	140	150
370	296	200
670	536	250

En nuestro caso nos afecta la pendiente del canalón del 2% con una superficie máxima de cubierta en proyección horizontal de 66 m^2 para las partes más esquinadas y 132 m^2 para las centrales, con lo que colocaremos canalones de 150 mm para ambos casos.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

5.1.1 BAJANTES

El saneamiento horizontal estará compuesto por la red de drenaje de aguas en el trasdós del muro, que acomete a las arquetas situadas en la fase de cimentación debajo del terreno, las acabarán finalmente en la red general de desagües.

El saneamiento de las aguas pluviales se ha calculado teniendo en cuenta el código técnico CTE, en su apartado DB SH-5, que indica cómo deben ser las características de los canalones y las bajantes dependiendo de la superficie de cubierta y el régimen pluviométrico del lugar en el que se construye el frontón.

La evacuación de las aguas pluviales de la cubierta se realizará mediante canalones de sección semicircular de acero galvanizado. La sección del canalón será la suficiente para desaguar en un tiempo breve la máxima cantidad de agua posible. Se ha calculado teniendo en cuenta que esta depende de la superficie de faldón que desagua, de modo que, debe tener como mínimo 1cm. De sección por metro cuadrado de proyección horizontal de cubierta que vierta. El agua de los canalones se recogerá en las bajantes, también de acero galvanizado, y llegarán a las arquetas correspondientes. La embocadura de los canalones a las bajantes se protege con una pequeña red metálica de cuadrícula muy abierta para evitar que las bajantes se puedan obstruir. Los canalones y las bajantes serán exteriores. Las arquetas se encontrarán en el exterior del frontón, por lo que un tramo de tubería discurrirá subterráneamente. Las arquetas de polipropileno, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales. La acometida general de agua se realiza a base de tuberías de fundición.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

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

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente. Mostrando los nuevos valores en la siguiente tabla:

SUP. PROYECCIÓN HORIZONTAL (m^2) para 100 mm/h	**SUP. PROYECCIÓN HORIZONTAL (m^2) para 125 mm/h**	**Ø NOMINAL DE LA BAJANTE (mm)**
65	52	50
113	90,4	63
177	141,6	75
318	254,4	90
580	464	110
805	644	125
1544	1235,2	160
2700	2160	200

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Todas las bajantes del frontón deben evacuar agua de una superficie en proyección horizontal superior a 66 m^2 e inferior a 132 m^2, por lo que colocamos bajantes de 75 mm de diámetro.

5.1.2 COLECTORES

El Ø de los colectores, que conectan con la red general de pluviales, se calculará en función de la pendiente y la superficie de la cubierta a la que sirven, según la tabla 4.9 de este DB. La pendiente del colector será del 2%.

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

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Los valores de diámetro del colector para una intensidad pluviométrica de 125 mm/h se muestran en la tabla adjunta:

SUP. PROYECCIÓN HORIZONTAL (m^2) para 100 mm/h	**SUP. PROYECCIÓN HORIZONTAL (m^2) para 125 mm/h**	**Ø NOMINAL DEL COLECTOR (mm)**
178	142,4	90
323	258,4	110
440	352	125
862	689,6	160
1510	1208	200
2710	2168	250
4589	3671,2	315

Para nuestro frontón necesitaremos colectores de diámetro nominal 90, 110, 125 y 160 reflejándose en los correspondientes planos su situación.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6 DOCUMENTOS METAL

6.1 GENERADOR DE PÓRTICOS

Datos de la obra
Separación entre pórticos: 6.05 m.
Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 0.35 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C
Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 36.30
Sin huecos.
1 - V H1: Cubiertas aisladas
2 - V H2: Cubiertas aisladas
3 - V H3: Cubiertas aisladas
4 - V H4: Cubiertas aisladas
5 - V H5: Cubiertas aisladas
6 - V H6: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2
Altitud topográfica: 0.00 m
Cubierta sin resaltos
Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:
1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 11.00 m. Luz derecha: 11.00 m. Alero izquierdo: 9.60 m. Alero derecho: 3.00 m. Altura cumbrera: 11.60 m.	Pórtico rígido

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2 NUEVO METAL 3D

6.2.1 CERCHAS

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 35

1.1.- Normas consideradas 35

1.2.- Estados límite 35

1.2.1.- Situaciones de proyecto 35

2.- ESTRUCTURA 37

2.1.- Geometría 37

2.1.1.- Nudos 37

2.1.2.- Barras 37

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08
Madera: CTE DB SE-M
Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2.- ESTRUCTURA
2.1.- Geometría
2.1.1.- Nudos

Referencias:
Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	6.050	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	6.050	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	6.050	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.050	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	12.100	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	12.100	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	12.100	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	12.100	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	18.150	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	18.150	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N15	18.150	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	18.150	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	24.200	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	24.200	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	24.200	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	24.200	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	30.250	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	30.250	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	30.250	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	30.250	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	36.300	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26	36.300	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27	36.300	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	36.300	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras
2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	$\alpha_{,t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	11600.00	7.056	720.00	0.000005	4.51

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	$\alpha_{,t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación					

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	N2/N3	N2/N3	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N1/N4	N1/N4	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500
		N3/N4	N3/N4	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500
		N6/N7	N6/N7	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N5/N8	N5/N8	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500
		N7/N8	N7/N8	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500
		N10/N11	N10/N11	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N9/N12	N9/N12	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500
		N11/N12	N11/N12	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500
		N14/N15	N14/N15	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N13/N16	N13/N16	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500
		N15/N16	N15/N16	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500
		N18/N19	N18/N19	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N17/N20	N17/N20	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500
		N19/N20	N19/N20	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500
		N22/N23	N22/N23	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N21/N24	N21/N24	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N23/N24	N23/N24	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500
		N26/N27	N26/N27	R 160x1200 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N25/N28	N25/N28	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	5.500
		N27/N28	N27/N28	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	0.09	1.00	1.200	5.500

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N3, N6/N7, N10/N11, N14/N15, N18/N19, N22/N23 y N26/N27
2	N1/N4, N5/N8, N9/N12, N13/N16, N17/N20, N21/N24 y N25/N28
3	N3/N4, N7/N8, N11/N12, N15/N16, N19/N20, N23/N24 y N27/N28

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	1	R 160x1200, (R)	1920.00	1600.00	1600.00	2304000.00	40960.00	149544.96
		2	RV 700/1400x160, (RV) Canto 700.0 / 1400.0 mm	1680.00	1400.00	1400.00	1543500.00	35840.00	129440.64
		3	RV 1200/1400x160, (RV) Canto 1200.0 / 1400.0 mm	2080.00	1733.33	1733.33	2929333.33	44373.33	163171.84

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	N2/N3	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N1/N4	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N3/N4	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96
		N6/N7	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96
		N5/N8	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N7/N8	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96
		N10/N11	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96
		N9/N12	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N11/N12	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96
		N14/N15	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96
		N13/N16	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N15/N16	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96
		N18/N19	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96
		N17/N20	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N19/N20	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96
		N22/N23	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96
		N21/N24	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N23/N24	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96
		N26/N27	R 160x1200 (R)	3.000	0.576	264.96
		N25/N28	RV 700/1400x160 (RV)	11.180	1.878	864.02
		N27/N28	RV 1200/1400x160 (RV)	13.963	2.904	1335.96

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Madera	GL24h	R	R 160x1200	21.000	21.000	197.002	4.032	4.032	37.510	1854.72	1854.72	17254.57	
		RV	RV 700/1400x160	78.262	176.002		13.148	33.478		6048.12	15399.85		
			RV 1200/1400x160	97.740			20.330			9351.73			

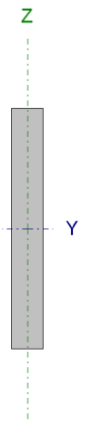
2.1.2.6.- Medición de superficies

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
R	R 160x1200	2.720	21.000	57.120
RV	RV 700/1400x160	2.420	78.262	189.395
	RV 1200/1400x160	2.920	97.740	285.400
			Total	**531.915**

6.2.1.1 comprobaciones E.L.U

Barra N23/N24

Perfil: RV 1200/1400x160 (Canto 1200.0 / 1400.0 mm)
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas(1)			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v(2) (cm4)	I_z(2) (cm4)	I_t(3) (cm4)
N23	N24	13.963	1920.00	2304000.00	40960.00	149544.96

Notas:
(1) Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N23)
(2) Inercia respecto al eje indicado
(3) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.09	1.00	0.09	0.39
L_K	1.200	13.963	1.200	5.500
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N23/N24	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 68.1	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 0 m η = 92.0	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 0 m η = 58.2	x: 0 m η = 67.5	N.P.(5)	**CUMPLE** **η = 92.0**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(5) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{t,\alpha,sup} \cdot f_{t,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.100*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{t,\alpha,inf} \cdot f_{t,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.100*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH6.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: **$\sigma_{t,0,d}$** : *1.2* MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{t,0,d}$** : *227.88* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *1920.00* cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: **$f_{t,0,d}$** : *11.9* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) **k_{mod}** : *0.90*

k_h: Factor de altura, dado por: **k_h** : *1.00*

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra **$f_{t,0,k}$** : *16.5* MPa

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$k_{t,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la tracción axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$k_{t,\alpha,sup}$: 1.00

$k_{t,\alpha,inf}$: 1.00

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

α_{sup} : 0.4 grados

α_{inf} : 0.4 grados

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d}$: 11.9 MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 1.9 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{t,90,d}$: 0.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. — $f_{t,90,k}$: 0.4 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.086** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.086** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

η : **0.091** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.091** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.087** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.087** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH3+0.75·N(EI).

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *1.5* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: *283.78* kN

A: Área de la sección transversal A : *1920.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *17.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: *24.0* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$k_{c,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros) $k_{c,\alpha,sup}$: *1.00*

$k_{c,\alpha,inf}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. α_{sup} : *0.4* grados

α_{inf} : *0.4* grados

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *17.3* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.9* MPa

Donde:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — $\mathbf{k_{mod}}$: *0.90*

$\mathbf{f_{v,k}}$: Resistencia característica a cortante — $\mathbf{f_{v,k}}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$\mathbf{f_{c,90,d}}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $\mathbf{f_{c,90,d}}$: *1.9* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — $\mathbf{k_{mod}}$: *0.90*

$\mathbf{f_{c,90,k}}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra — $\mathbf{f_{c,90,k}}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c: Factor de inestabilidad, dado por: — $\chi_{c,y}$: *0.95*; $\chi_{c,z}$: *0.99*

Donde:

$\mathbf{k_y}$: *0.73*

$\mathbf{k_z}$: *0.59*

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — β_c : *0.10*

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y}$: *0.65*; $\lambda_{rel,z}$: *0.42*

Donde:

$\mathbf{E_{0,k}}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $\mathbf{E_{0,k}}$: *9400.0* MPa

$\mathbf{f_{c,0,k}}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $\mathbf{f_{c,0,k}}$: *24.0* MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: — λ_y : *40.31*; λ_z : *25.98*

Donde:

$\mathbf{L_k}$: Longitud de pandeo de la barra — $\mathbf{L_{k,y}}$: *13962.81* mm; $\mathbf{L_{k,z}}$: *1200.00* mm

$\mathbf{i}$: Radio de giro — $\mathbf{i_y}$: *346.41* mm; $\mathbf{i_z}$: *46.19* mm

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

η : ***0.586*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

η : ***0.584*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH3+0.75·N(EI).

Resistencia a vuelco lateral para flexión positiva:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}^{+}}{k_{crit}^{+} \cdot k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,y,d}^{+}} \leq 1$$

η : ***0.481*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH6.

Resistencia a vuelco lateral para flexión negativa:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}^{-}}{k_{crit}^{-} \cdot k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}^{-}} \leq 1$$

η : ***0.681*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH3+0.75·N(EI).

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *8.3* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *10.1* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *318.90* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *387.13* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *38400.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}$: *17.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : *0.90*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Corta duración*

Clase de servicio

Clase : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.0* MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : *1.00*

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$k_{m,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,\alpha,sup}^{+}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): — $k_{m,\alpha,sup}^{+}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,inf}^{+}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): — $k_{m,\alpha,inf}^{+}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,sup}^{-}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): — $k_{m,\alpha,sup}^{-}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,inf}^{-}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): — $k_{m,\alpha,inf}^{-}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : *0.4* grados; α_{inf} : *0.4* grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión. — $f_{m,y,d}$: *17.3* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: *1.9* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : *0.90*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{t,90,d}$: *0.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : *0.90*

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. — $f_{t,90,k}$: *0.4* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: *1.9* MPa

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra — $f_{c,90,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a vuelco lateral:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}^{+}$: 8.3 MPa; $\sigma_{m,y,d}^{-}$: 10.1 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^{+}$: 318.90 kN·m; $M_{y,d}^{-}$: 387.13 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 38400.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 17.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Corta duración

Clase de servicio — **Clase** : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.0 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.00

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$k_{m,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,\alpha,sup}^{+}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): — $k_{m,\alpha,sup}^{+}$: 1.00

$k_{m,\alpha,inf}^{+}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): — $k_{m,\alpha,inf}^{+}$: 1.00

$k_{m,\alpha,sup}^{-}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): — $k_{m,\alpha,sup}^{-}$: 1.00

$k_{m,\alpha,inf}^{-}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): — $k_{m,\alpha,inf}^{-}$: 1.00

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

α_{sup} : 0.4 grados

α_{inf} : 0.4 grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión. $f_{m,v,d}$: 17.3 MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 1.9 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: $f_{t,90,d}$: 0.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : 0.90

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. $f_{t,90,k}$: 0.4 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: $f_{c,90,d}$: 1.9 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : 0.90

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra $f_{c,90,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

k_{crit}: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral, dado por: k_{crit}^+ : 1.00

k_{crit}^- : 0.86

Para

Para

Donde:

$\lambda_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por: $\lambda_{rel,m}^+$: 0.44

$\lambda_{rel,m}^-$: 0.94

Donde:

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 24.0 MPa

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal	**$W_{el,y}$** :	*38400.00*	cm³
M_{crit}: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por:	**$M_{crit,y}^{+}$** :	*4815.07*	kN·m
	$M_{crit,y}^{-}$:	*1050.56*	kN·m

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra	**$E_{0,k}$** :	*9400.0*	MPa
$G_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra	**$G_{0,k}$** :	*587.5*	MPa
I: Momento de inercia	**I_z** :	*40960.00*	cm4
I_{tor}: Momento de inercia a torsión	**I_{tor}** :	*149544.96*	cm4
L_{ef}: Longitud eficaz de vuelco lateral	**L_{ef}^{+}** :	*1200.00*	mm
	L_{ef}^{-} :	*5500.00*	mm

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)
Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.920*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH3+0.75·N(EI).

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:	**$\tau_{z,d}$** :	*1.8*	MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo	**$V_{z,d}$** :	*153.46*	kN
A: Área de la sección transversal	**A** :	*1920.00*	cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	**k_{cr}** :	*0.67*	
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	**$f_{v,d}$** :	*1.9*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	**k_{mod}** :	*0.90*	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	**$f_{v,k}$** :	*2.7*	MPa

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)
La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)
Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{t,\alpha,sup} \cdot f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$ $\eta <$ **0.001** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{t,\alpha,sup} \cdot f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$ $\eta <$ **0.001** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{t,\alpha,inf} \cdot f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{+} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{+} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$ η : **0.582** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{t,\alpha,inf} \cdot f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{+} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{+} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$ η : **0.438** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH6.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d}$: 1.2 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 227.88 kN

A: Área de la sección transversal **A** : 1920.00 cm²

$\sigma_{m,y,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje y, dada por: $\sigma_{m,y,d,sup}$: -8.3 MPa

$\sigma_{m,y,d,inf}$: 8.3 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 318.90 kN·m

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $\mathbf{W_{el,v}}$: *38400.00* cm³

$\sigma_{\mathbf{m,z,d}}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje z, dada por: — $\sigma_{\mathbf{m,z,d}}$: *0.0* MPa

Donde:

$\mathbf{M_d}$: Momento flector de cálculo — $\mathbf{M_{z,d}}$: *0.00* kN·m

$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $\mathbf{W_{el,z}}$: *5120.00* cm³

$\mathbf{f_{t,0,d}}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\mathbf{f_{t,0,d}}$: *11.9* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — $\mathbf{k_{mod}}$: *0.90*

$\mathbf{k_h}$: Factor de altura, dado por: — $\mathbf{k_h}$: *1.00*

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$\mathbf{f_{t,0,k}}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $\mathbf{f_{t,0,k}}$: *16.5* MPa

$\gamma_{\mathbf{M}}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{\mathbf{M}}$: *1.25*

$\mathbf{f_{m,d}}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $\mathbf{f_{m,y,d}}$: *17.3* MPa

$\mathbf{f_{m,z,d}}$: *17.3* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — $\mathbf{k_{mod}}$: *0.90*

$\mathbf{f_{m,k}}$: Resistencia característica a flexión — $\mathbf{f_{m,k}}$: *24.0* MPa

$\mathbf{k_h}$: Factor de altura, dado por: — $\mathbf{k_{h,y}}$: *1.00*

$\mathbf{k_{h,z}}$: *1.00*

Eje y:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

Eje z:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$\gamma_{\mathbf{M}}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{\mathbf{M}}$: *1.25*

$\mathbf{k_{m,\alpha}}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$\mathbf{k_{m,\alpha,sup}}^{+}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): — $\mathbf{k_{m,\alpha,sup}}^{+}$: *1.00*

$\mathbf{k_{m,\alpha,inf}}^{+}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): — $\mathbf{k_{m,\alpha,inf}}^{+}$: *1.00*

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

$k_{m,\alpha,sup}^{-}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): $k_{m,\alpha,sup}^{-}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,inf}^{-}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): $k_{m,\alpha,inf}^{-}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.
α_{sup} : *0.4* grados
α_{inf} : *0.4* grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:
$f_{m,y,d}$: *17.3* MPa
$f_{m,z,d}$: *17.3* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.9* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.90*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: $f_{t,90,d}$: *0.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.90*

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. $f_{t,90,k}$: *0.4* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: $f_{c,90,d}$: *1.9* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.90*

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra $f_{c,90,k}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$k_{t,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la tracción axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)
$k_{t,\alpha,sup}$: *1.00*
$k_{t,\alpha,inf}$: *1.00*

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

α_{sup} : *0.4* grados

α_{inf} : *0.4* grados

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: *11.9* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.9* MPa

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: $f_{t,90,d}$: *0.3* MPa

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : *0.70*

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH3+0.75·N(EI).

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup}\cdot f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-}\cdot f_{m,y,d}} + k_m\cdot\frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+}\cdot f_{m,z,d}} \le 1 \qquad \eta < \mathbf{0.001}$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup}\cdot f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m\cdot\frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-}\cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+}\cdot f_{m,z,d}} \le 1 \qquad \eta < \mathbf{0.001}$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf}\cdot f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-}\cdot f_{m,y,d}} + k_m\cdot\frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-}\cdot f_{m,z,d}} \le 1 \qquad \eta : \mathbf{0.591}$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf}\cdot f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m\cdot\frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-}\cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-}\cdot f_{m,z,d}} \le 1 \qquad \eta : \mathbf{0.416}$$

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y}\cdot k_{c,\alpha,sup}\cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-}\cdot f_{m,y,d}} + k_m\cdot\frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+}\cdot f_{m,z,d}} \le 1 \qquad \eta < \mathbf{0.001}$$

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z}\cdot k_{c,\alpha,sup}\cdot f_{c,0,d}} + k_m\cdot\frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-}\cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+}\cdot f_{m,z,d}} \le 1$$

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$\eta <$ **0.001** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.675** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.496** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{crit}^{-} \cdot k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.551** ✓

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *1.5* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *283.78* kN

A: Área de la sección transversal — A : *1920.00* cm²

$\sigma_{m,y,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje y, dada por: $\sigma_{m,y,d,sup}$: *-10.1* MPa

$\sigma_{m,y,d,inf}$: *10.1* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *-387.13* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *38400.00* cm³

$\sigma_{m,z,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje z, dada por: $\sigma_{m,z,d}$: *0.0* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{z,d}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,z}$: *5120.00* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *17.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: *24.0* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: *17.3* MPa

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

$f_{m,z,d}$: *17.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.0* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,v}$: *1.00*; $k_{h,z}$: *1.00*

Eje y:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

Eje z:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$k_{m,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,\alpha,sup}^{+}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): $k_{m,\alpha,sup}^{+}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,inf}^{+}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): $k_{m,\alpha,inf}^{+}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,sup}^{-}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): $k_{m,\alpha,sup}^{-}$: *1.00*

$k_{m,\alpha,inf}^{-}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): $k_{m,\alpha,inf}^{-}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : *0.4* grados; α_{inf} : *0.4* grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *17.3* MPa; $f_{m,z,d}$: *17.3* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: *1.9* MPa

Donde:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{t,90,d}$: 0.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. — $f_{t,90,k}$: 0.4 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: 1.9 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra — $f_{c,90,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$k_{c,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros) — $k_{c,\alpha,sup}$: 1.00 ; $k_{c,\alpha,inf}$: 1.00

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : 0.4 grados ; α_{inf} : 0.4 grados

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: 17.3 MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 1.9 MPa

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: 1.9 MPa

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

χ_c: Factor de inestabilidad — $\chi_{c,y}$: 0.95 ; $\chi_{c,z}$: 0.99

k_{crit}: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral — k_{crit}^{+} : 1.00 ; k_{crit}^{-} : 0.86

Para

Para

Donde:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$\lambda_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por:

$\lambda_{rel,m}^{+}$:	*0.44*	
$\lambda_{rel,m}^{-}$:	*0.94*	

Donde:

$\mathbf{f_{m,k}}$: Resistencia característica a flexión	$\mathbf{f_{m,k}}$:	*24.0*	MPa
$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$\mathbf{W_{el}}$:	*38400.00*	cm³
$\mathbf{M_{crit}}$: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por:	$\mathbf{M_{crit}^{+}}$:	*4815.07*	kN·m
	$\mathbf{M_{crit}^{-}}$:	*1050.56*	kN·m

Donde:

$\mathbf{E_{0,k}}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra	$\mathbf{E_{0,k}}$:	*9400.0*	MPa
$\mathbf{G_{0,k}}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra	$\mathbf{G_{0,k}}$:	*587.5*	MPa
I: Momento de inercia	**I** :	*40960.00*	cm4
$\mathbf{I_{tor}}$: Momento de inercia a torsión	$\mathbf{I_{tor}}$:	*149544.96*	cm4
$\mathbf{L_{ef}}$: Longitud eficaz de vuelco lateral	$\mathbf{L_{ef}^{+}}$:	*1200.00*	mm
	$\mathbf{L_{ef}^{-}}$:	*5500.00*	mm

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)
La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2.2 CERCHAS INCENCIO

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 60

1.1.- Normas consideradas 60

1.2.- Estados límite 60

1.2.1.- Situaciones de proyecto 60

2.- ESTRUCTURA 61

2.1.- Geometría 61

2.1.1.- Nudos 61

2.1.2.- Barras 62

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA
2.1.- Geometría
2.1.1.- Nudos

Referencias:
Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	6.050	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	6.050	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	6.050	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.050	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	12.100	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	12.100	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	12.100	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	12.100	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	18.150	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	18.150	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N15	18.150	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	18.150	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	24.200	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	24.200	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	24.200	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	24.200	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	30.250	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	30.250	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	30.250	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	30.250	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	36.300	0.000	9.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26	36.300	22.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N27	36.300	22.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	36.300	11.000	11.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	$\alpha_{\cdot t}$	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Madera	GL24h	11600.00	7.056	720.00	0.000005	4.51

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción										
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Madera	GL24h	N2/N3	N2/N3	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N1/N4	N1/N4	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	0.54	1.200	3.600
		N3/N4	N3/N4	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600
		N6/N7	N6/N7	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N5/N8	N5/N8	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	3.600
		N7/N8	N7/N8	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600
		N10/N11	N10/N11	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N9/N12	N9/N12	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	3.600
		N11/N12	N11/N12	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600
		N14/N15	N14/N15	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N13/N16	N13/N16	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	3.600
		N15/N16	N15/N16	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N18/N19	N18/N19	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N17/N20	N17/N20	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	3.600
		N19/N20	N19/N20	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600
		N22/N23	N22/N23	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N21/N24	N21/N24	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	1.00	1.200	3.600
		N23/N24	N23/N24	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600
		N26/N27	N26/N27	R 113x1153 (R)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N25/N28	N25/N28	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	0.11	0.54	1.200	3.600
		N27/N28	N27/N28	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	0.09	0.43	1.200	3.600

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N3, N6/N7, N10/N11, N14/N15, N18/N19, N22/N23 y N26/N27
2	N1/N4, N5/N8, N9/N12, N13/N16, N17/N20, N21/N24 y N25/N28
3	N3/N4, N7/N8, N11/N12, N15/N16, N19/N20, N23/N24 y N27/N28

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	1	R 113x1153, (R)	1302.89	1085.74	1085.74	1443394.74	13863.84	55399.89
		2	RV 653/1353x113, (RV) Canto 653.0 / 1353.0 mm	1133.39	944.49	944.49	950167.12	12060.21	44728.88
		3	RV 1153/1353x113, (RV) Canto 1153.0 / 1353.0 mm	1415.89	1179.91	1179.91	1852466.70	15066.25	60204.73

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	N2/N3	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N1/N4	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90
		N3/N4	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
		N6/N7	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N5/N8	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90
		N7/N8	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
		N10/N11	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N9/N12	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90
		N11/N12	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
		N14/N15	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N13/N16	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90
		N15/N16	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
		N18/N19	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N17/N20	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90
		N19/N20	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
		N22/N23	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N21/N24	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N23/N24	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
		N26/N27	R 113x1153 (R)	3.000	0.391	179.80
		N25/N28	RV 653/1353x113 (RV)	11.180	1.267	582.90
		N27/N28	RV 1153/1353x113 (RV)	13.963	1.977	909.41
Notación: *Ni: Nudo inicial* *Nf: Nudo final*						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		R	R 113x1153	21.000	21.000		2.736	2.736		1258.59	1258.59	
		RV	RV 653/1353x113	78.262	176.002		8.870	22.709		4080.28	10446.16	
			RV 1153/1353x113	97.740			13.839			6365.88		
Madera	GL24h					197.002			25.445			11704.75

2.1.2.6.- Medición de superficies

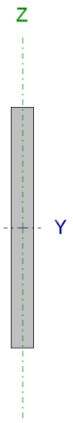
Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
R	R 113x1153	2.532	21.000	53.172
RV	RV 653/1353x113	2.232	78.262	174.682
	RV 1153/1353x113	2.732	97.740	267.025
			Total	**494.878**

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2.2.1 comprobaciones E.L.U

Barra N23/N24

Perfil: RV 1153/1353x113 (Canto 1153.0 / 1353.0 mm)
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas(1)			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v(2) (cm4)	I_z(2) (cm4)	I_t(3) (cm4)
N23	N24	13.963	1302.89	1443394.74	13863.84	55399.89

Notas:
(1) Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N23)
(2) Inercia respecto al eje indicado
(3) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.09	0.43	0.09	0.26
L_K	1.200	6.050	1.200	3.600
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N23/N24	N.P.(1)	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 93.2	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0 m η = 65.2	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	x: 0 m η = 95.9	N.P.(7)	**CUMPLE η = 95.9**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)
La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)
Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

η : **0.085** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.085** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.089** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.089** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *1.0* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *128.16* kN

A: Área de la sección transversal — A : *1302.89* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *11.5* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.60*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *24.0* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$k_{c,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros) — $k_{c,\alpha,sup}$: *1.00*; $k_{c,\alpha,inf}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : *0.4* grados; α_{inf} : *0.4* grados

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *11.5* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.3* MPa

Donde:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.60

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: 1.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.60

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra — $f_{c,90,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c: Factor de inestabilidad, dado por: — $\chi_{c,z}$: 0.96

Donde:

k_z : 0.69

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — β_c : 0.10

$\lambda_{rel,z}$: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,z}$: 0.59

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 9400.0 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 24.0 MPa

λ_z: Esbeltez mecánica, dada por: — λ_z : 36.79

Donde:

$L_{k,z}$: Longitud de pandeo de la barra — $L_{k,z}$: 1200.00 mm

i_z: Radio de giro — i_z : 32.62 mm

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión en el plano xz, ya que el valor de la esbeltez relativa respecto al eje y es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,y}$: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y}$: 0.29

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 9400.0 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 24.0 MPa

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

λ_y: Esbeltez mecánica, dada por: λ_y : 18.18

Donde:

$L_{k,y}$: Longitud de pandeo de la barra $L_{k,y}$: 6050.00 mm

i_y: Radio de giro i_y : 332.84 mm

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

η : **0.738** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

η : **0.736** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G.

Resistencia a vuelco lateral para flexión negativa:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}^{-}}{k_{crit}^{-} \cdot k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}^{-}} \leq 1$$

η : **0.932** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, ya que el correspondiente momento flector actuante es nulo.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}^{+}$: 0.0 MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: 8.5 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}^{+}$: 0.00 kN·m

$M_{y,d}^{-}$: 211.96 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: 25037.20 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 11.5 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : 0.60

Donde:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Permanente*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$\mathbf{f_{m,k}}$: Resistencia característica a flexión — $\mathbf{f_{m,k}}$: *24.0* MPa

$\mathbf{k_h}$: Factor de altura, dado por: — $\mathbf{k_h}$: *1.00*

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$\mathbf{k_{m,\alpha}}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$\mathbf{k_{m,\alpha,sup}^{+}}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): $\mathbf{k_{m,\alpha,sup}^{+}}$: *1.00*

$\mathbf{k_{m,\alpha,inf}^{+}}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): $\mathbf{k_{m,\alpha,inf}^{+}}$: *1.00*

$\mathbf{k_{m,\alpha,sup}^{-}}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): $\mathbf{k_{m,\alpha,sup}^{-}}$: *1.00*

$\mathbf{k_{m,\alpha,inf}^{-}}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): $\mathbf{k_{m,\alpha,inf}^{-}}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : *0.4* grados

α_{inf} : *0.4* grados

$\mathbf{f_{m,d}}$: Resistencia de cálculo a flexión. — $\mathbf{f_{m,v,d}}$: *11.5* MPa

$\mathbf{f_{v,d}}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $\mathbf{f_{v,d}}$: *1.3* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $\mathbf{k_{mod}}$: *0.60*

$\mathbf{f_{v,k}}$: Resistencia característica a cortante — $\mathbf{f_{v,k}}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$\mathbf{f_{t,90,d}}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: — $\mathbf{f_{t,90,d}}$: *0.2* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $\mathbf{k_{mod}}$: *0.60*

$\mathbf{f_{t,90,k}}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. — $\mathbf{f_{t,90,k}}$: *0.4* MPa

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: 1.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.60

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra — $f_{c,90,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a vuelco lateral:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}^{+}$: 0.0 MPa; $\sigma_{m,y,d}^{-}$: 8.5 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^{+}$: 0.00 kN·m; $M_{y,d}^{-}$: 211.96 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 25037.20 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 11.5 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Permanente

Clase de servicio — **Clase** : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.0 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.00

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$k_{m,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,\alpha,sup}^{+}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): — $k_{m,\alpha,sup}^{+}$: 1.00

$k_{m,\alpha,inf}^{+}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): — $k_{m,\alpha,inf}^{+}$: 1.00

$k_{m,\alpha,sup}^{-}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): — $k_{m,\alpha,sup}^{-}$: 1.00

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$k_{m,\alpha,inf}^{-}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): $k_{m,\alpha,inf}^{-}$: *1.00*

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. α_{sup} : *0.4* grados

α_{inf} : *0.4* grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión. $f_{m,y,d}$: *11.5* MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.60*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: $f_{t,90,d}$: *0.2* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.60*

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. $f_{t,90,k}$: *0.4* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: $f_{c,90,d}$: *1.3* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.60*

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra $f_{c,90,k}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

k_{crit}: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral, dado por: k_{crit}^{-} : *0.79*

Para

Donde:

$\lambda_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por: $\lambda_{rel,m}^{-}$: *1.03*

Donde:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$:	24.0	MPa
W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,v}$:	25037.20	cm³
M_{crit}: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por:	$M_{crit,v}$:	568.34	kN·m

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra	$E_{0,k}$:	9400.0	MPa
$G_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra	$G_{0,k}$:	587.5	MPa
I: Momento de inercia	I_z :	13863.84	cm4
I_{tor}: Momento de inercia a torsión	I_{tor} :	55399.89	cm4
L_{ef}: Longitud eficaz de vuelco lateral	L_{ef} :	3600.00	mm

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)
Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.652** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:	$\tau_{z,d}$:	0.8	MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo	$V_{z,d}$:	49.21	kN
A: Área de la sección transversal	A :	1302.89	cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} :	0.67	
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d}$:	1.3	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} :	0.60	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$:	2.7	MPa
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M :	1.25	

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)
La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)
La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta <$ ***0.001*** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta <$ ***0.001*** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta :$ ***0.743*** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta :$ ***0.522*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta <$ ***0.001*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^{+} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta <$ ***0.001*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

η : **0.821** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.604** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{crit}^{-} \cdot k_{m,\alpha,inf}^{-} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.959** ✓

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *1.0* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *128.16* kN

A: Área de la sección transversal — A : *1302.89* cm²

$\sigma_{m,y,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje y, dada por: $\sigma_{m,y,d,sup}$: *-8.5* MPa; $\sigma_{m,y,d,inf}$: *8.5* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *-211.96* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *25037.20* cm³

$\sigma_{m,z,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje z, dada por: $\sigma_{m,z,d}$: *0.0* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{z,d}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,z}$: *2453.78* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *11.5* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.60*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *24.0* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: *11.5* MPa; $f_{m,z,d}$: *11.5* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.60*

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.0 MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

$k_{h,v}$: 1.00

$k_{h,z}$: 1.00

Eje y:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

Eje z:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$k_{m,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,\alpha,sup}^{+}$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva): $k_{m,\alpha,sup}^{+}$: 1.00

$k_{m,\alpha,inf}^{+}$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva): $k_{m,\alpha,inf}^{+}$: 1.00

$k_{m,\alpha,sup}^{-}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa): $k_{m,\alpha,sup}^{-}$: 1.00

$k_{m,\alpha,inf}^{-}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa): $k_{m,\alpha,inf}^{-}$: 1.00

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : 0.4 grados

α_{inf} : 0.4 grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,v,d}$: 11.5 MPa

$f_{m,z,d}$: 11.5 MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 1.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.60

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por: $f_{t,90,d}$: 0.2 MPa

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.60

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra. — $f_{t,90,k}$: 0.4 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: 1.3 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.60

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra — $f_{c,90,k}$: 2.7 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$k_{c,\alpha}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros) — $k_{c,\alpha,sup}$: 1.00 — $k_{c,\alpha,inf}$: 1.00

Donde:

α: Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra. — α_{sup} : 0.4 grados — α_{inf} : 0.4 grados

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: 11.5 MPa

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 1.3 MPa

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por: — $f_{c,90,d}$: 1.3 MPa

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

χ_c: Factor de inestabilidad — $\chi_{c,y}$: 1.00 — $\chi_{c,z}$: 0.96

k_{crit}: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral — k_{crit}^+ : 1.00 — k_{crit}^- : 0.79

Para

Para

Donde:

$\lambda_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por: — $\lambda_{rel,m}^+$: 0.59 — $\lambda_{rel,m}^-$: 1.03

Donde:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$\mathbf{f_{m,k}}$: Resistencia característica a flexión	$\mathbf{f_{m,k}}$:	*24.0*	MPa
$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$\mathbf{W_{el}}$:	*25037.20*	cm³
$\mathbf{M_{crit}}$: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por:	$\mathbf{M_{crit}^{+}}$:	*1705.03*	kN·m
	$\mathbf{M_{crit}^{-}}$:	*568.34*	kN·m

Donde:

$\mathbf{E_{0,k}}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra	$\mathbf{E_{0,k}}$:	*9400.0*	MPa
$\mathbf{G_{0,k}}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra	$\mathbf{G_{0,k}}$:	*587.5*	MPa
$\mathbf{I}$: Momento de inercia	$\mathbf{I}$:	*13863.84*	cm4
$\mathbf{I_{tor}}$: Momento de inercia a torsión	$\mathbf{I_{tor}}$:	*55399.89*	cm4
$\mathbf{L_{ef}}$: Longitud eficaz de vuelco lateral	$\mathbf{L_{ef}^{+}}$:	*1200.00*	mm
	$\mathbf{L_{ef}^{-}}$:	*3600.00*	mm

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)
La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2.3 VIGUETAS

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 80

1.1.- Normas consideradas 80

1.2.- Estados límite 80

1.2.1.- Situaciones de proyecto 80

2.- ESTRUCTURA 81

2.1.- Geometría 81

2.1.1.- Nudos 81

2.1.2.- Barras 81

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA
2.1.- Geometría
2.1.1.- Nudos

Referencias:
Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	8.858	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	8.858	6.050	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras
2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	11600.00	7.056	720.00	0.000005	4.51

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	N1/N2	N1/N2	R 120x180 (R)	6.050	1.00	1.00	-	-

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Notación: *Ni: Nudo inicial* *Nf: Nudo final* *β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'* *β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'* *$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior* *$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior*									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	1	R 120x180, (R)	216.00	180.00	180.00	5832.00	2592.00	6096.38
Notación: *Ref.: Referencia* *A: Área de la sección transversal* *Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'* *Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'* *Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'* *Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'* *It: Inercia a torsión* *Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	N1/N2	R 120x180 (R)	6.050	0.131	60.11
Notación: *Ni: Nudo inicial* *Nf: Nudo final*						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Madera	GL24h	R	R 120x180	6.050	6.050	6.050	0.131	0.131	0.131	60.11	60.11	60.11	

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

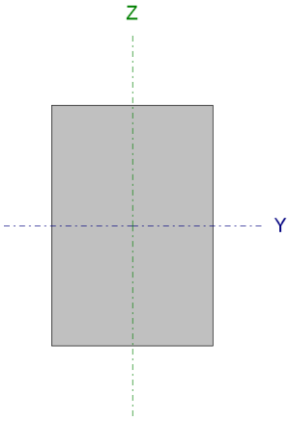
2.1.2.6.- Medición de superficies

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
R	R 120x180	0.600	6.050	3.630
			Total	**3.630**

6.2.3.1 comprobaciones E.L.U

Barra N1/N2

Perfil: R 120x180
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N1	N2	6.050	216.00	5832.00	2592.00	6096.38

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	6.050	6.050	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N1/N2	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 3.02 m η = 93.0	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 0 m η = 40.4	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	N.P. (8)	N.P. (9)	**CUMPLE η = 93.0**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(8) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.
(9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)
La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)
La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.930*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.025 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *17.7* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *0.0* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *11.45* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *648.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$: *19.0* MPa

$f_{m,y,d}^{-}$: *12.7* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} : *0.90*

k_{mod}^{-} : *0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} : *Corta duración*

Clase^{-} : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.0* MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : *180.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : *1.25*

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)
Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.404*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: *0.8* MPa

Donde:

$\mathbf{V_d}$: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: *7.57* kN

$\mathbf{A}$: Área de la sección transversal A : *216.00* cm²

$\mathbf{k_{cr}}$: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : *0.67*

$\mathbf{f_{v,d}}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.9* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *0.90*

$\mathbf{f_{v,k}}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.7* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)
La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)
La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)
La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)
La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2.4 VIGUETAS INCENDIO

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 87

1.1.- Normas consideradas 87

1.2.- Estados límite 87

1.2.1.- Situaciones de proyecto 87

2.- ESTRUCTURA 88

2.1.- Geometría 88

2.1.1.- Nudos 88

2.1.2.- Barras 88

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{O,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{O,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA
2.1.- Geometría
2.1.1.- Nudos

Referencias:
Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	8.858	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	8.858	6.050	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras
2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación					
Madera	GL28h	12600.00	7.077	780.00	0.000005	4.81

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Madera	GL28h	N1/N2	N1/N2	R 73x157 (R)	6.050	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL28h	1	R 73x157, (R)	114.61	95.51	95.51	2354.18	508.96	1429.92

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Madera	GL28h	N1/N2	R 73x157 (R)	6.050	0.069	33.98

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Madera	GL28h	R	R 73x157	6.050	6.050	6.050	0.069	0.069	0.069	33.98	33.98	33.98

2.1.2.6.- Medición de superficies

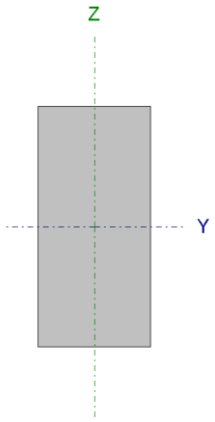
Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
R	R 73x157	0.460	6.050	2.783
			Total	**2.783**

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2.4.1 comprobaciones E.L.U

Barra N1/N2

Perfil:	**R**	**73x157**
Material: Madera (GL28h)		



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N1	N2	6.050	114.61	2354.18	508.96	1429.92

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	6.050	6.050	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N1/N2	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 3.02 m η = 96.1	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 0 m η = 35.8	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE η = 96.1**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(8) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.
(9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)
La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)
La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)
Se debe satisfacer:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.961*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.025 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *14.2* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *0.0* MPa

Donde:

$\mathbf{M_d}$: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *4.26* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *0.00* kN·m

$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *299.90* cm³

$\mathbf{f_{m,d}}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}$: *14.8* MPa

Donde:

$\mathbf{k_{mod}}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : *0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : *1*

$\mathbf{f_{m,k}}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *28.0* MPa

$\mathbf{k_h}$: Factor de altura, dado por:

k_h : *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : *157.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : *1.25*

<u>Resistencia a flexión en el eje z</u> (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

<u>Resistencia a cortante en el eje y</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

<u>Resistencia a cortante en el eje z</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8)
Se debe satisfacer:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.358*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: *0.6* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: *2.82* kN

A: Área de la sección transversal A : *114.61* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.5* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *0.60*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *3.2* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)
La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)
La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)
La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)
La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

7 DOCUMENTOS MUROS MÉNSULA DE HORMIGON ARMADO

7.1 PARED IZQUIERDA

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES 94

2.- ACCIONES 94

3.- DATOS GENERALES 94

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 94

5.- GEOMETRÍA 94

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 95

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 95

8.- COMBINACIONES 95

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 96

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 96

11.- MEDICIÓN 100

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 9.60 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.30 m
Tensión admisible: 0.400 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

MURO

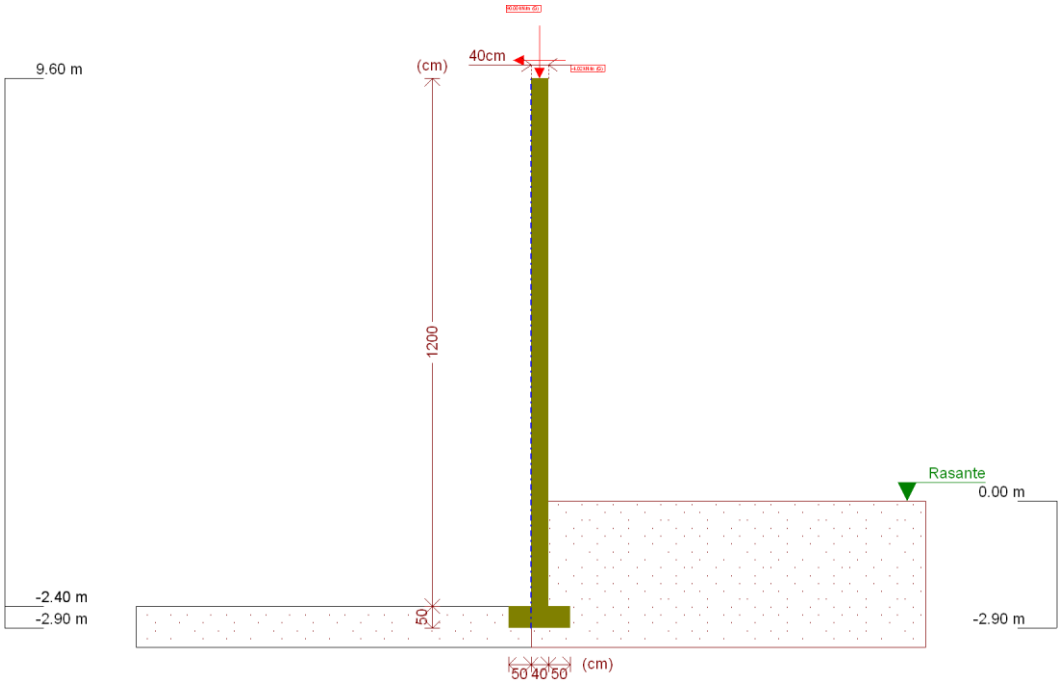
Altura: 12.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
9.60	90.00	4.02	0.00	0.00	0.00
8.41	101.67	4.02	4.78	0.00	0.00
7.21	113.45	4.02	9.61	0.00	0.00
6.01	125.22	4.02	14.43	0.00	0.00
4.81	136.99	4.02	19.26	0.00	0.00
3.61	148.76	4.02	24.08	0.00	0.00
2.41	160.53	4.02	28.90	0.00	0.00
1.21	172.31	4.02	33.73	0.00	0.00
0.01	184.08	4.02	38.55	0.00	0.00
-1.19	195.85	8.23	45.04	7.11	0.00
-2.39	207.62	21.08	61.77	14.31	0.00
Máximos	207.72 Cota: -2.40 m	21.23 Cota: -2.40 m	61.98 Cota: -2.40 m	14.40 Cota: -2.40 m	0.00 Cota: 9.60 m
Mínimos	90.00 Cota: 9.60 m	4.02 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.60	1.00
3	1.00	1.60
4	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2 Ø20: inferior / 2 Ø20 Estribos: Ø6c/20 Canto viga: 29.8 cm Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/15	Ø16c/30 Solape: 0.6 m	Ø8c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 50 cm Patilla trasdós: 15 cm		
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 40 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 472 kN/m Calculado: 33.9 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 14.2 cm Calculado: 14.2 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (-2.40 m): - Intradós (-2.40 m):	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00083 Calculado: 0.00083	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00083 Mínimo: 0.00033 Mínimo: 0.00013	 Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (9.60 m): *EC-2, art. 5.4.7.2*	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00233	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.8 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE, artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)*	Máximo: 153.8 kN/m Calculado: 23.8 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Artículo 49.2.4 de la norma EHE*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.234 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-98. Artículo 66.6.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 6.2 cm² Calculado: 6.2 cm²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm*	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).*	Mínimo: 2.28 cm²/m Calculado: 2.82 cm²/m	Cumple
Separación máxima entre estribos: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1.*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.40 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.40 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.40 m, Md: 99.16 kN·m/m, Nd: 332.35 kN/m, Vd: 33.96 kN/m, Tensión máxima del acero: 186.234 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -2.04 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.40 m, M: 61.98 kN·m/m, N: 207.72 kN/m		

Referencia: Zapata corrida: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco:	 Mínimo: 1.8 Calculado: 2.44	 Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.14	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE. Artículo 59.8.1.*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.176 MPa Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.3751 MPa	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 5.65 cm²/m Mínimo: 0.47 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 4.21 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 131.7 kN/m Calculado: 4.4 kN/m Calculado: 28.4 kN/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-98. Artículo 66.5.* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós:	 Mínimo: 16 cm Calculado: 42.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.* - Inferior: - Lateral: - Superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	 Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE. Artículo 59.8.2.* - Armadura transversal inferior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros.*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00103	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00013	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 8.86 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 77.68 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro	B 500 S, CN						Total
Nombre de armado	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro		B 500 S, CN						Total
Nombre de armado		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			34x12.26 34x7.56				416.84 257.00
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)					34x12.24 34x19.32		416.16 656.83
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)						2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)						2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)	51x1.29 51x0.29						65.79 14.60
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				51x1.55 51x1.38			79.05 70.18
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				8x9.86 8x8.75			78.88 70.03
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				51x1.07 51x0.95			54.57 48.45
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				3x9.86 3x8.75			29.58 26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)			34x1.07 34x0.66				36.38 22.43
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)					34x1.42 34x2.24		48.28 76.20
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	65.79 14.60	1597.32 630.34	453.22 279.43	242.08 214.92	464.44 733.03	39.44 97.26	1969.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	72.37 16.06	1757.05 693.37	498.54 307.38	266.29 236.41	510.88 806.33	43.38 106.99	2166.54

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)							Hormigón (m³)	
Elemento	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	16.06	693.38	307.37	236.41	806.33	106.99	2166.54	55.00	1.40
Totales	16.06	693.38	307.37	236.41	806.33	106.99	2166.54	55.00	1.40

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

7.2 PARED FRONTIS

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES 103

2.- ACCIONES 103

3.- DATOS GENERALES 103

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 103

5.- GEOMETRÍA 103

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 104

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 104

8.- COMBINACIONES 104

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 105

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 105

11.- MEDICIÓN 109

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 9.60 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.30 m
Tensión admisible: 0.400 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

MURO

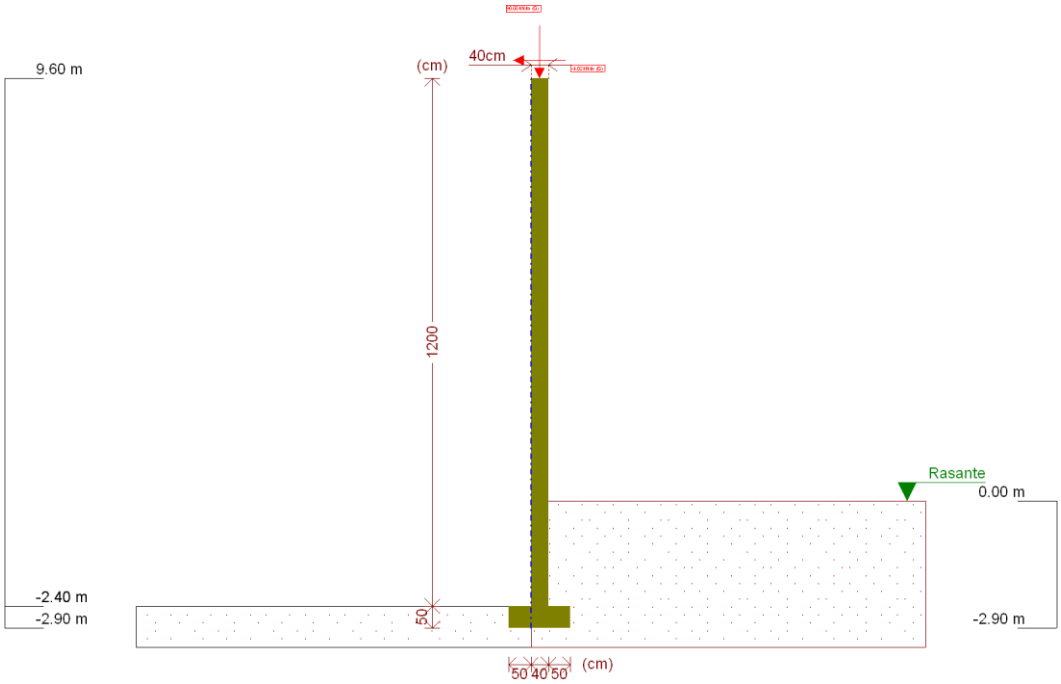
Altura: 12.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
9.60	90.00	4.02	0.00	0.00	0.00
8.41	101.67	4.02	4.78	0.00	0.00
7.21	113.45	4.02	9.61	0.00	0.00
6.01	125.22	4.02	14.43	0.00	0.00
4.81	136.99	4.02	19.26	0.00	0.00
3.61	148.76	4.02	24.08	0.00	0.00
2.41	160.53	4.02	28.90	0.00	0.00
1.21	172.31	4.02	33.73	0.00	0.00
0.01	184.08	4.02	38.55	0.00	0.00
-1.19	195.85	8.23	45.04	7.11	0.00
-2.39	207.62	21.08	61.77	14.31	0.00
Máximos	207.72 Cota: -2.40 m	21.23 Cota: -2.40 m	61.98 Cota: -2.40 m	14.40 Cota: -2.40 m	0.00 Cota: 9.60 m
Mínimos	90.00 Cota: 9.60 m	4.02 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.60	1.00
3	1.00	1.60
4	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2 Ø20: inferior / 2 Ø20 Estribos: Ø6c/20 Canto viga: 29.8 cm Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/15	Ø16c/30 Solape: 0.6 m	Ø8c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 50 cm Patilla trasdós: 15 cm		
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 40 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 472 kN/m Calculado: 33.9 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 14.2 cm Calculado: 14.2 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (-2.40 m): - Intradós (-2.40 m):	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00083 Calculado: 0.00083	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00083 Mínimo: 0.00033 Mínimo: 0.00013	 Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (9.60 m): *EC-2, art. 5.4.7.2*	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00233	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.8 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE, artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)*	Máximo: 153.8 kN/m Calculado: 23.8 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Artículo 49.2.4 de la norma EHE*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.234 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-98. Artículo 66.6.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 6.2 cm² Calculado: 6.2 cm²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm*	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1 (pag.164).*	Mínimo: 2.28 cm²/m Calculado: 2.82 cm²/m	Cumple
Separación máxima entre estribos: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.4.1.*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.40 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.40 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.40 m, Md: 99.16 kN·m/m, Nd: 332.35 kN/m, Vd: 33.96 kN/m, Tensión máxima del acero: 186.234 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -2.04 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.40 m, M: 61.98 kN·m/m, N: 207.72 kN/m		

Referencia: Zapata corrida: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco:	 Mínimo: 1.8 Calculado: 2.44	 Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.14	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE. Artículo 59.8.1.*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.176 MPa Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.3751 MPa	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 5.65 cm²/m Mínimo: 0.47 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 4.21 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 131.7 kN/m Calculado: 4.4 kN/m Calculado: 28.4 kN/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-98. Artículo 66.5.* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós:	 Mínimo: 16 cm Calculado: 42.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.* - Inferior: - Lateral: - Superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	 Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE. Artículo 59.8.2.* - Armadura transversal inferior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: muro Alain		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros.*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00103	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00013	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 8.86 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 77.68 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro	B 500 S, CN						Total
Nombre de armado	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro		B 500 S, CN						Total
Nombre de armado		Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			34x12.26 34x7.56				416.84 257.00
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)					34x12.24 34x19.32		416.16 656.83
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)						2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)						2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)	51x1.29 51x0.29						65.79 14.60
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				51x1.55 51x1.38			79.05 70.18
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				8x9.86 8x8.75			78.88 70.03
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				51x1.07 51x0.95			54.57 48.45
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				3x9.86 3x8.75			29.58 26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)			34x1.07 34x0.66				36.38 22.43
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)					34x1.42 34x2.24		48.28 76.20
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	65.79 14.60	1597.32 630.34	453.22 279.43	242.08 214.92	464.44 733.03	39.44 97.26	 1969.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	72.37 16.06	1757.05 693.37	498.54 307.38	266.29 236.41	510.88 806.33	43.38 106.99	 2166.54

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)							Hormigón (m³)	
Elemento	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	16.06	693.38	307.37	236.41	806.33	106.99	2166.54	55.00	1.40
Totales	16.06	693.38	307.37	236.41	806.33	106.99	2166.54	55.00	1.40

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

7.3 PARED REBOTE

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES 112

2.- ACCIONES 112

3.- DATOS GENERALES 112

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 112

5.- GEOMETRÍA 112

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 113

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 113

8.- COMBINACIONES 113

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 114

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 114

11.- MEDICIÓN 118

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 9.60 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.30 m
Tensión admisible: 0.400 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

MURO

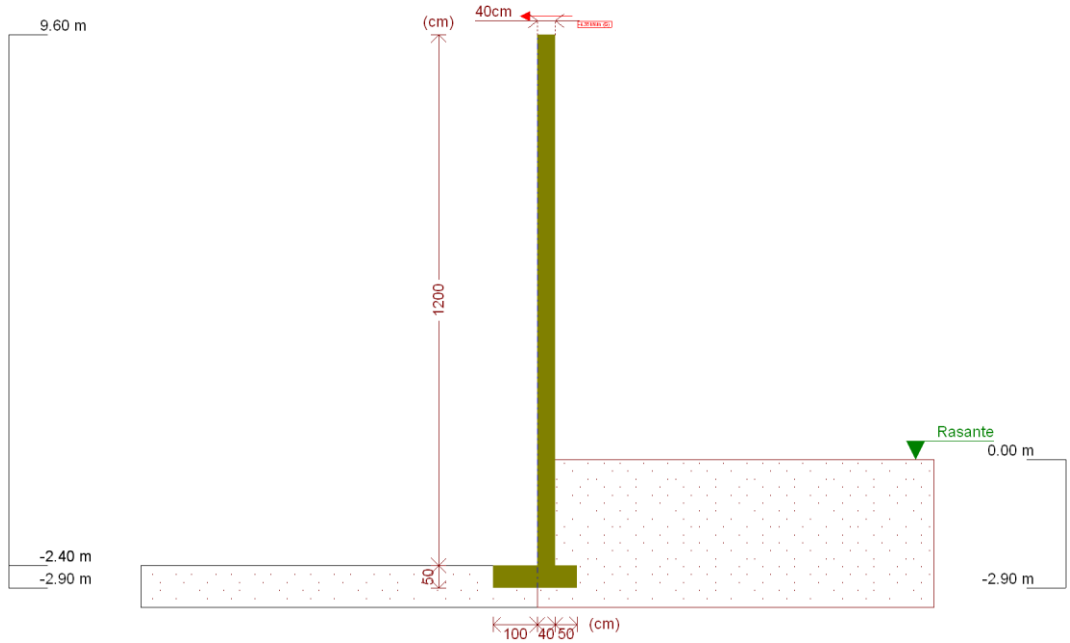
Altura: 12.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
9.60	0.00	4.38	0.00	0.00	0.00
8.41	11.67	4.38	5.21	0.00	0.00
7.21	23.45	4.38	10.47	0.00	0.00
6.01	35.22	4.38	15.72	0.00	0.00
4.81	46.99	4.38	20.98	0.00	0.00
3.61	58.76	4.38	26.24	0.00	0.00
2.41	70.53	4.38	31.49	0.00	0.00
1.21	82.31	4.38	36.75	0.00	0.00
0.01	94.08	4.38	42.00	0.00	0.00
-1.19	105.85	8.59	48.92	7.11	0.00
-2.39	117.62	21.44	66.08	14.31	0.00
Máximos	117.72 Cota: -2.40 m	21.59 Cota: -2.40 m	66.30 Cota: -2.40 m	14.40 Cota: -2.40 m	0.00 Cota: 9.60 m
Mínimos	0.00 Cota: 9.60 m	4.38 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.60	1.00
3	1.00	1.60
4	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø20 Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/15	Ø16c/30 Solape: 0.6 m	Ø8c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 50 cm Patilla trasdós: 15 cm		
Inferior	Ø12c/20	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: - / 16 cm		
Longitud de pata en arranque: 40 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 472 kN/m Calculado: 34.5 kN/m	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 14.2 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (-2.40 m): - Intradós (-2.40 m):	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00083 Calculado: 0.00083	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00083 Mínimo: 0.00033 Mínimo: 0.00013	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 5e-005 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (9.60 m): *EC-2, art. 5.4.7.2*	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00233	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.8 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)*	Máximo: 150.9 kN/m Calculado: 26.8 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Artículo 49.2.4 de la norma EHE*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.262 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-98. Artículo 66.6.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 6.2 cm² Calculado: 6.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.40 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.40 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.40 m, Md: 106.08 kN·m/m, Nd: 188.35 kN/m, Vd: 34.54 kN/m, Tensión máxima del acero: 286.678 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.04 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.40 m, M: 66.30 kN·m/m, N: 117.72 kN/m		

Referencia: Zapata corrida: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	 Mínimo: 1.8 Calculado: 2.52 Mínimo: 1.5 Calculado: 3.37	 Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE. Artículo 59.8.1.*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media:	 Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0855 MPa	 Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.1425 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.35 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.01 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 5.34 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.*	Máximo: 139.4 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 2.6 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 100.1 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-98. Artículo 66.5.*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 18 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Recubrimiento: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*		
- Inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral:	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE. Artículo 59.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros.*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.00113	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 6.57 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 98.05 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, CN					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		34x12.26 34x7.56				416.84 257.00
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)				34x12.24 34x19.32		416.16 656.83

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro		B 500 S, CN					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)					2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				34x1.91 34x3.01		64.94 102.50
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			10x9.86 10x8.75			98.60 87.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x1.07 51x0.95			54.57 48.45
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			3x9.86 3x8.75			29.58 26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		34x1.07 34x0.66				36.38 22.43
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)				34x1.41 34x2.23		47.94 75.66
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1597.32 630.34	453.22 279.43	182.75 162.25	529.04 834.99	19.72 48.63	 1955.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	1757.05 693.37	498.54 307.38	201.03 178.47	581.94 918.49	21.69 53.49	 2151.20

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)						Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	693.38	307.37	178.47	918.49	53.49	2151.20	57.50	1.90
Totales	693.38	307.37	178.47	918.49	53.49	2151.20	57.50	1.90

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

7.4 MUROS PEQUEÑOS

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES 121

2.- ACCIONES 121

3.- DATOS GENERALES 121

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 121

5.- GEOMETRÍA 121

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 122

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 122

8.- COMBINACIONES 122

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 123

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 123

11.- MEDICIÓN 127

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 9.60 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.30 m
Tensión admisible: 0.400 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

MURO

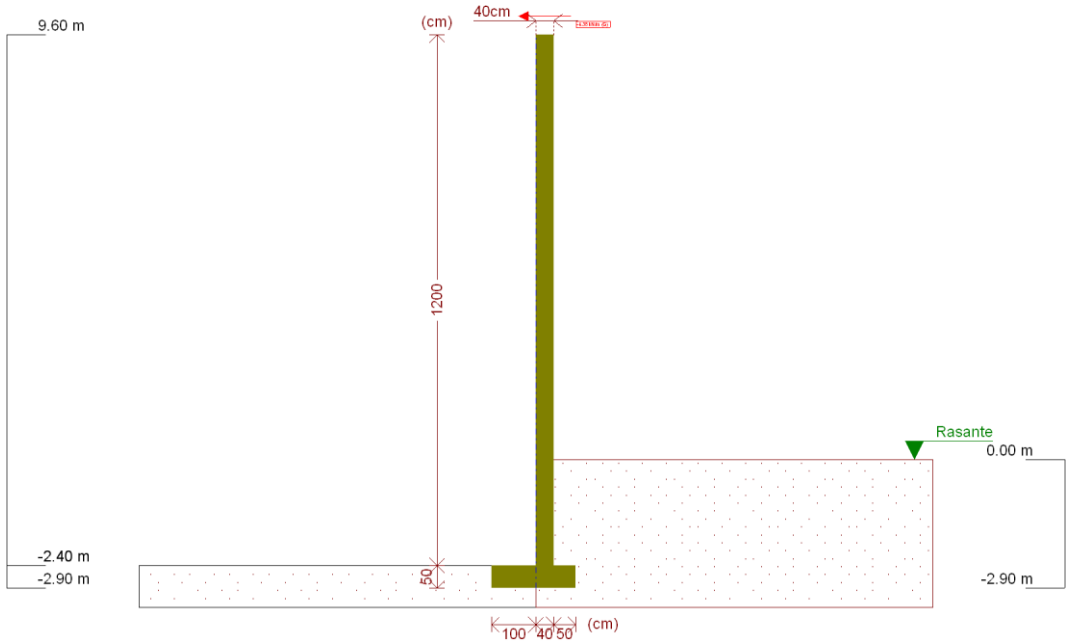
Altura: 12.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
9.60	0.00	4.38	0.00	0.00	0.00
8.41	11.67	4.38	5.21	0.00	0.00
7.21	23.45	4.38	10.47	0.00	0.00
6.01	35.22	4.38	15.72	0.00	0.00
4.81	46.99	4.38	20.98	0.00	0.00
3.61	58.76	4.38	26.24	0.00	0.00
2.41	70.53	4.38	31.49	0.00	0.00
1.21	82.31	4.38	36.75	0.00	0.00
0.01	94.08	4.38	42.00	0.00	0.00
-1.19	105.85	8.59	48.92	7.11	0.00
-2.39	117.62	21.44	66.08	14.31	0.00
Máximos	117.72 Cota: -2.40 m	21.59 Cota: -2.40 m	66.30 Cota: -2.40 m	14.40 Cota: -2.40 m	0.00 Cota: 9.60 m
Mínimos	0.00 Cota: 9.60 m	4.38 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m	0.00 Cota: 9.60 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.60	1.00
3	1.00	1.60
4	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø20 Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/15	Ø16c/30 Solape: 0.6 m	Ø8c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 50 cm Patilla trasdós: 15 cm		
Inferior	Ø12c/20	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: - / 16 cm		
Longitud de pata en arranque: 40 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 472 kN/m Calculado: 34.5 kN/m	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 14.2 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (-2.40 m): - Intradós (-2.40 m):	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00083 Calculado: 0.00083	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00083 Mínimo: 0.00033 Mínimo: 0.00013	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.40 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 5e-005 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (9.60 m): *EC-2, art. 5.4.7.2*	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00233	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.8 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)*	Máximo: 150.9 kN/m Calculado: 26.8 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Artículo 49.2.4 de la norma EHE*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.262 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-98. Artículo 66.6.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 6.2 cm² Calculado: 6.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.40 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.40 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.40 m, Md: 106.08 kN·m/m, Nd: 188.35 kN/m, Vd: 34.54 kN/m, Tensión máxima del acero: 286.678 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.04 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.40 m, M: 66.30 kN·m/m, N: 117.72 kN/m		

Referencia: Zapata corrida: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	 Mínimo: 1.8 Calculado: 2.52 Mínimo: 1.5 Calculado: 3.37	 Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE. Artículo 59.8.1.*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media:	 Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0855 MPa	 Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.1425 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.35 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.01 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 5.34 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE. Artículo 44.2.3.2.1.*	Máximo: 139.4 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 2.6 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 100.1 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-98. Artículo 66.5.*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 18 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Recubrimiento: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*		
- Inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral:	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE. Artículo 59.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Zapata corrida: rebote		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros.*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE. Artículo 56.2.*	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.00113	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 6.57 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 98.05 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, CN					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		34x12.26 34x7.56				416.84 257.00
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)				34x12.24 34x19.32		416.16 656.83

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: Muro		B 500 S, CN					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	81x9.86 81x3.89					798.66 315.17
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)					2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				34x1.91 34x3.01		64.94 102.50
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			10x9.86 10x8.75			98.60 87.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x1.07 51x0.95			54.57 48.45
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			3x9.86 3x8.75			29.58 26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		34x1.07 34x0.66				36.38 22.43
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)				34x1.41 34x2.23		47.94 75.66
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1597.32 630.34	453.22 279.43	182.75 162.25	529.04 834.99	19.72 48.63	1955.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	1757.05 693.37	498.54 307.38	201.03 178.47	581.94 918.49	21.69 53.49	2151.20

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)						Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	693.38	307.37	178.47	918.49	53.49	2151.20	57.50	1.90
Totales	693.38	307.37	178.47	918.49	53.49	2151.20	57.50	1.90

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

8 DODUMENTOS CYPECAD

8.1 PLACAS DE ANCLAJE

8.1.1 PLACA DE ANCLAJE A MURO

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 130

2.- NORMAS CONSIDERADAS 130

3.- ACCIONES CONSIDERADAS 130
- **3.1.- Gravitatorias** 130
- **3.2.- Viento** 130
- **3.3.- Sismo** 130
- **3.4.- Hipótesis de carga** 130
- **3.5.- Cargas horizontales y en cabeza de pilares** 130
  - 3.5.1.- Cargas en cabeza de pilar 130

4.- ESTADOS LÍMITE 130

5.- SITUACIONES DE PROYECTO 130
- **5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)** 131
- **5.2.- Combinaciones** 132

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 132

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 132
- **7.1.- Pilares** 132

8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 133

9.- MATERIALES UTILIZADOS 134
- **9.1.- Hormigones** 134
- **9.2.- Aceros por elemento y posición** 134
  - 9.2.1.- Aceros en barras 134
  - 9.2.2.- Aceros en perfiles 134

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: placa muro
Clave: placa muro

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	0.0	0.0
Cimentación	0.0	0.0

3.2.- Viento

Sin acción de viento

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso

3.5.- Cargas horizontales y en cabeza de pilares

3.5.1.- Cargas en cabeza de pilar

Referencia pilar	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Carga permanente	64.00	0.00	0.00	0.00	188.00	0.00
P2	Carga permanente	-63.00	0.00	0.00	0.00	244.00	0.00

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:
- Con coeficientes de combinación

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erreserbatu dira

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

5.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
Qa Sobrecarga de uso

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa
1	1.000	

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Comb.	G	Qa
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	G	Qa
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

■ **Desplazamientos**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	0.18	0.18
0	Cimentación				0.00

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(2.00, 2.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P2	(4.00, 2.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00

8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	IL 350x10x160x10	1.00	1.00	1.00	1.00

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; f_{ck} = 25 MPa; γ_c = 1.50

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; f_{yk} = 500 MPa; γ_s = 1.15

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S275	275	210
Aceros laminados	S275	275	210
Acero de pernos	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	500	206

8.1.1.1 Comprobación

Referencia: P2
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x6.0) Paralelos Y: -

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 107 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 45.1	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 144.46 kN Calculado: 79.42 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 41.18 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 138.24 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 79.42 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 357.302 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 220 kN Calculado: 41.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 164.514 MPa Calculado: 164.514 MPa Calculado: 32.7153 MPa Calculado: 0 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P2 -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x6.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4041.48	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4041.48	Cumple
- Arriba:	Calculado: 44750.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 227.714 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.158		
- Punto de tensión local máxima: (0.2, 0.055)		

8.1.2 PLACA DE ANCLAJE PARA PILAR

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 137

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 137

3.- NORMAS CONSIDERADAS 137

4.- ACCIONES CONSIDERADAS 137
- **4.1.- Gravitatorias** 137
- **4.2.- Viento** 137
- **4.3.- Sismo** 137
- **4.4.- Hipótesis de carga** 137
- **4.5.- Cargas horizontales y en cabeza de pilares** 137
  - 4.5.1.- Cargas en cabeza de pilar 137

5.- ESTADOS LÍMITE 137

6.- SITUACIONES DE PROYECTO 138
- **6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)** 138
- **6.2.- Combinaciones** 139

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 140

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 140
- **8.1.- Pilares** 140

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 140

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 140

11.- MATERIALES UTILIZADOS 140
- **11.1.- Hormigones** 140
- **11.2.- Aceros por elemento y posición** 141
  - 11.2.1.- Aceros en barras 141
  - 11.2.2.- Aceros en perfiles 141

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA
Versión: 2012
Número de licencia: 20121

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA
Proyecto: placaanclajepilar
Clave: placaanclajepilar

3.- NORMAS CONSIDERADAS
Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS
4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	0.0	0.0
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Viento
Sin acción de viento

4.3.- Sismo
Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso

4.5.- Cargas horizontales y en cabeza de pilares
4.5.1.- Cargas en cabeza de pilar

Referencia pilar	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Carga permanente	172.00	0.00	0.00	0.00	102.00	0.00
P2	Carga permanente	-79.00	0.00	0.00	0.00	234.00	0.00

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

6.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente
Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	G	Qa
1	0.800	
2	1.350	

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Comb.	G	Qa
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	0.18	0.18
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(5.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P2	(10.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	IL 1100x10x160x10	1.00	1.00	1.00	1.00

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; f_{ck} = 25 MPa; γ_c = 1.50

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; f_{yk} = 500 MPa; γ_s = 1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S275	275	210
Aceros laminados	S275	275	210
Acero de pernos	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	500	206

8.1.2.1 Comprobación

Referencia: P2 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 1200 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 10Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 265 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 111.12 kN Calculado: 28.97 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 31.59 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 74.1 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 28.97 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 214.474 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 220 kN Calculado: 31.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 59.3733 MPa Calculado: 59.3733 MPa Calculado: 0 MPa Calculado: 0 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda:	 Mínimo: 250 Calculado: 2578.95 Calculado: 2578.95	 Cumple Cumple

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P2 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 1200 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 10Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
- Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0448		

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

8.2 CIMENTACIÓN PILARES

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 144

1.1.- Descripción 144

1.2.- Medición 144

1.3.- Comprobación 145

2.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE 149

2.1.- Descripción 149

2.2.- Medición 149

2.2.1.- Medición de pernos de placas de anclaje 149

2.2.2.- Medición de placas de anclaje 149

2.3.- Comprobación 150

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 7Ø16c/29 Sup Y: 4Ø16c/29 Inf X: 7Ø16c/29 Inf Y: 4Ø16c/29
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 147.5 cm Ancho inicial Y: 195.0 cm Ancho final X: 147.5 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 295.0 cm Ancho zapata Y: 390.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 13Ø16c/29 Sup Y: 10Ø16c/29 Inf X: 13Ø16c/29 Inf Y: 10Ø16c/29

1.2.- Medición

Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.25 7x1.97	8.75 13.81
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x2.20 4x3.47	8.80 13.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.31 7x2.07	9.17 14.47
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x2.26 4x3.57	9.04 14.27
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	35.76 56.44	 56.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	39.34 62.08	 62.08

Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.85 13x4.50	37.05 58.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x3.80 10x6.00	38.00 59.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.85 13x4.50	37.05 58.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x3.80 10x6.00	38.00 59.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	150.10 236.92	 236.92

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	165.11 260.61	260.61

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1	62.08	1.58	0.21	4.58
Referencia: P2	260.61	8.63	1.15	10.28
Totales	322.69	10.20	1.36	14.85

1.3.- Comprobación

Referencia: P1
Dimensiones: 105 x 200 x 75
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.121644 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.243288 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X **(1)**		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 122.2 %	Cumple
(1) *Sin momento de vuelco*		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.96 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 140.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P1 Dimensiones: 105 x 200 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 57 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P1 Dimensiones: 105 x 200 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2 Dimensiones: 295 x 390 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X **(1)**		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 19.0 %	Cumple
(1) *Sin momento de vuelco*		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -37.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 143.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.37 kN	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P2 Dimensiones: 295 x 390 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 138.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 64.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 57 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 66 cm	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P2 Dimensiones: 295 x 390 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

2.1.- Descripción

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P1, P2	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 1200 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	10Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados

2.2.- Medición

2.2.1.- Medición de pernos de placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P1, P2	20Ø20 mm L=79 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	20 x 0.79	20 x 1.94	15.77	38.89
Totales					15.77	38.89

2.2.2.- Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P1, P2	S275	2 x 84.78	169.56
Totales			169.56

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

2.3.- Comprobación

Referencia: P1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 1200 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 10Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 265 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 111.12 kN Calculado: 0 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 13.77 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 19.67 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 84.3961 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 220 kN Calculado: 13.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 69.0506 MPa Calculado: 69.0506 MPa Calculado: 0 MPa Calculado: 0 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1249.01 Calculado: 1249.01 Calculado: 100000 Calculado: 100000	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 1200 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 10Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: P2 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 1200 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 10Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 265 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 111.12 kN Calculado: 28.97 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 31.59 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 74.1 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 28.97 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 214.474 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 220 kN Calculado: 31.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 59.3733 MPa Calculado: 59.3733 MPa Calculado: 0 MPa Calculado: 0 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 2578.95 Calculado: 2578.95 Calculado: 100000 Calculado: 100000	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

8.3 GRADAS

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 153

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 153

3.- NORMAS CONSIDERADAS 153

4.- ACCIONES CONSIDERADAS 153
- **4.1.- Gravitatorias** 153
- **4.2.- Viento** 153
- **4.3.- Sismo** 153
- **4.4.- Hipótesis de carga** 153
- **4.5.- Empujes en muros** 153

5.- ESTADOS LÍMITE 153

6.- SITUACIONES DE PROYECTO 153
- **6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)** 154
- **6.2.- Combinaciones** 155

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 155

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 155
- **8.1.- Muros** 155

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 156

10.- MATERIALES UTILIZADOS 156
- **10.1.- Hormigones** 156
- **10.2.- Aceros por elemento y posición** 156
  - 10.2.1.- Aceros en barras 156
  - 10.2.2.- Aceros en perfiles 156

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA
Versión: 2012
Número de licencia: 20121

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA
Proyecto: grada 0.8 profundidad
Clave: grada 0.8 profundidad

3.- NORMAS CONSIDERADAS
Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS
4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	4.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Viento
Sin acción de viento

4.3.- Sismo
Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso

4.5.- Empujes en muros

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO
Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:
- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

6.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente
Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

■ **Tensiones sobre el terreno**
■ **Desplazamientos**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	0.80	0.80
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones
			Inicial	Final		Izquierda+Derecha=Total

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-5.65, -1.05)	(-5.65, 4.65)	1	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(-3.15, -1.00)	(-3.15, 4.65)	1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.70, -1.00)	(-0.70, 4.70)	1	0.1+0.1=0.2

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; f_{ck} = 25 MPa; γ_c = 1.50

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; f_{yk} = 500 MPa; γ_s = 1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S275	275	210
Aceros laminados	S275	275	210

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

8.3.1 CIMENTACIÓN GRADAS

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN 158

2.- MEDICIÓN 158

3.- COMPROBACIÓN 159

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 3Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M2	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 3Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M3	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 3Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

2.- MEDICIÓN

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		20x0.89 20x0.79	17.80 15.80
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		3x5.60 3x4.97	16.80 14.92
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	39x0.67 39x0.15		26.13 5.80
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)	39x0.67 39x0.15		26.13 5.80
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	52.26 11.60	34.60 30.72	 42.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	57.49 12.76	38.06 33.79	 46.55

Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		20x0.89 20x0.79	17.80 15.80
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		3x5.55 3x4.93	16.65 14.78
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	38x0.67 38x0.15		25.46 5.65
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)	38x0.67 38x0.15		25.46 5.65

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	50.92 11.30	34.45 30.58	 41.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	56.01 12.43	37.90 33.64	 46.07

Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		20x0.89 20x0.79	17.80 15.80
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		3x5.60 3x4.97	16.80 14.92
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	39x0.67 39x0.15		26.13 5.80
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)	39x0.67 39x0.15		26.13 5.80
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	52.26 11.60	34.60 30.72	 42.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	57.49 12.76	38.06 33.79	 46.55

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	12.76	33.79	46.55	1.20	0.40	3.42
Referencia: M2	12.43	33.64	46.07	1.19	0.40	3.39
Referencia: M3	12.76	33.79	46.55	1.20	0.40	3.42
Totales	37.95	101.22	139.17	3.58	1.19	10.23

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: M1 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes:	 Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0301167 MPa	 Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: M1 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0330597 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 45272.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2986.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 53.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M1:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: M1 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M2 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.053955 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0556227 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32301.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12128.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.20 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 109.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M2:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: M2 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M3 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0464994 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0514044 MPa	Cumple

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

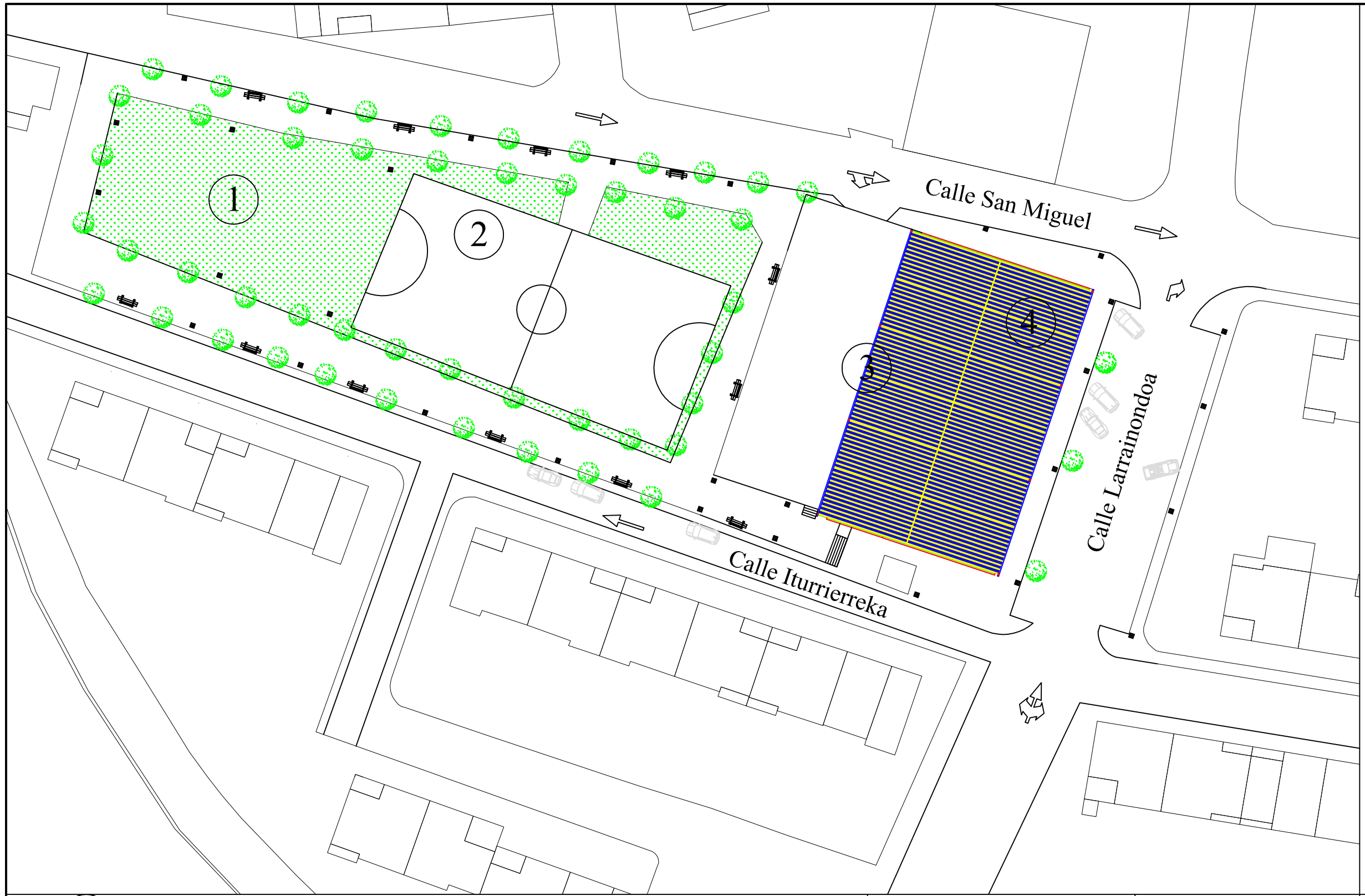
Referencia: M3 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 20637.4 % Reserva seguridad: 2776.1 %	 Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 0.00 kN·m Momento: 15.14 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 0.00 kN Cortante: 4.81 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 92.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M3:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0013	 Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Referencia: M3 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ALAIN SANTESTEBAN SEM

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



PARCELA 334

ORKOIEN,

NAVARRA

1. PLAZA EUSKALERRIA
2. PISTA FÚTBOL SALA
3. PARCELA EDIFICADA (1500m2)
4. FRONTÓN (850m2)

upna Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES

PROYECTO:
FRONTÓN DE ORKOIEN

REALIZADO:
SANTESTEBAN SEM, ALAIN

FIRMA:

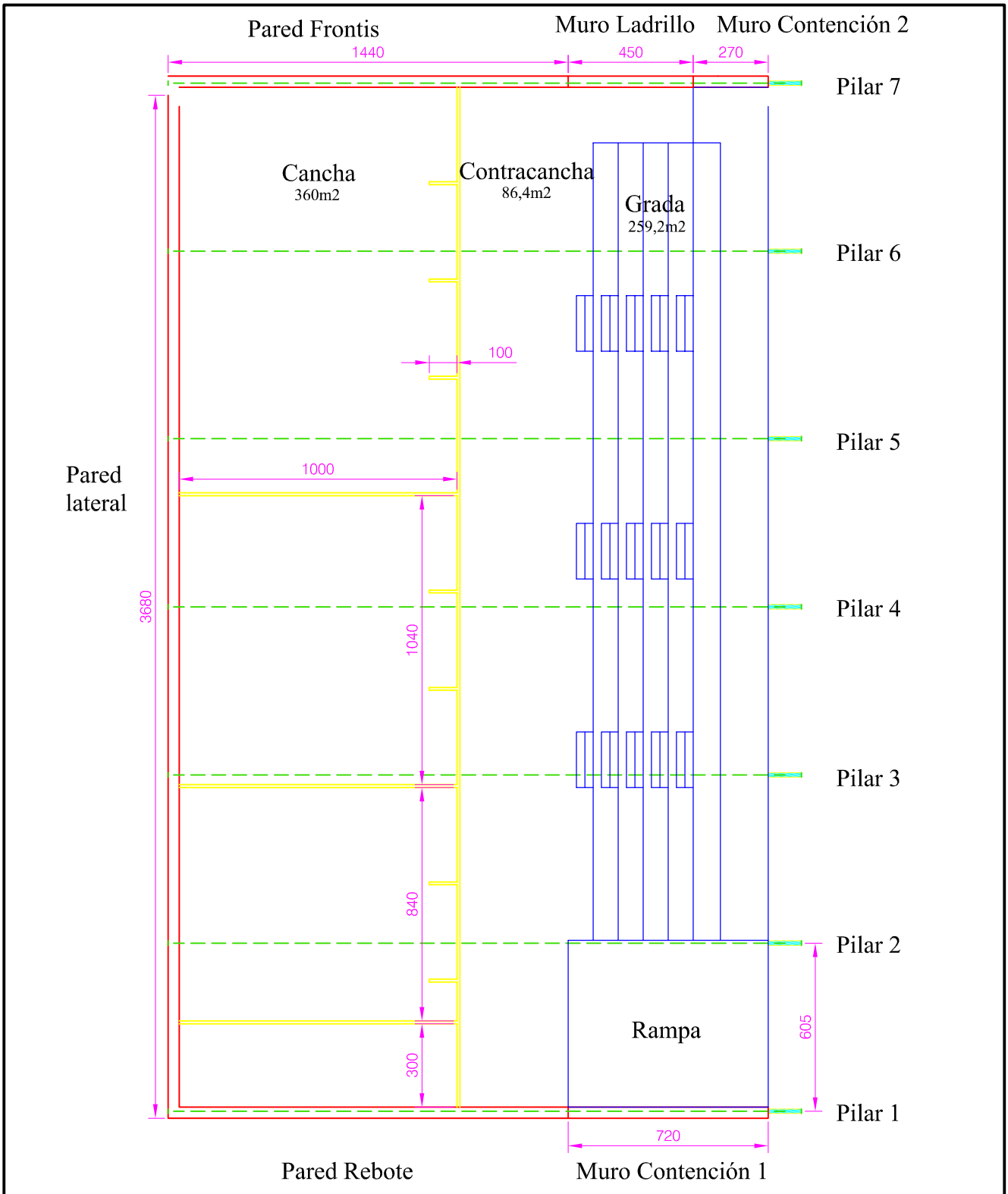
PLANO:
SITUACIÓN FRONTÓN

FECHA: FEBRERO 2014

ESCALA: 1:500

Nº PLANO:

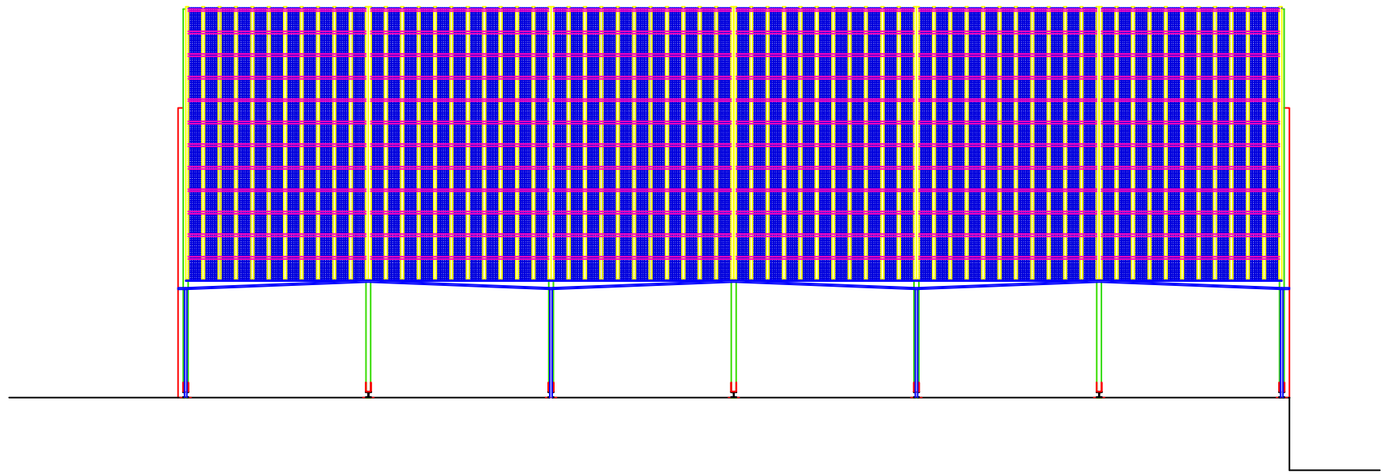
upna Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erreserbatu dira



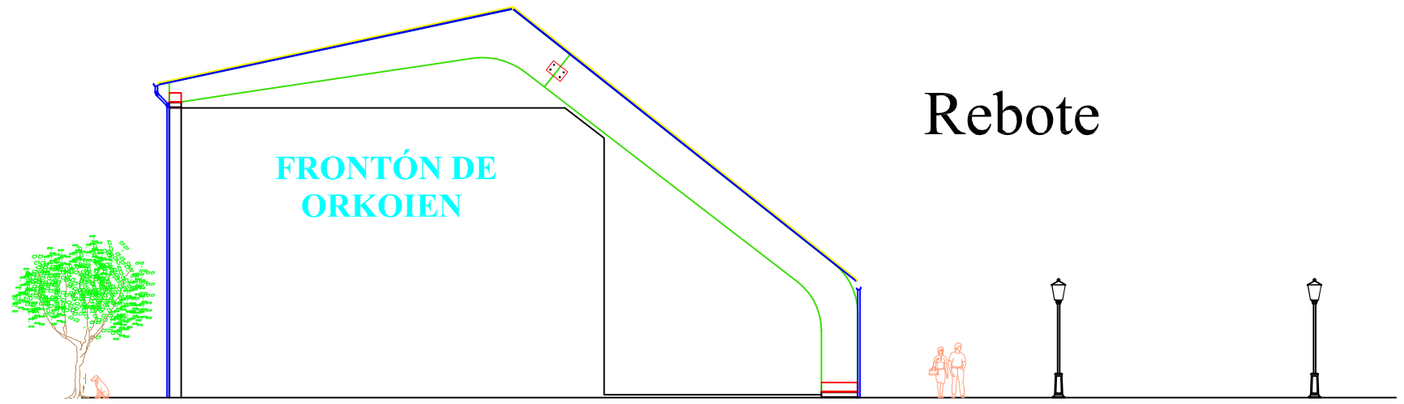
upna Universidad Pública de Navarra *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*	**E.T.S.I.I.T.** **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**	DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**
PROYECTO: **FRONTÓN DE ORKOIEN**		REALIZADO: **SANTESTEBAN SEM, ALAIN**
		FIRMA:
PLANO: **PLANTA**	FECHA: FEBRERO 2014	ESCALA: 1:200
		Nº PLANO: 2

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

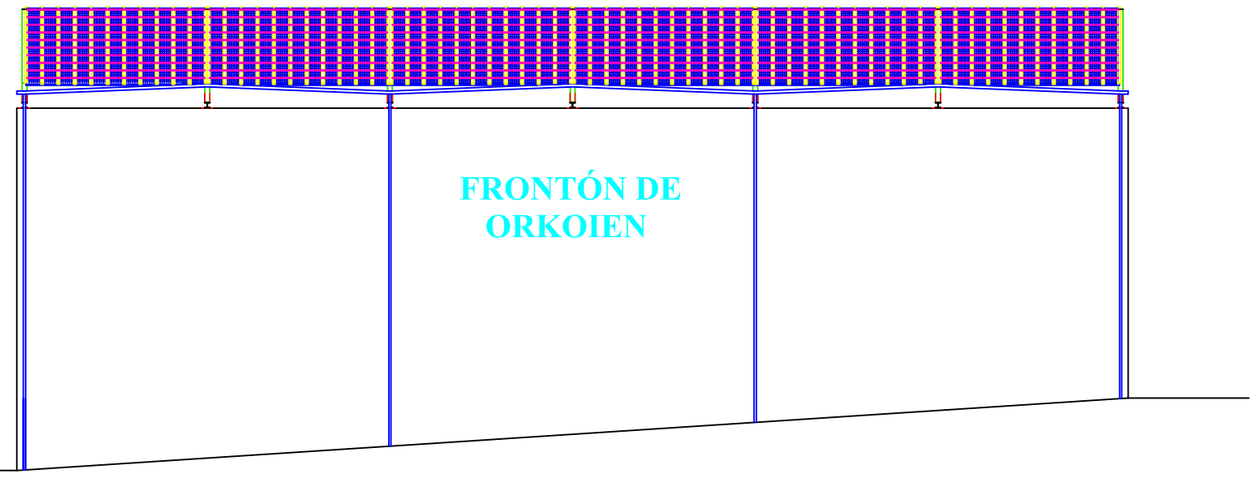
Fachada principal



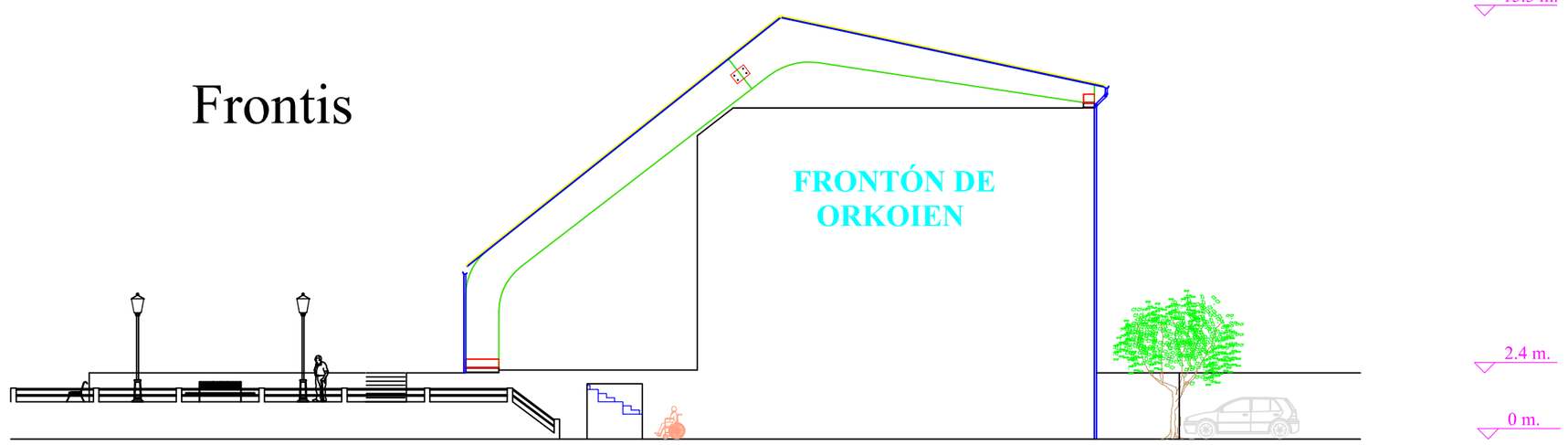
Rebote



Pared lateral

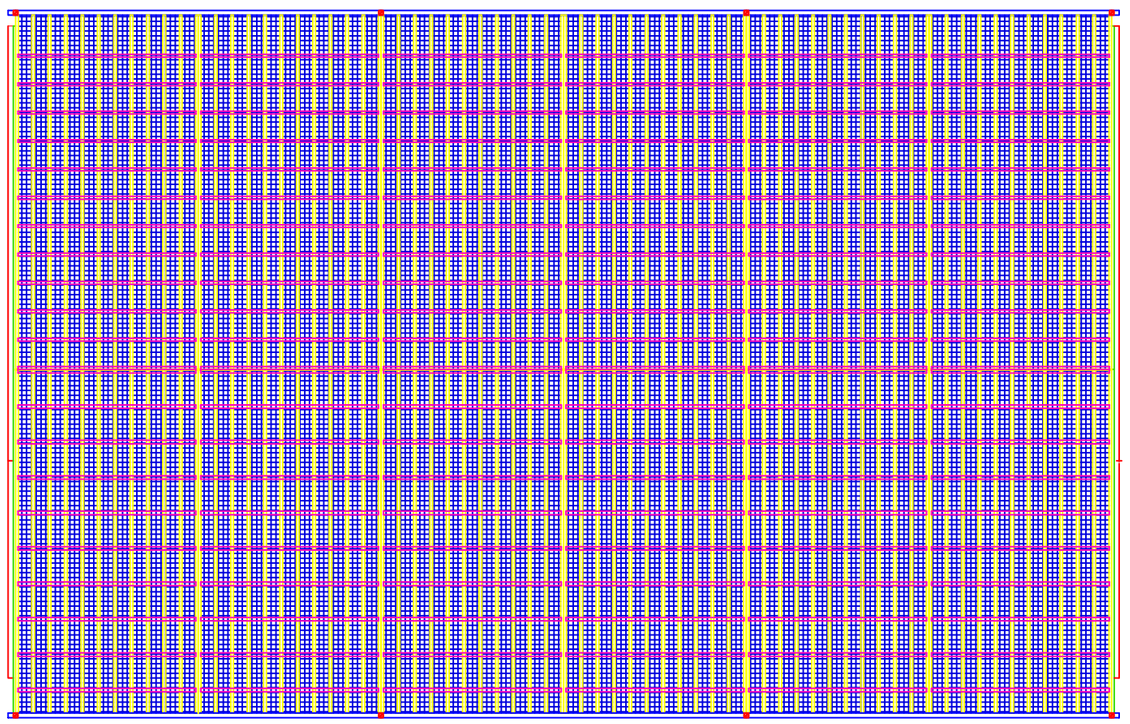


Frontis



Fachada principal

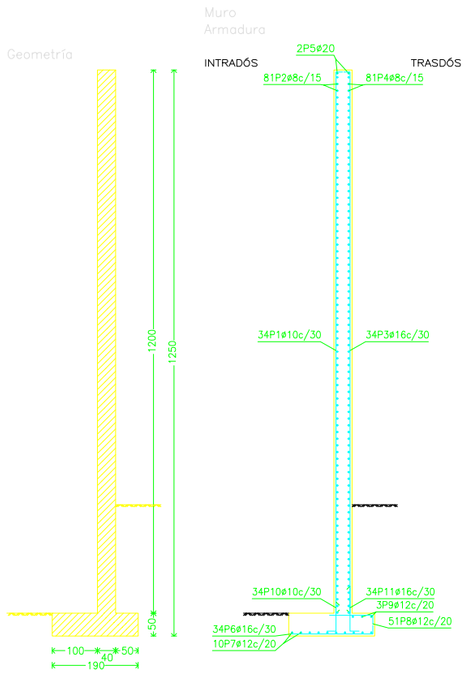
Frontis



Rebote

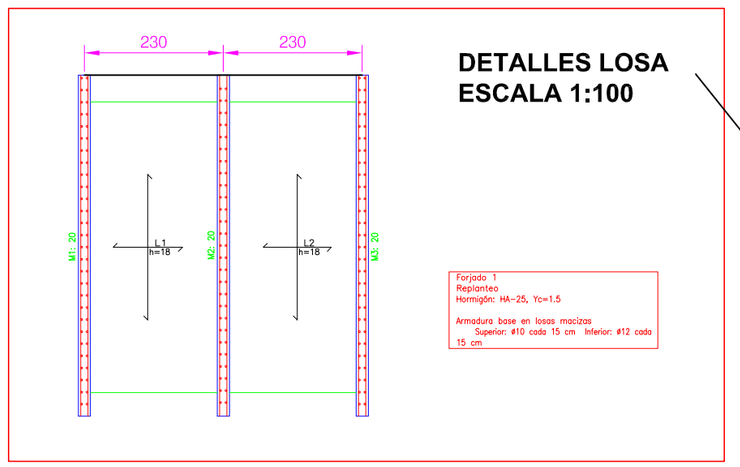
Pared lateral

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
PROYECTO: FRONTÓN DE ORKOIEN		REALIZADO: SANTESTEBAN SEM, ALAIN
		FIRMA:
PLANO: ALZADOS	FECHA: FEBRERO 2014 / ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 3



Muro Rebote

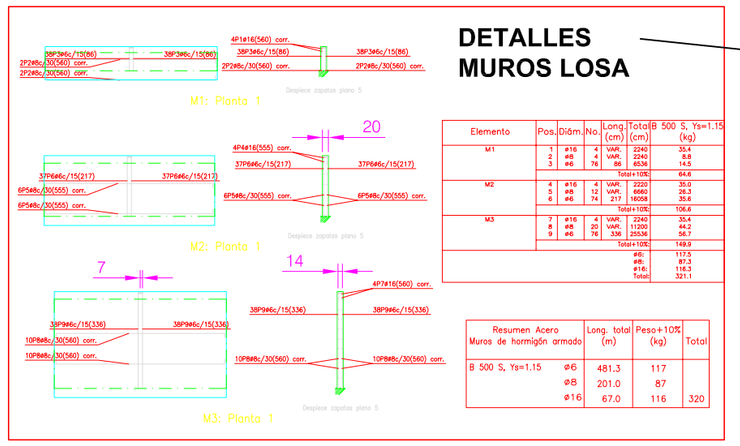
Muro								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	34	12.26	31 / 1195 / 986	416.67	0.62	256.89
2	8	81	9.86		798.66	0.39	315.17
3	16	34	12.24	30 / 1194 / 986	416.23	1.58	656.94
4	8	81	9.86		798.66	0.39	315.17
5	20	2	9.86	986	19.72	2.47	48.63
6	16	34	1.91	16 / 175 / 986	65.01	1.58	102.60
7	12	10	9.86		98.60	0.89	87.54
8	12	51	1.07	15 / 92 / 986	54.77	0.89	48.63
9	12	3	9.86		29.58	0.89	26.26
10	10	34	1.07	40 / 67 / 986	36.28	0.62	22.37
11	16	34	1.41	40 / 101 / 986	48.08	1.58	75.88
				ø8	1597.32	0.39	630.34
				ø10	452.95	0.62	279.26
				ø12	182.95	0.89	162.43
				ø16	529.32	1.58	835.42
				ø20	19.72	2.47	48.63
B 500 S, CN					Peso total		1956.08
					Peso total con mermas (10.00%)		2151.69



DETALLES LOSA
ESCALA 1:100

Forjado 1
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Armadura base en losas macizas
Superior: ø10 cada 15 cm Inferior: ø12 cada 15 cm

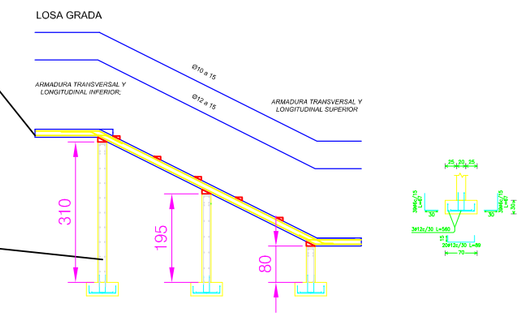


DETALLES MUROS LOSA

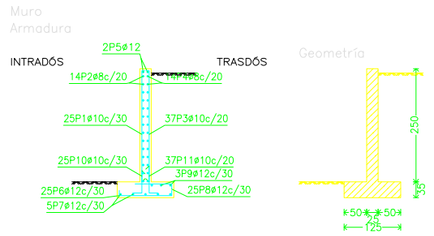
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
M1	1	ø16	4	VAR.	2240	35.4
	2	ø8	4	VAR.	2240	8.8
	3	ø6	4	75	2240	14.9
				Total=106		59.2
M2	4	ø16	4	VAR.	2320	36.6
	5	ø8	72	VAR.	2240	22.3
	6	ø6	74	217	16058	35.6
				Total=106		106.8
M3	7	ø16	4	VAR.	2240	35.4
	8	ø8	20	VAR.	2240	14.1
	9	ø6	78	336	26208	58.2
				Total=106		108.0
				ø6		117.2
				ø8		67.5
				ø16		136.3
				Total=		321.1

Resumen Acero Muros de hormigón armado		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø6	481.3	117	
	ø8	201.0	87	
	ø16	67.0	116	320

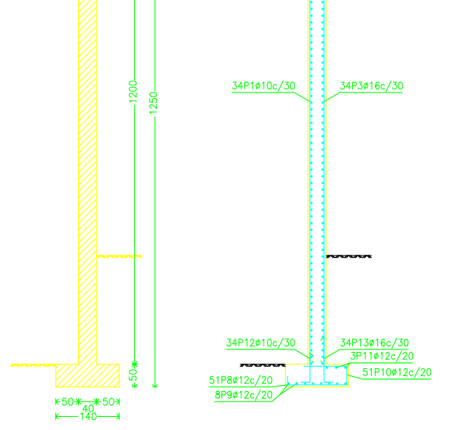
Muros Gradas



Muros de Contención 1 y 2



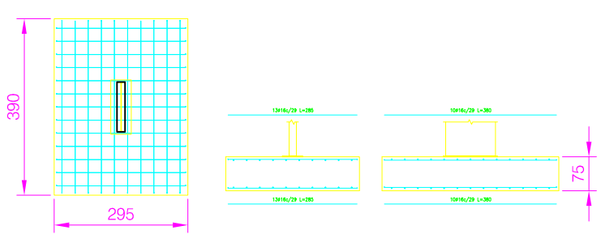
Muro								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	25	2.61	16 / 245 / 706	65.13	0.62	40.15
2	8	14	7.06		98.84	0.39	39.00
3	10	37	2.61	16 / 245 / 706	96.39	0.62	59.43
4	8	14	7.06		98.84	0.39	39.00
5	12	2	7.06	706	14.12	0.89	12.54
6	12	25	1.32	11 / 110 / 11	32.95	0.89	29.25
7	12	5	7.06	706	35.30	0.89	31.34
8	12	25	0.88	11 / 77 / 11	22.10	0.89	19.62
9	12	3	7.06	706	21.18	0.89	18.80
10	10	25	0.82	30 / 52 / 30	20.53	0.62	12.65
11	10	37	0.92	30 / 62 / 30	34.08	0.62	21.01
				ø8	197.68	0.39	78.00
				ø10	216.13	0.62	133.24
				ø12	125.65	0.89	111.55
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		322.79
					Peso total con mermas (10.00%)		355.07

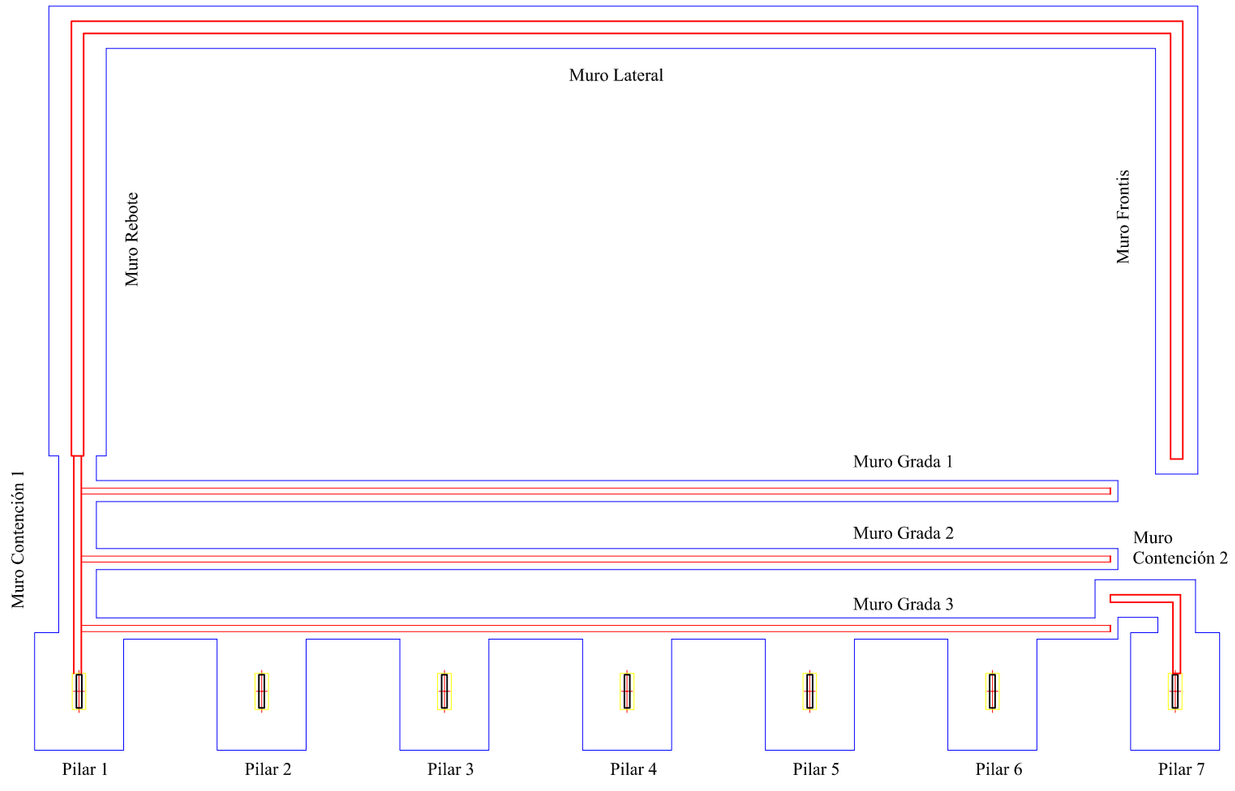


Muro Lateral

Muro								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	34	12.26	31 / 1195 / 986	416.67	0.62	256.89
2	8	81	9.86		798.66	0.39	315.17
3	16	34	12.24	30 / 1194 / 986	416.23	1.58	656.94
4	8	81	9.86		798.66	0.39	315.17
5	20	2	9.86	986	19.72	2.47	48.63
6	20	2	9.86	986	19.72	2.47	48.63
7	6	51	1.29	29 / 29 / 6	65.69	0.22	14.58
8	12	51	1.55	15 / 125 / 15 / 986	78.95	0.89	70.09
9	12	8	9.86		78.88	0.89	70.03
10	12	51	1.07	15 / 92 / 986	54.77	0.89	48.63
11	12	3	9.86		29.58	0.89	26.26
12	10	34	1.07	40 / 67 / 986	36.41	0.62	22.45
13	16	34	1.42	40 / 102 / 986	48.21	1.58	76.09
				ø6	65.69	0.22	14.58
				ø8	1597.32	0.39	630.34
				ø10	453.08	0.62	279.34
				ø12	242.18	0.89	215.01
				ø16	464.44	1.58	733.03
				ø20	39.44	2.47	97.26
B 500 S, CN					Peso total		1969.56
					Peso total con mermas (10.00%)		2166.52

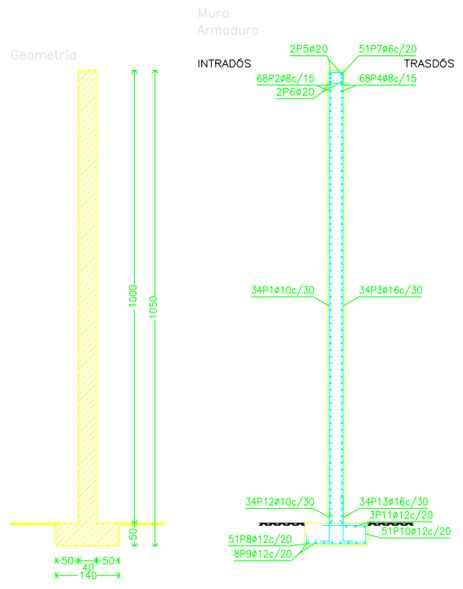
Pilares





Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:100

Muro Frontis



Muro								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	34	10.26	31 / 995 / 986	348.67	0.62	214.97
2	8	68	9.86		670.48	0.39	264.58
3	16	34	10.24	30 / 994 / 986	348.23	1.58	549.62
4	8	68	9.86		670.48	0.39	264.58
5	20	2	9.86	986	19.72	2.47	48.63
6	20	2	9.86	986	19.72	2.47	48.63
7	6	51	1.29	29 / 29 / 6	65.69	0.22	14.58
8	12	51	1.55	15 / 125 / 15 / 986	78.95	0.89	70.09
9	12	8	9.86		78.88	0.89	70.03
10	12	51	1.07	15 / 92 / 986	54.77	0.89	48.63
11	12	3	9.86		29.58	0.89	26.26
12	10	34	1.07	40 / 67 / 986	36.41	0.62	22.45
13	16	34	1.42	40 / 102 / 986	48.21	1.58	76.09
				ø6	65.69	0.22	14.58
				ø8	1340.96	0.39	529.16
				ø10	385.08	0.62	237.42
				ø12	242.18	0.89	215.01
				ø16	396.44	1.58	625.71
				ø20	39.44	2.47	97.26
B 500 S, CN					Peso total		1719.14
					Peso total con mermas (10.00%)		1891.05

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Art. 39 TIPO DE HORMIGÓN	Art. 86 NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (Yc)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm2)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
Toda la obra	HA-25/P/20/IIa	Normal			
Cimentacion	"	"	1.50	25	30
Muros	"	"	1.50	25	"
Pilares	"	"	1.50	25	"
Vigas y forjados	"	"	1.50	25	"
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Art. 32 TIPO DE ACERO	Art. 87 NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (Ys)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm2)	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR
Toda la obra	B500S	Normal			
Cimentacion	B500S	"	1.50	≥435	
Muros	B500T	"	1.50	≥435	
Pilares	B500S	"	1.50	≥435	
Vigas y forjados	B500S	"	1.50	≥435	
EJECUCIÓN					
NIVEL DE CONTROL Art. 95	Tipo de acción	Coeficientes parciales de seguridad (Estados límites últimos)			
		Efecto favorable		Efecto desfavorable	
Normal	Permanente	YG = 1.00		YG = 1.35	
	Permanente de	YG' = 1,00		YG' = 1,50	
	Variable	Yo = 0,00		Yo = 1.50	

upna Universidad Pública de Navarra *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES

PROYECTO:
FRONTÓN DE ORKOIEN

REALIZADO:
SANTESTEBAN SEM, ALAIN

FIRMA:

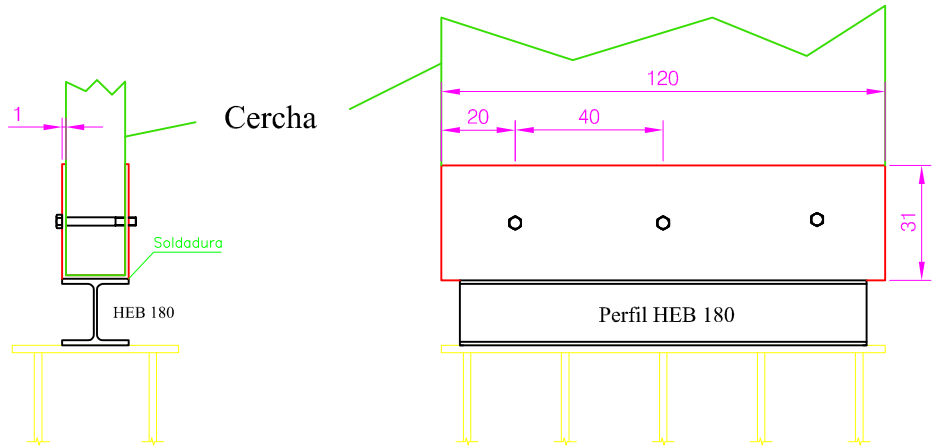
PLANO: **MUROS, CIMENTACIÓN Y DETALLES ZAPATAS**

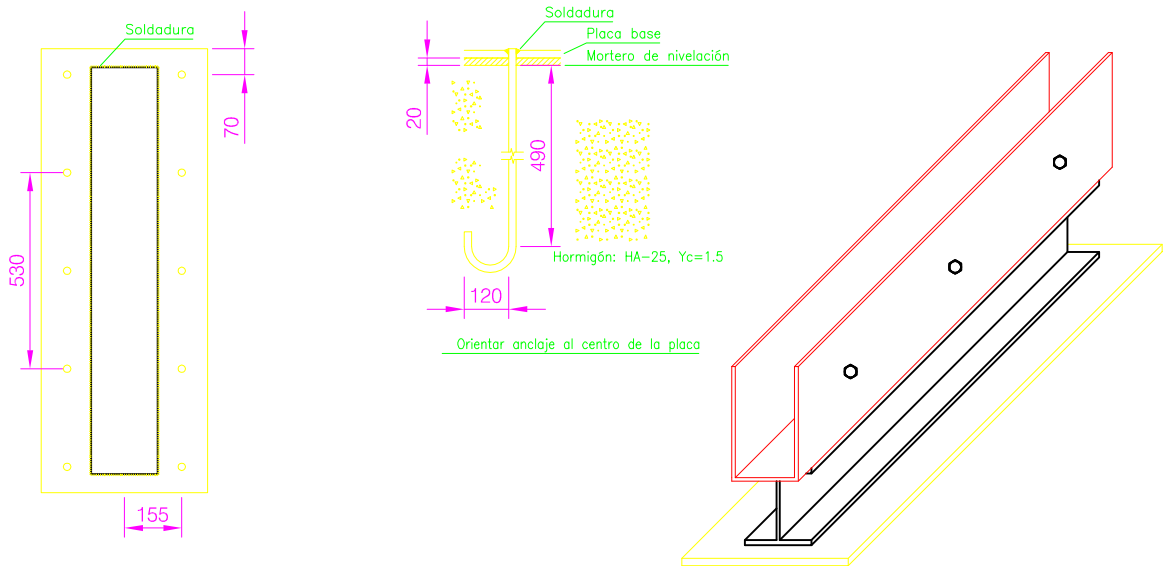
FECHA: FEBRERO 2014

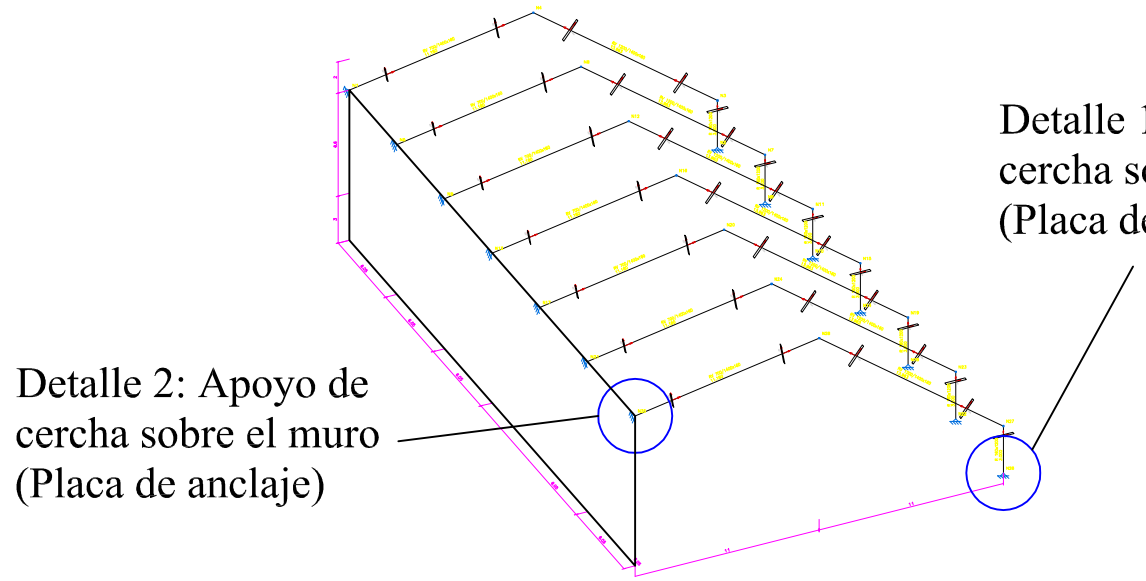
ESCALA: 1:200

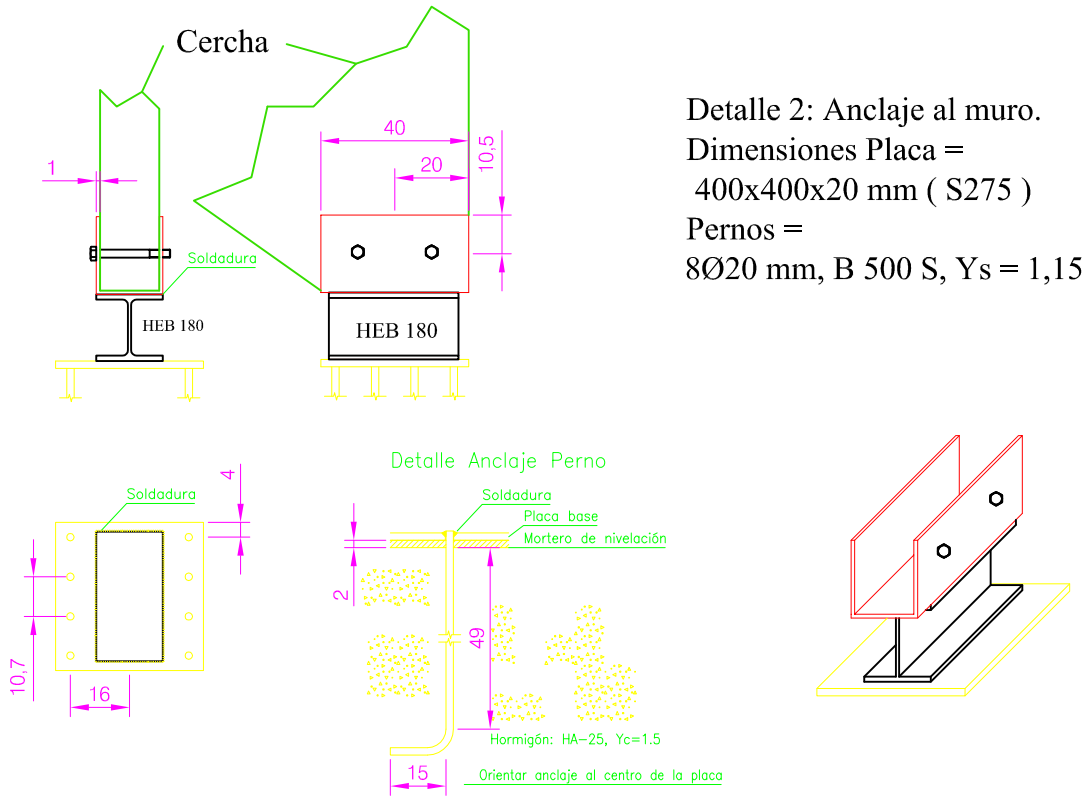
Nº PLANO: 4

Detalle 1: Anclaje al suelo.
Dimensiones Placa = 1200x400x20 mm (S275)
Pernos = 10Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1,15



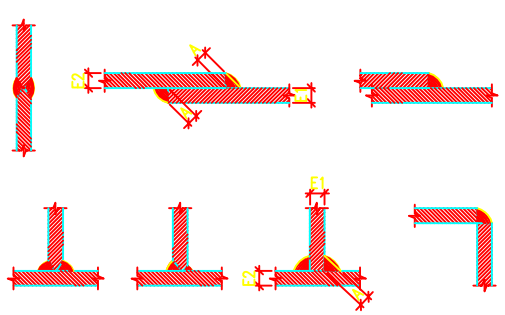






Detalle 2: Anclaje al muro.
Dimensiones Placa =
400x400x20 mm (S275)
Pernos =
8Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1,15

DISPOSICION DE LAS SOLDADURAS



LOS CORDONES DE SOLDADURA SERÁN CONTINUOS Y DE PENETRACIÓN COMPLETA

$e1 > e2 : a \leq 0{,}7\ e2$

$e2 > e1 : a \leq 0{,}7\ e1$

TORNILLOS ORDINARIOS M20
CALIDAD 8.8 (fy=800N/mm2)

ESPESOR DE GARGANTA	e (mm)	a_m	a_n	e (mm)	a_m	a_n	e (mm)	a_m	a_n	e (mm)	a_m	a_n
	4.0 - 4.2	2.5	2.5	8.5 - 9.1	6.0	3.5	13.5- 14.1	9.5	5.0	22.7 - 24.0	16	6.5
	4.3 - 4.9	3.0	2.5	9.1 - 9.9	6.5	3.5	14.2- 15.5	10	5.0	24.1 - 25.4	17	7.0
	5.0 - 5.6	3.5	2.5	10.0 - 10.6	7.0	4.0	15.6 - 16.9	11	5.5	25.5 - 26.8	18	7.0
	5.7 - 6.3	4.0	2.5	10.7 - 11.3	7.5	4.0	17.0 - 18.3	12	5.5	26.9 - 28.2	19	7.5
	6.4 - 7.0	4.5	2.5	11.4 - 12.0	8.0	4.0	18.4 - 19.7	13	6.0	28.3 - 31.1	20	7.5
	7.1 - 7.7	5.0	3.0	12.1 - 12.7	8.5	4.5	19.8 - 21.2	14	6.0	31.2 - 33.9	22	8.0
	7.8 - 8.4	5.5	3.0	12.8 - 13.4	9.0	4.5	21.3 - 22.6	15	6.5	34.0 - 36.0	24	8.0

upna Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES

PROYECTO:
FRONTÓN DE ORKOIEN

REALIZADO:
SANTESTEBAN SEM, ALAIN

FIRMA:

PLANO:
APOYOS Y DETALLES PLACAS DE ANCLAJE

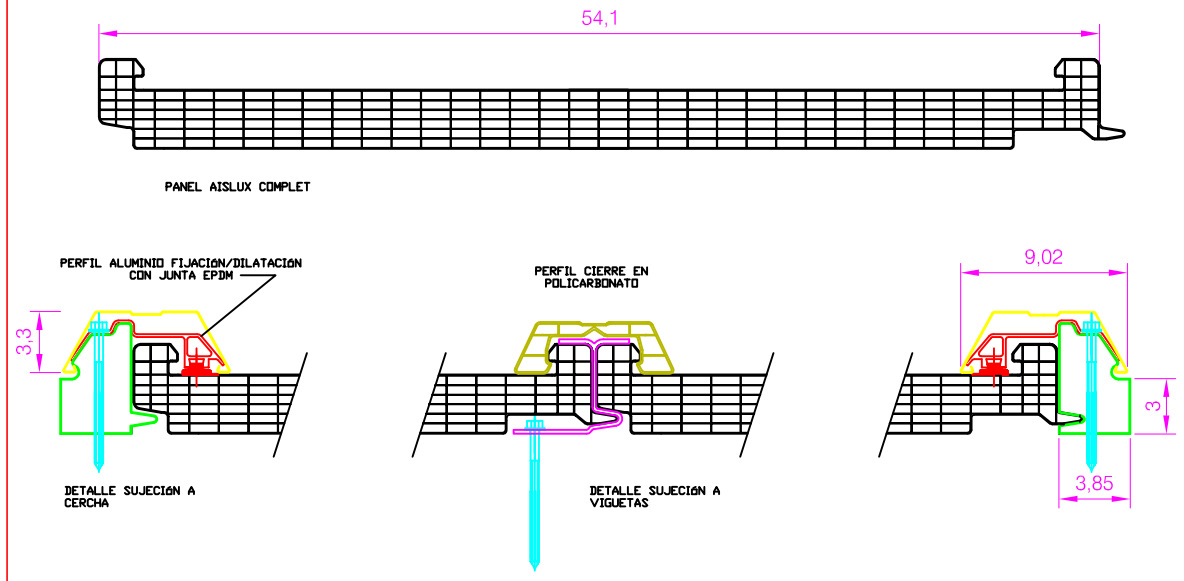
FECHA: FEBRERO 2014

ESCALA: 1:20

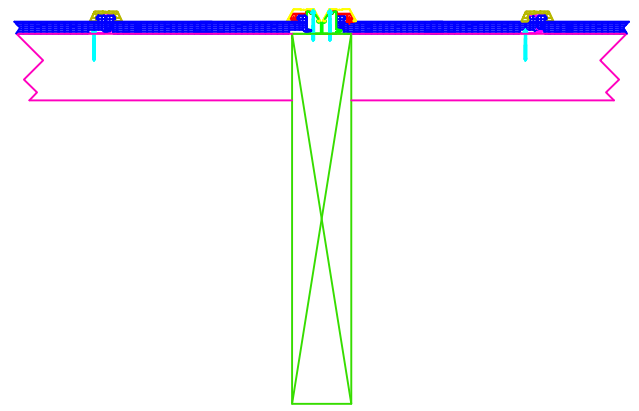
Nº PLANO: 6

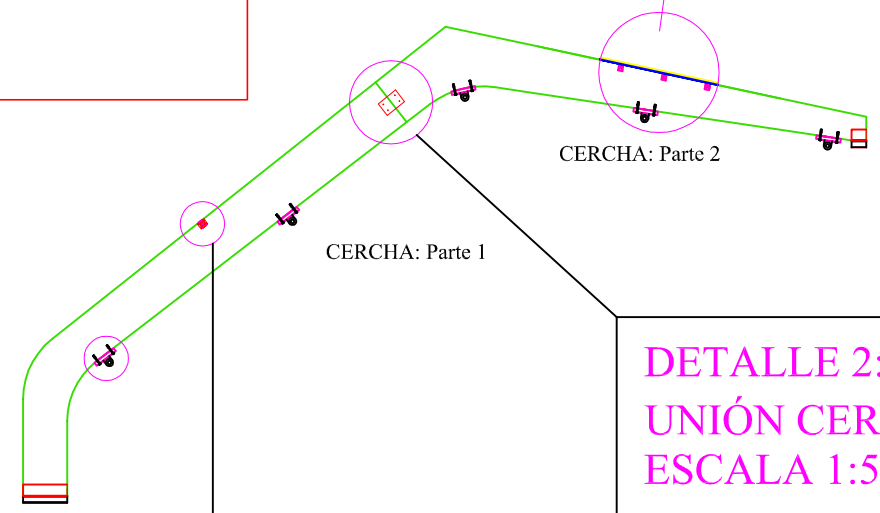
upna Universidad Pública de Navarra
Todos los derechos reservados
Estudio guztiak eskubidetuta dira

PANEL DE POLICARBONATO Y DETALLE DE SUJECIÓN
ESCALA 1:4

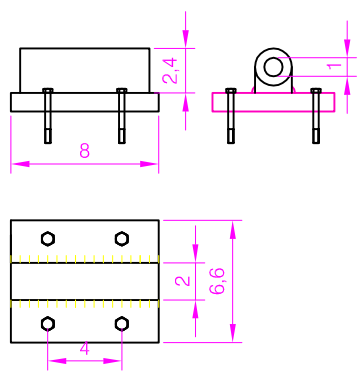


DETALLE 3: APOYO PANELES POLICARBONATO
ESCALA 1:20

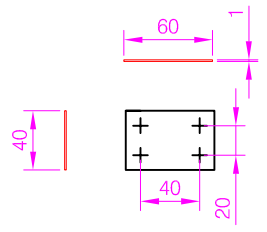




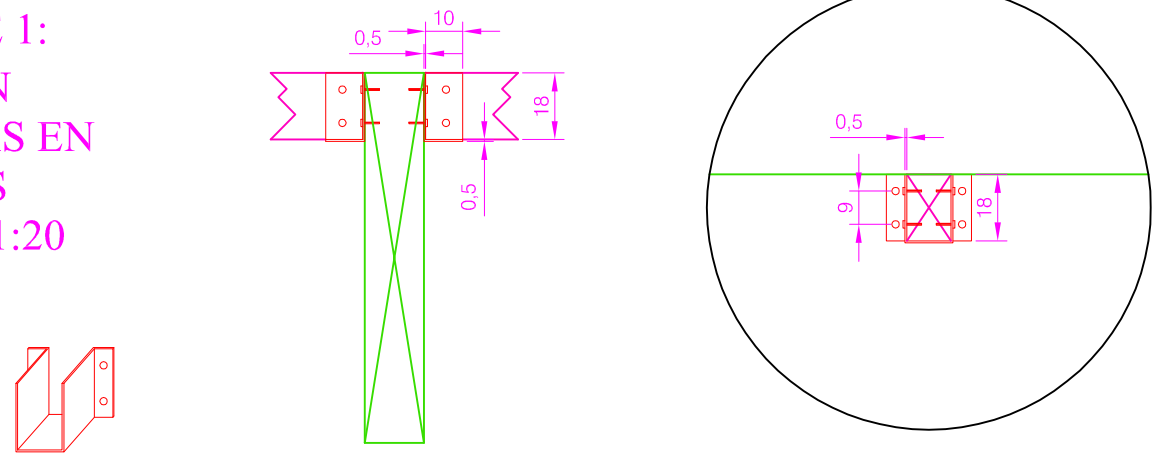
DETALLE 1: SUJECIÓN CRUCES S.ANDRÉS
ESCALA 1:4



DETALLE 2: UNIÓN CERCHAS
ESCALA 1:50



DETALLE 1: SUJECIÓN VIGUETAS EN CERCHAS
ESCALA 1:20



EJECUCIÓN

MATERIAL / NORMATIVA	TIPO DE ACCIÓN		Coeficientes parciales de seguridad (estados límites últimos) en acciones de peso propio y sobrecarga de uso	
			EFECTO FAVORABLE	EFEC. DESFAVORABLE
madera / DB SE-M DB SE *(Tabla 4.1)*	RESISTENCIA permanente	peso propio peso del terreno	$\gamma_G = 0.80$	$\gamma_G = 1.35$
		empuje terreno	$\gamma_G = 0.70$	$\gamma_G = 1.35$
		presion del agua	$\gamma_G = 0.90$	$\gamma_G = 1.20$
		variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$
	ESTABILIDAD permanente	peso propio peso del terreno	$\gamma_G = 0.90$	$\gamma_G = 1.10$
		empuje terreno	$\gamma_G = 0.80$	$\gamma_G = 1.35$
		presion del agua	$\gamma_G = 0.95$	$\gamma_G = 1.05$
		variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$
	combinaciones		$\sum \gamma_G G_k + \gamma_P P_k + \gamma_Q Q_k + \sum \gamma_Q \Psi_0 Q_k$	
			$\sum \gamma_G G_k + \gamma_P P_k + A_d + \gamma_Q \Psi_1 Q_k + \sum \gamma_Q \Psi_2 Q_k$	
			$\sum G_k + P_k + A_d + \sum \Psi_2 Q_k$	

MADERA (DB SE-M)

PROPIEDADES DEL MATERIAL	
CLASE RESISTENTE	GL24h
RESISTENCIA CARACTERISTICA *(N/mm²)*	
FLEXION $f_{m,k}$	24
TRACCION PARALELA $f_{t,0,k}$	16,5
TRACCION PERPENDICULAR $f_{t,90,k}$	0,4
COMPRESION PARALELA $f_{c,0,k}$	24
COMPRESION PERPENDICULAR $f_{c,90,k}$	2,7
CORTANTE $f_{v,k}$	2,7
RIGIDEZ *(kN/mm²)*	
MODULO DE ELASTICIDAD PARALELO MEDIO $E_{0,medio}$	11,6
MODULO DE ELASTICIDAD PARALELO 5º PERCENTIL $E_{0,05}$	9,4
MODULO DE ELASTICIDAD PERPENDICULAR MEDIO $E_{90,medio}$	0,39
MODULO TRANSVERSAL MEDIO G_{medio}	0,72
DENSIDAD *(kg/m³)*	
DENSIDAD CARACTERISTICA ρ_k	410
DENSIDAD MEDIA ρ_{medio}	380

CLASE DE SERVICIO	
ELEMENTO	CLASE
Viguetas	2

TIPO DE PROTECCION	
CLASE DE RIESGO	TIPO DE PROTECCION
1	Ninguna
2	Superficial
3	Media
4 y 5	Profunda

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL		
COMPROBACIÓN	MATERIAL	COEF. SEGURIDAD (γ_M)
SITUACIONES PERSISTENTES y TRANSITORIAS	MADERA LAMINADA ENCOLADA	$\gamma_M = 1.25$
SITUACIONES EXTRAORDINARIAS	CUALQUIERA	$\gamma_M = 1.00$

TORNILLOS ORDINARIOS M20
CALIDAD 8.8 (fy=800N/mm2)

upna Universidad Pública de Navarra *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**

PROYECTO: **FRONTÓN DE ORKOIEN**

REALIZADO: **SANTESTEBAN SEM, ALAIN**

FIRMA:

PLANO: **CERCHA MADERA Y SUJECIONES**

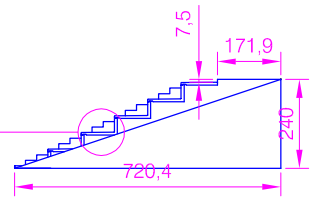
FECHA: FEBRERO 2014

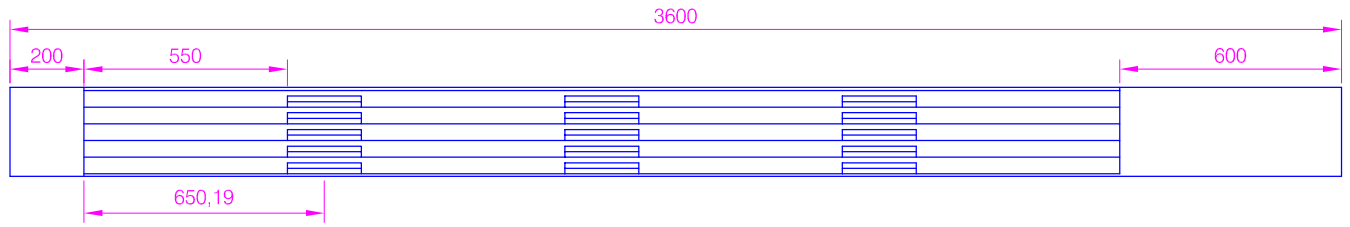
ESCALA: 1:200

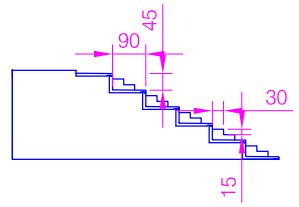
Nº PLANO: 6

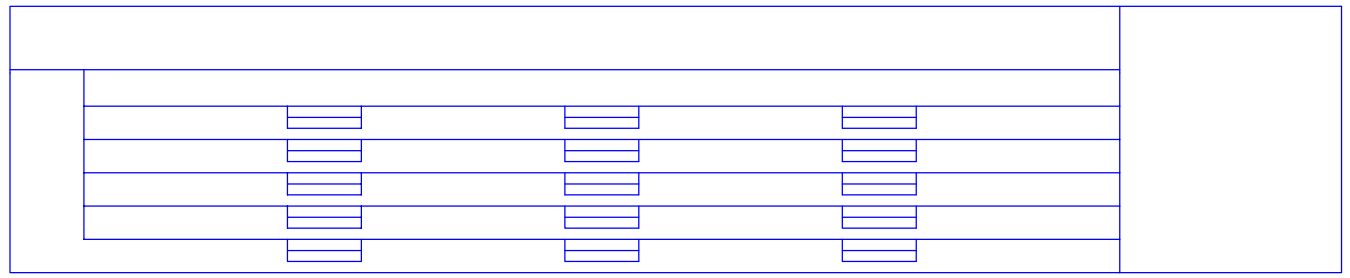
Todos los derechos reservados. Estándole guztiak eskubidedunak dira

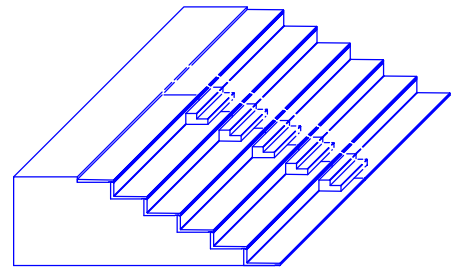
DETALLE1



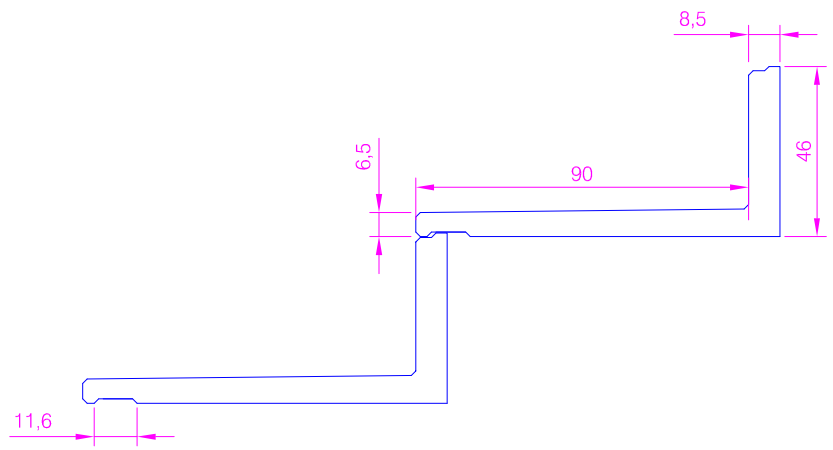


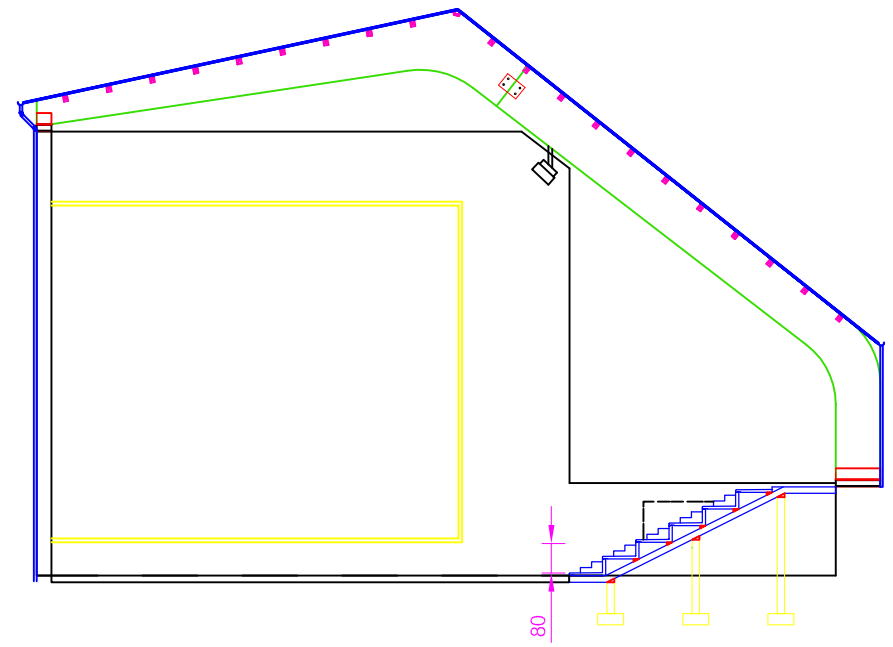






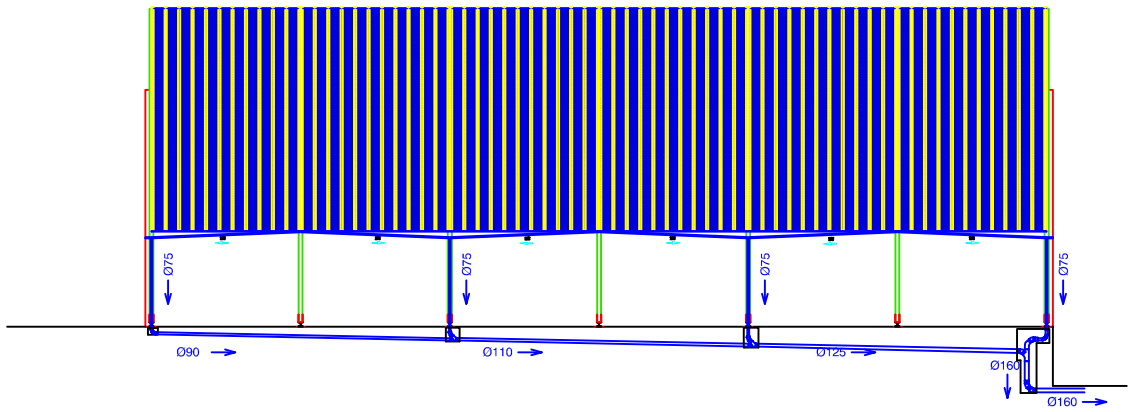
DETALLE1
ESCALA 1:20

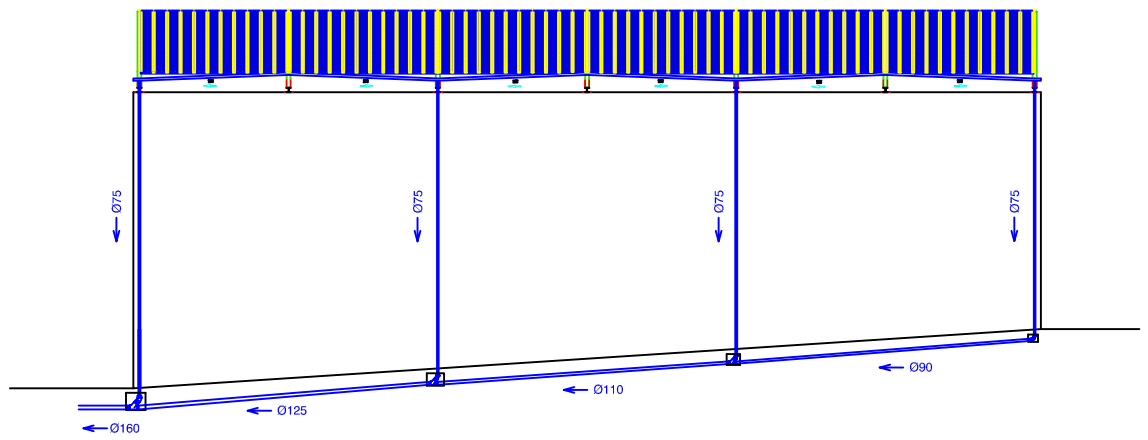


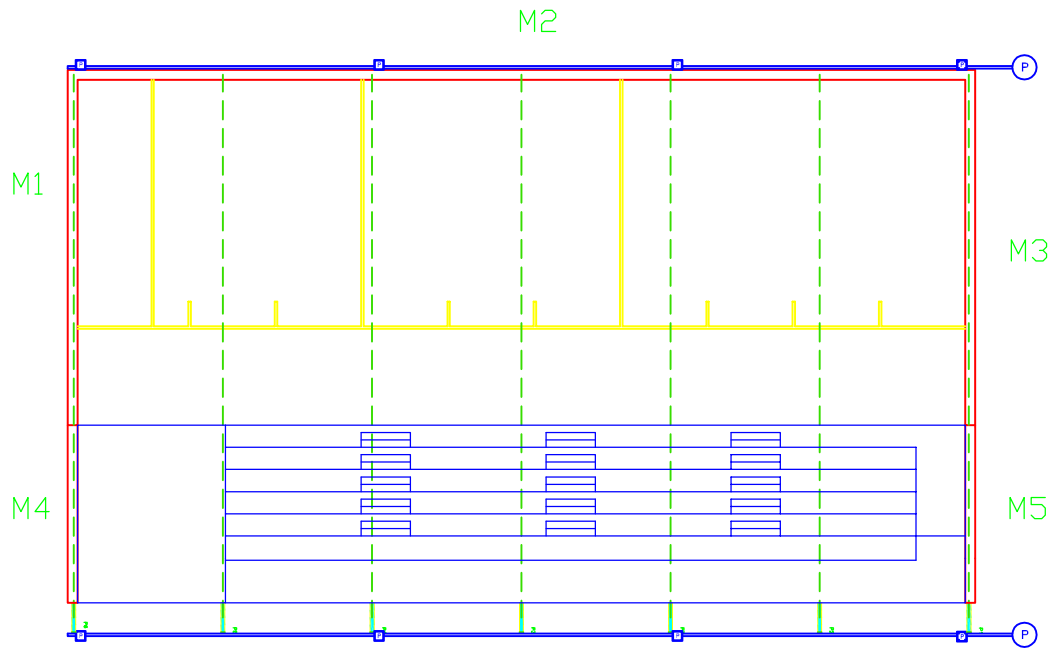


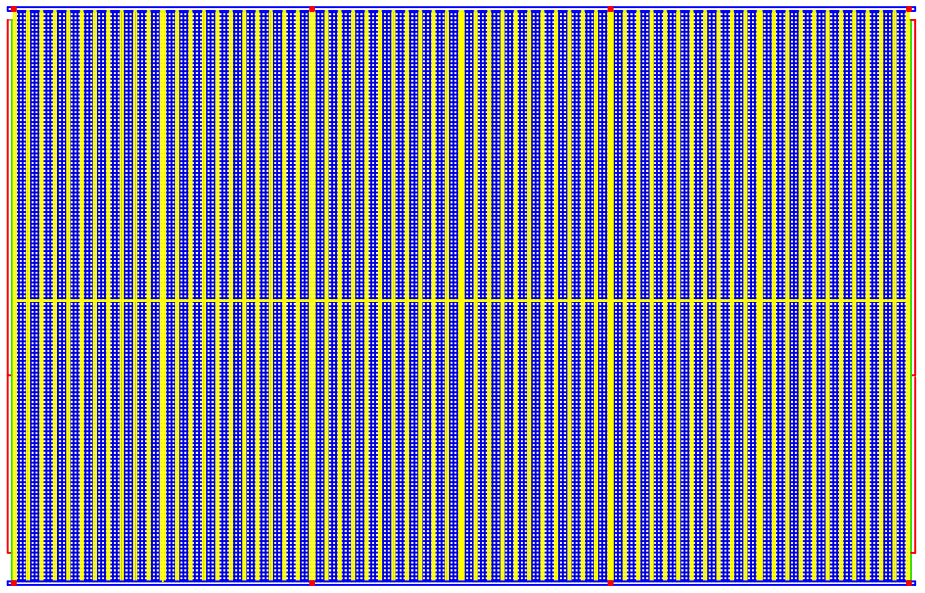
upna Universidad Pública de Navarra *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*	**E.T.S.I.I.T.** **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**	DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**
PROYECTO: **FRONTÓN DE ORKOIEN**		REALIZADO: **SANTESTEBAN SEM, ALAIN**
		FIRMA:
PLANO: **DISEÑO GRADA PREFABRICADA**	FECHA: FEBRERO 2014 / ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 7

upna Todos los derechos reservados. Eskubide guztiak erreserbatuta dira



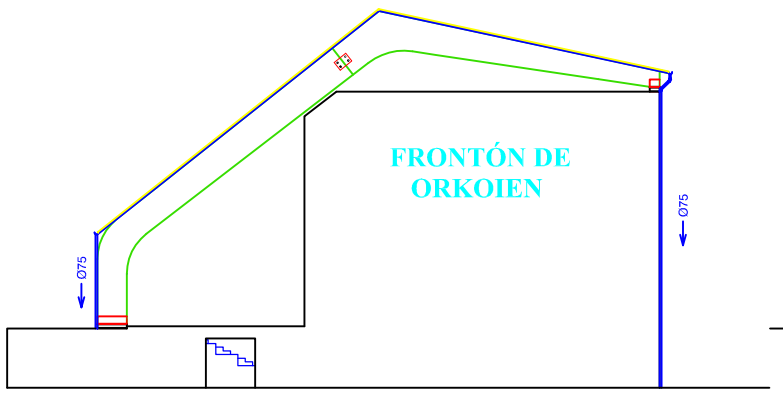


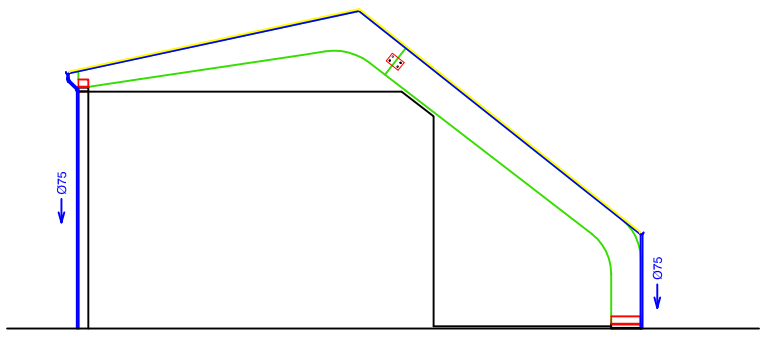




LEYENDA SIMBOLOS SANEAMIENTO, PLUVIALES

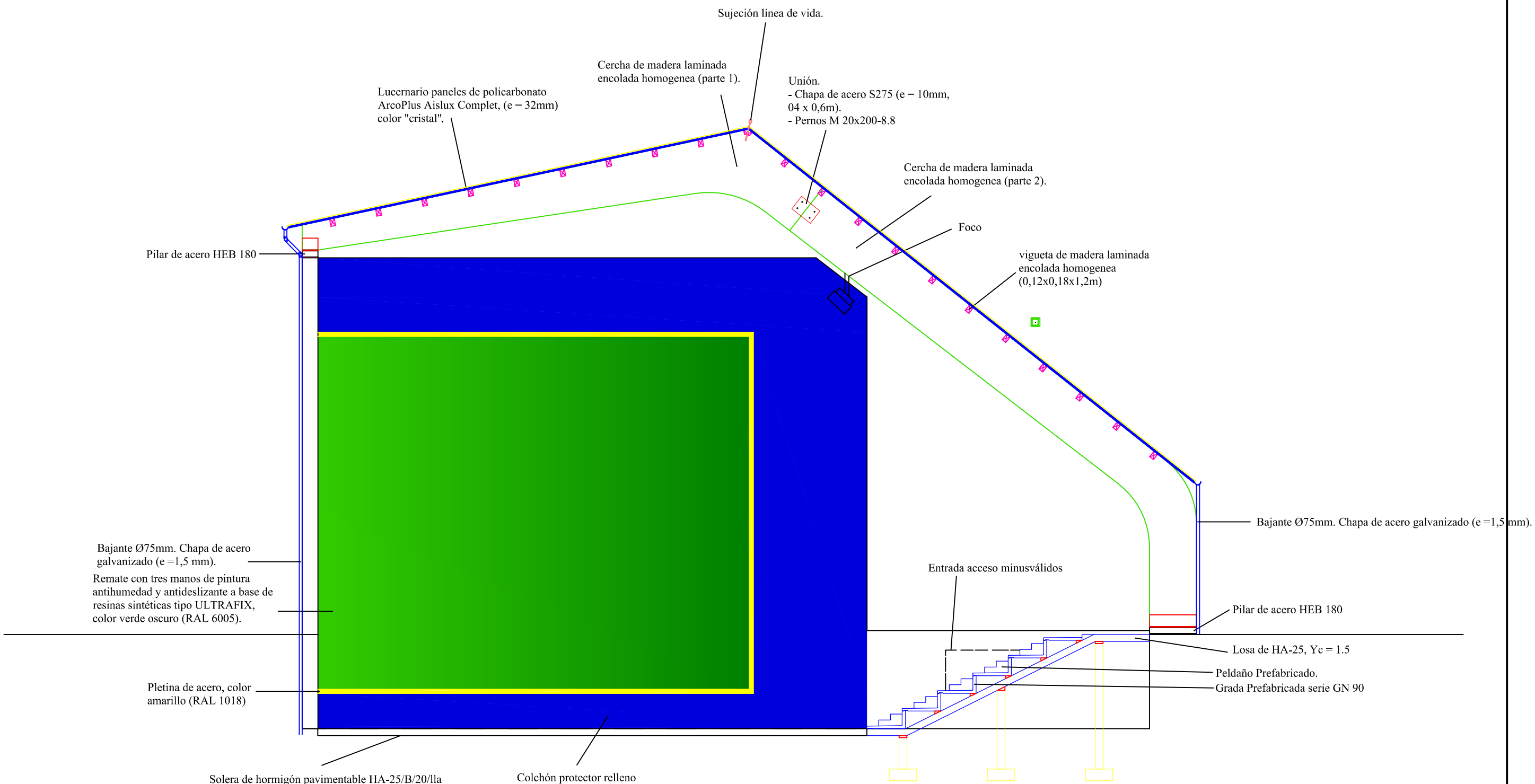
- TUBERIA AGUAS PLUVIALES ENTERRADA
- TUBERIA AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- SUMIDERO SIFONICO
- ARQUETA ESTANCA PLUVIALES TAPA ALUMINIO
- ARQUETA PLUVIALES TAPA FUNDICIÓN
- POZO REGISTRO AGUAS PLUVIALES.





upna Universidad Pública de Navarra *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*	**E.T.S.I.I.T.** **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**	DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**
PROYECTO: **FRONTÓN DE ORKOIEN**		REALIZADO: **SANTESTEBAN SEM, ALAIN**
		FIRMA:
PLANO: **EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES**	FECHA: FEBRERO 2014	ESCALA: 1:300 — Nº PLANO: 8

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak gatazkatu dira



upna Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ENERGÉTICA Y DE MATERIALES

PROYECTO:
FRONTÓN DE ORKOIEN

REALIZADO:
SANTESTEBAN SEM, ALAIN

FIRMA:

PLANO:
SECCIÓN CONSTRUCTIVA

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
FEBRERO 2014	1:100	9

upna Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erreserbatu dira

ÍNDICE:

1. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN 1

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES 1

CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS 2

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN
EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES
EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS 12

EPÍGRAFE 1º.PRINCIPIO GENERAL
EPIGRAFE 2º: FIANZAS
EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS
EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
EPIGRAFE 5º: VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS
EPIGRAFE 6º: INDEMNIZACIONES MUTUAS
EPÍGRAFE 7º: VARIOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 20

CAPITULO I : PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES 20

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES
EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

CAPITULO II: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA 24

CAPITULO III PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO 24

CAPITULO IV: ANEXOS 40

ANEXO 1: INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE-08
ANEXO 2: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI
ANEXO 3 : ORDENANZAS MUNICIPALES

3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 43

1. Condiciones generales de recepción de los productos 44
2. Relación de productos con marcado CE 45

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
IMPERMEABILIZACIÓN
CUBIERTAS
CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
REVESTIMIENTOS

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
KITS DE CONSTRUCCION
OTROS (Clasificación por material)
Productos con información ampliada de sus características 59
Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras 81
Normativa de Unidades de obra 81
Normativa de Productos 88

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Articulo 1.- EI presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º. EI Pliego de Condiciones particulares.

3º. EI presente Pliego General de Condiciones.

4º. EI resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Articulo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Seguridad y Salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabrica- dos que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resulta- dos de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los vi- sados que en su caso fueran preceptivos.
k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

upna obra Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de mues- treo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las de- más comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certifica- do final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del con- trol realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:
a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación pres- tan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):
a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contra- rio, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- EI Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Con- trol de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unida- des de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- EI Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- EI Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- EI Libro de Ordenes y Asistencia.
- EI Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- EI Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- EI Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor. Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- EI Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones Ias del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando Ia importancia de Ias obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

EI Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

EI incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar Ia paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- EI Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o en- cargados estará presente durante Ia jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a Ias obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para Ia comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de Ias obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- EI Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisa- mente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra Ias órdenes o instrucciones dimanadas de Ia Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- EI Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- EI Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- EI Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obliga-iones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el pro- ceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que sus- criban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elabora- do él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- EI Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. EI Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- EI Constructor iniciará Ias obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando Ias referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

EI Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- EI Constructor dará comienzo a las obras en el plazo mar- cado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en Ia forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se Ileve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, Ia determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva Ia Dirección Facultativa.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Articulo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

EI Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- EI Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- EI Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por Ia deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y re- construidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- EI Constructor tiene libertad de proveerse de los materia- les y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- EI Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de Ias excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones forma- les de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a Ia contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de Ia contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer Ias instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar Ias medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a Ias reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 4..- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es acepta- da por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.
b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
c) El coste final de la ejecución material de la obra.
d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- EI Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.
Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.
El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- EI plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Articulo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre Ias recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de Ia contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará Ia obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para Ia recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse Ias obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisional- mente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1º.PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPIGRAFE 2º: FIANZAS

FIANZAS

Artículo 52.- EI contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

EI Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

EI plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- EI cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

EI beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

EI precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
EI IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. EI beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. EI Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar Ia ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- EI Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa
b) Obras por administración delegada o indirecta

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto- Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefija- do sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañar- se y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas traba- jadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los en- cargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya ges- tión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensual- mente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Ad- ministración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptiva- mente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

EPIGRAFE 5º: VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
   Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
   Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el con- trato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas duran- te los plazos previstos, según Ia medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

AI Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firma- dos con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto- Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto- Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director Ia certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

EI material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayo- res dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de des- perfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPIGRAFE 6º: INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.
Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

EPÍGRAFE 7º: VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto- Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- EI Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

EI importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

EI reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afecta- da por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en Ia póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en cono- cimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de Ia obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a Ia guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

AI abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante Ia ejecución de Ias obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

conservarlos para hacer entrega de ellos a Ia terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro ori- gen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

En Pamplona, Febrero de 2014.

Fdo.: Alain Santesteban Sem

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I : PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES

***Artículo* 1.- Calidad de los materiales.**
Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

***Articulo* 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**
Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

***Artículo* 3.- Materiales no consignados en proyecto.**
Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

***Artículo 4.*- Condiciones generales de ejecución.**
Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE-08.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total' (o simplemente "árido' cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en $S0_4$, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./I., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./I.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE-08.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos RC-08. RD 956/0228 (BOE. 203 19.06.08).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista Ia realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE-08.

Articulo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

EI módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

kg./cm2). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm2, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm2) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.
Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE-08.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Articulo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización. EI color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de des moldeo. EI empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Articulo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Articulo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- EI contenido en sulfato cálcico semihidratado ($S04Ca/2H_20$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- EI fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales para fábrica y forjados.

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm2.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los Ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm^2

L. perforados = 100 Kg./cm^2

L. huecos = 50 Kg./cm^2

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

EI fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EHE-08 (RD 1247/2008).

Artículo 11.- Materiales para solados y alicatados.

13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica.

Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a Ia Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- EI espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- EI espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- EI coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- EI ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Artículo 12.- Pintura.

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 13.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 14.- Fontanería.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a Ia presión de prueba exigida por Ia empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

CAPITULO II: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CAPITULO III PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

Artículo 20.- Movimiento de tierras.

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

EI material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

EI contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. EI terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.
La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.
Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.
EI importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomad os inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. EI espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.
La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.
EI contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.
En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).
Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.
Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.
Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21.- Hormigones.

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). REAL DECRETO 1247/2008 (BOE 203 de 22 de agosto de 2008)

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para Ia fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams. La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e intima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para Ia mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

EI transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

AI cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

AI verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, Llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en Ia tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.
Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.
Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonar correctamente.
AI reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- · Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

EI hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las malas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.
No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

EI hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22.- Morteros.

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

EI mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.
Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.
Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.
Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.
Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.
Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por Ia humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.
Planos de la estructura y de despiece de los encofrados Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm. Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3	
De 0.21 a 0.40	4	
De 0.41 a 0.60	6	
De 0.61 a 1.00	8	
Más de 1.00	10	

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes Parciales 20
  Totales 40
- Desplomes
  En una planta 10
  En total 30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).
Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

EI desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

EI descimbrado podrá realizarse cuando, a Ia vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. EI descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE-08, con la previa aprobación de la
D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). REAL DECRETO 1247/2008.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.
En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.
EI precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Articulo 25 Estructuras de acero.

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques
Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Articulo 26 Estructura de madera.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados. Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.
Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.
Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.
Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.
Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Articulo 27. Cantería.

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

* Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.
La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

- Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

- Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

- Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

27.2 Componentes.

- Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Mamposterías y sillarejos

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas. Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- Sillerías

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

• Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo
Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída
En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante
Se utilizarán las herramientas adecuadas.
Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.
Se utilizarán guantes y gafas de seguridad. Se utilizará calzado apropiado.
Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m^2 indicando espesores, ó por m^2, no descontando los huecos inferiores a 2 m^2.
Las mamposterías y sillerías se medirán por m^2, no descontando los huecos inferiores a 2 m^2.
Los solados se medirán por m^2.
Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc.

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.
Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales. Se evitará la caída de elementos desprendidos.
Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.
Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.
Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Articulo 28.- Albañilería.

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. EI humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.
Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.
Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m^3 de pasta.
AI interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. AI reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.
Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.
La medición se hará por m^2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.
Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"
Los cerramientos de mas de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras
Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado
Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados
En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.
En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento
Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.
Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia
Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.
Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar
Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada
Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.
El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen
No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.
Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y maestrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.
Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.
Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.
Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.
La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la Illana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. EI espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.
Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m^3 de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m^3 en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.
Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.
En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la Ilana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la Ilana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. AI emprender la nueva operación habrá fraguado Ia parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre Ia junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras Ilanas del mortero.
La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.
Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:
Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Articulo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- ***Formación de pendientes***. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:
- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) ***Cerchas:*** Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) ***Placas inclinadas:*** Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

***c) Viguetas inclinadas*:** Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

***a) Tabiques conejeros*:** También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- ***Formación de tableros:***

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Articulo 31. Aislamientos.

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  Acústico. Térmico. Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado: Fieltros ligeros:
  Normal, sin recubrimiento. Hidrofugado.
  Con papel Kraft.
  Con papel Kraft-aluminio. Con papel alquitranado. Con velo de fibra de vidrio.
  Mantas o fieltros consistentes: Con papel Kraft.
  Con papel Kraft-aluminio. Con velo de fibra de vidrio.
  Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC Paneles semirrígidos:
  Normal, sin recubrimiento. Hidrofugado, sin recubrimiento.
  Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
  Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Paneles rígidos:
Normal, sin recubrimiento.
Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga. Con un complejo de oxiasfalto y papel.
De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

- Aislantes de lana mineral.

Fieltros:
Con papel Kraft.
Con barrera de vapor Kraft/aluminio. Con lámina de aluminio.
Paneles semirrígidos:
Con lámina de aluminio. Con velo natural negro.
Panel rígido:
Normal, sin recubrimiento.
Autoportante, revestido con velo mineral. Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.

Termoacústicos. Acústicos.

- Aislantes de poliestireno.

Poliestireno expandido: Normales, tipos I al VI.
Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego. Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.
Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ". Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún- caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Articulo 35.- Pintura.

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28ºC ni menor de 6ªC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

  Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Madera: Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

  A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36.- Fontanería.

36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En Ia citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

CAPITULO IV: ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE-08

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES - Ver cuadro en planos de estructura.
2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN - Ver cuadro en planos de estructura.
3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO - Ver cuadro en planos de estructura.
4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN - Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.
Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA
Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos. Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

AGUA DE AMASADO
Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE-08.

ÁRIDOS
Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08):

ANEXO 2: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES
Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.
Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.
Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.
Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.
Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.
La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo- temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)
La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.
En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.
Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.
Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.
Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.
La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES
3.1.- Instalaciones propias del edificio.
Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
3.2.- Instalaciones de protección contra incendios: Extintores móviles.
Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:
- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:
- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
Extintores de anhídrido carbonizo (C02)
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:
UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23- 602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.
En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.
Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.
Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".
En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores. Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:
- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

ANEXO 3 : ORDENANZAS MUNICIPALES

Se respetarán estrictamente las Ordenanzas Municipales, que son de aplicación a la obra, dadas sus características y ubicación

En Orkoien, Febrero de 2014.

Fdo.: Alain Santesteban

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Condiciones de recepción de productos

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
   a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
   b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatuta

los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatuta

a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

2. Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.
Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.
Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.
En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplia la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

1.1. Acero

1.1.1. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.1.2. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.1.3. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.

1.1.4. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.2. Productos prefabricados de hormigón

1.2.1 Pilotes de cimentación*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+

1.2.2 Elementos nervados para forjados*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.2.3 Elementos estructurales lineales*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.3. Apoyos estructurales

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatuta

1.3.1. Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.2. Apoyos de rodillo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.3. Apoyos «pot»

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.4. Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.5. Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.4. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

1.4.1. Sistemas para protección de superficie

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.2. Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.3. Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.4. Productos y sistemas de inyección del hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.4.5. Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.6. Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.5. Estructuras de madera

1.5.1. Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14080:2006. Estructura de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

1.5.2. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006. Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular. Parte 1: especificaciones generales. Sistema de evaluación de conformidad 2+.

1.5.3. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2005, Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

1.5.4. Madera microlaminada (LVL)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.5.5. Vigas y pilares compuestos a base de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.6. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 009. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

1.2. Piezas para fábrica de albañilería

1.2.1. Piezas de arcilla cocida*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.2.2. Piezas silicocalcáreas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.2.3. Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.2.4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

1.2.5. Piezas de piedra artificial*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

1.2.6. Piezas de piedra natural*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.2. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería

2.2.1. Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

2.2.2. Dinteles

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

2.2.3. Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

IMPERMEABILIZACIÓN

1.3. Láminas flexibles para la impermeabilización

1.3.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.3.2. Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.3.3. Capas base para muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.3.4. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.3.5. Membranas aislantes de plástico y caucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.3.6. Membranas bituminosas aislantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.3.7. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.3.8. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.3.9. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.3.10. Barreras anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.4. Sistemas de impermeabilización de cubiertas

1.4.1. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.4.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.5. Geotextiles y productos relacionados

1.5.1. Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.5.2. Uso en sistemas de drenaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.5.3. Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.5.4. Uso en los vertederos de residuos sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.5.5. Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.6. Placas

4.4.1 Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

4.4.2 Placas onduladas bituminosas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

CUBIERTAS

1.7. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.8. Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.9. Accesorios prefabricados para cubiertas

1.9.1. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

1.9.2. Ganchos de seguridad

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

1.9.3. Luces individuales para cubiertas de plástico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.9.4. Escaleras de cubierta permanentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

1.10. Carpintería

1.10.1. Fachadas ligeras

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

7.2. Vidrio

7.2.1. Vidrio incoloro de silicato sodocálcico*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.2.2. Vidrio de capa*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

REVESTIMIENTOS

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.11. Piedra natural

1.11.1. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

1.11.2. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

1.11.3. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

1.11.4. Piedra natural. Placas para revestimientos murales*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: ¾

1.11.5. Productos de piedra natural. Plaquetas*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

1.11.6. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

1.11.7. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos

Obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2005. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2. Hormigón

8.2.1. Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2.2. Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.3. Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.4. Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.5. Baldosas de terrazo para uso interior*

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.2.6. Baldosas de terrazo para uso exterior*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.2.7. Losas planas para solado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

8.2.8. Pastas autonivelantes para suelos

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

8.2.9. Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.3. Arcilla cocida

8.3.1. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua*

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.3.2. Adoquines de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.3.3. Adhesivos para baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

8.3.4. Baldosas cerámicas*

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.4. Madera

8.4.1. Suelos de madera*

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.4.2. Frisos y entablados de madera

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

8.5. Metal

8.5.1. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.2. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.3. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.4. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.6. Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la

conformidad: 1/3/4.

8.7. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados

Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC/2005. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.8. Superficies para áreas deportivas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.12. Productos de sellado aplicados en caliente

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.13. Productos de sellado aplicados en frío

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellando de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.14. Juntas preformadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.15. Productos de protección contra el fuego

Normas de aplicación: Guía DITE Nº 018-1, Guía DITE Nº 018-2, Guía DITE Nº 018-3, Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.16. Hidrantes

1.16.1. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE- EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.16.2. Hidrantes

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17. Sistemas de detección y alarma de incendios

1.17.1. Dispositivos de alarma de incendios acústicos

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.2. Equipos de suministro de alimentación

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.3. Detectores de calor puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.4. Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.5. Detectores de llama puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10: 2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.6. Pulsadores manuales de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11: 2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.7. Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz

Marcado CE obligatorio desde el 31de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.8. Seccionadores de cortocircuito

Marcado CE obligatorio desde el 31de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.9. Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio

Marcado CE obligatorio desde el 31de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.17.10. Detectores de aspiración de humos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.17.11. Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.18. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras

1.18.1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.18.2. Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

1.19.1. Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.2. Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.3. Dispositivos manuales de disparo y de paro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.4. Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.5. Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.6. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.7. Difusores para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.8. Conectores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1

1.19.9. Detectores especiales de incendios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.10. Presostatos y manómetros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.11. Dispositivos mecánicos de pesaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.12. Dispositivos neumáticos de alarma

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.19.13. Válvulas de retención y válvulas antirretorno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001/AC:2002. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.20. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada

1.20.1. Rociadores automáticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005/A3: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.20.2. Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/ A1:2001/ A2: 2006/AC:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.20.3. Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/ A1:2001/ A2:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.20.4. Alarmas hidromecánicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.20.5. Detectores de flujo de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.21. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo

1.21.1. Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.21.2. Diseño, construcción y mantenimiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

1.22. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma

1.22.1. Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

KITS DE CONSTRUCCION

1.23. Edificios prefabricados

1.23.1. De estructura de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.23.2. De estructura de troncos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.23.3. De estructura de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.23.4. De estructura metálica

Norma de aplicación: Guía DITE nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

12.2. Almacenes frigoríficos

Norma de aplicación: Guía DITE nº 021-1 - Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

OTROS (Clasificación por material)

1.24. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

1.24.1. Cementos comunes*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.2. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.3. Cementos de albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.4. Cemento de aluminato cálcico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.5. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.6. Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.7. Cales para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

1.24.8. Aditivos para hormigones*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.24.9. Aditivos para morteros para albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.24.10. Aditivos para pastas para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.24.11. Morteros para revoco y enlucido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.24.12. Morteros para albañilería*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.24.13. Áridos para hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.24.14. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

1.24.15. Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

1.24.16. Áridos para morteros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.24.17. Humo de sílice para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.24.18. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.24.19. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

1.24.20. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.24.21. Fibras de acero para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

1.24.22. Fibras poliméricas para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

1.25. YESO Y DERIVADOS

1.25.1. Placas de yeso laminado*

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

1.25.2. Paneles de yeso*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

1.25.3. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

1.25.4. Yeso y productos a base de yeso para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.25.5. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.25.6. Material de juntas para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.25.7. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.25.8. Molduras de yeso prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.25.9. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.25.10. Materiales en yeso fibroso

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

1.26. FIBROCEMENTO

1.26.1. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.26.2. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.26.3. Placas planas de fibrocemento

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.27. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

1.27.1. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004 Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

1.27.2. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.27.3. Elementos para vallas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.27.4. Mástiles y postes

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.27.5. Garajes prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.27.6. Marcos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.28. ACERO

1.28.1. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.28.2. Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.28.3. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

1.29. ALUMINIO

1.29.1. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1.30. MADERA

1.30.1. Tableros derivados de la madera

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.30.2. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras pensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Soldabilidad y composición química.
b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
c. Dimensiones, masa y tolerancia.
d. Adherencia y geometría superficial

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:
Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

a. Ensayo de tracción
b. Ensayo de doblado
c. Ensayo de fatiga por carga axial
d. Medición de la geometría superficial
e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
f. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

a. Ensayo de tracción
b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
c. Ensayo de fatiga por carga axial
d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

a. Medición de la geometría superficial
b. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
c. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

a. Ensayo de tracción
b. Medición de la geometría superficial
c. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
d. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
e. Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.
Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:
Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado. Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:
- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión del hormigón (N/mm2)
b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm2)
c. Propiedades geométricas:
  c.1. Tolerancias de fabricación (mm)
    - rectitud del eje del fuste del pilote
    - desviación de las secciones transversales
    - desviación angular
    - posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
    - recubrimiento de la armadura.
  c.2. Dimensiones mínimas
    - factor de forma (según la clase)
    - dimensiones del pie agrandado
  c.3. Juntas del pilote
  c.4. Zapata del pie
    - desviación del eje central
    - desviación angular
d. Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m)).
e. Durabilidad:
  e.1. Contenido mínimo de cemento
  e.2. Relación máxima agua/cemento
  e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
  e.4. Contenido máximo de álcalis
  e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad
  e.6. Resistencia mínima del hormigón
  e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
  e.8. Integridad
f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:
Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.
Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.
Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.
Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje. Peso de los productos.
Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica. Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

g. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.
h. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
i. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
j. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
k. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
l. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales , tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales.
  Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

m. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.
n. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
o. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2),

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

especificación de diseño (método 3).

p. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
q. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
r. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).
Se distinguen dos grupos de piezas:
Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m^3, para uso en fábrica de albañilería revestida. Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m^3 para uso en fábricas revestidas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
  Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  Piezas LD:

a. Tipo de pieza: LD.
b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).
   Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
   a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2, y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).
b. Geometría y forma.
c. Tolerancias (recorrido).
d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
e. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
f. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
g. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
h. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
i. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
j. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
   k. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales). Piezas HD:
   a. Tipo de pieza: HD.
b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).
   c. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
   Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm2, y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
b. Geometría y forma.
c. Tolerancias (recorrido)
d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m3, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.
  Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.
Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor 650 mm, puede ser portante o no portante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:
  Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.
  Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

c. Dimensiones.
d. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3
e. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

  En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

a. Densidad aparente
b. Densidad absoluta
c. Variación por humedad
d. Conductividad térmica
e. Resistencia al hielo/deshielo

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.
c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.
d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.
e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.
f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.
h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.
i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.
j. Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, …)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,…)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,…)

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Dimensiones nominales y tolerancias.
b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada. En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:
a. Resistencia a la compresión normalizada.
b. Resistencia a flexión media.
c. Resistencia a la adherencia a cortante.
d. Resistencia a la adherencia a flexión.
e. Porosidad abierta.
f. Densidad aparente.
g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

norma:

a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
b. Dimensiones
c. Capacidad de carga a tracción
d. Capacidad de carga a compresión
e. Capacidad de carga a cortante
f. Capacidad de carga vertical
g. Simetría o asimetría del componente
h. Tolerancia a la pendiente del componente
i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
l. Identidad del producto
m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
  Propiedades del material

a. Dimensiones y desviaciones.
b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.
  Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:
  Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:
  - Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
  - Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
  - Clase F: sistema 4.

  Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:
  - EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
  - Productos Clase F_{ROOF}: sistema 4.

  Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).
  *Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).
  ** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.
- Láminas para aplicaciones monocapa.
- Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.

a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
b. Dimensiones (en todos los sistemas).
c. Estanquidad (en todos los sistemas).
d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).
j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

- Distintivos de calidad:

  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

  Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

  Capas de control de vapor de agua: sistema 3.

  Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

  - Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
  - Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
  - Clase F: sistema 4.

  *Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

orgánico).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

d. Anchura y longitud.
e. Espesor o masa.
f. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

g. Reacción al fuego.
h. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
i. Propiedades de tracción.
j. Resistencia al desgarro.
k. Flexibilidad a bajas temperaturas.
l. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.
Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:
Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.
Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.
Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.
Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.
Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de l conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio: Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas. Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado ,de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas. Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).
c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.
d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.
e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.
g. En vidrios en "U": 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nomina, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm,. Tipo de vidrio en "U", armado o sin armar.
h. Apertura de la malla del armado.
i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.
j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.
k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.
m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
o. Propiedades generales: T• (%). Transmisión luminosa

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

$T_{\bullet d}$ (%). Transmisión luminosa difusa Te. (%). Transmisión energética
$R_{\bullet E}$. Reflexión luminosa exterior (%) $R_{\bullet I}$. Reflexión luminosa interior (%) $R_{\bullet d}$. Reflexión luminosa difusa
R_{eE}. Reflexión energética exterior (%) R_{eI}. Reflexión energética interior (%) A_e. Absorción energética (%)
A_{e1}. Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%) A_{e2}. Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%) SC. Coeficiente de sombra
R_W. Índice de atenuación acústica ponderado (dB)
C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)
C_{tr}. Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB) R_A. Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)
B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º)
$g_{\bullet}$. Factor solar (adimensional) U Transmitancia (W/m^2K)

HVER

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.
  Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta T_{UV} de vidrios para la construcción. Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:
  Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.
  Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.
  Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción. Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.
  Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción. Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.
  Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.
  Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción. Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.
  Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción. Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
  Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Descripción petrográfica de la piedra.
b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.
d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.
e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.
b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER
c. Absorción de agua, en %.
d. Tratamiento superficial químico (si procede).

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
e. Reacción al fuego (clase).
f. Densidad aparente y porosidad abierta.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).
b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2 (si se solicita).
c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).
d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

g. Dimensiones, planicidad y escuadrado.
h. Acabado superficial.
i. Descripción petrográfica de la piedra.
j. Apariencia visual.
k. Resistencia a la flexión, en Mpa.
l. Absorción de agua a presión atmosférica.
m. Reacción al fuego (clase).
n. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a la adherencia.
b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
f. Resistencia a la abrasión.
g. Resistencia al deslizamiento.
h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

o. Descripción petrográfica de la piedra.
p. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
q. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
r. Resistencia a la flexión, en Mpa.
s. Reacción al fuego (clase).
t. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
u. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erreserbatu dira

exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor • 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor • 8 mm). Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación. Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio • 3,5 Mpa; valor individual • 2,8 Mpa); TT (valor medio • 4,0 Mpa; valor individual • 3,2 Mpa); UT (valor medio • 5,0 Mpa; valor individual • 4,0 Mpa).
d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio • 3,0 kN; valor individual • 2,4 kN); 45: 4T (valor medio • 4,5 kN; valor individual • 3,6 kN); 70: 7T (valor medio • 7,0 kN; valor individual • 5,6 kN); 110: 11T (valor medio • 11,0 kN; valor individual • 8,8 kN); 140: 14T (valor medio • 14,0 kN; valor individual • 11,2 kN); 250: 25T (valor medio • 25,0 kN; valor individual • 20,0 kN); 300: 30T (valor medio • 30,0 kN; valor individual • 24,0 kN).
e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella • 26 mm; pérdida • 26/50 cm^3/cm^2); H (huella • 23 mm; pérdida • 20/50 cm^3/cm^2); I (huella • 20 mm; pérdida • 18/50 cm^3/cm^2)
f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua • 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio • 1,0 kg/m^2; valor individual • 1,5 kg/m^2).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso. Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales. Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

a. Adherencia
b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.
c. Ataque químico.
d. Tiempo de conservación.
e. Tiempo de reposo o maduración.
f. Vida útil.
g. Tiempo abierto.
h. Capacidad humectante.
i. Deslizamiento.
j. Tiempo de ajuste.
k. Capacidad de adherencia.
l. Deformabilidad.
m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Se almacenaran en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

BALDOSAS CERAMICAS

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con: Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa. Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.

a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).

a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.

c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm2), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.

d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.

e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

CEMENTOS COMUNES

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)
CEM I. CEMENTO PORTLAND: CEM I
CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:
- Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S
- Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEMII/B-Q
- Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W
- Cemento Portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T
- Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL
- Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M

CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS: CEM IV/A, CEM IV/A
CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS: CEM V/A

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.
En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):
  a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.
  a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.
b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):
  b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)
  b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):
  c.1. Contenido de cloruros (%)
  c.2. Contenido de sulfato (% SO3)
  c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):
  d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)
  d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)
e. Propiedades químicas (para CEM IV):
  e.1 Puzolanicidad

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanicidad.

ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad • 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Homogeneidad.
b. Color.
c. Componente activo.
d. Densidad relativa.
e. Extracto seco convencional.
f. Valor del PH.
g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
h. Contenido en cloruros totales.
i. Contenido en cloruros solubles en agua.
j. Contenido en alcalinos.
k. Comportamiento a la corrosión.
l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo • 0,2 mm
m. Resistencia a la compresión a 28 días • 75% respecto a la del hormigón testigo.
n. Contenido en aire del hormigón fresco. • 2,5% en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.
  Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos. Determinación de la exudación del hormigón.
  Determinación de la absorción capilar del hormigón. Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.
  Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones. Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido. Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.
  Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.
  Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.
  Determinación de la pérdida de masa a 105º de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
  Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en halogenuros totales de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.
  Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.
  Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).
  Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.
  Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros. Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.
  Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos. Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.
  Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:
   a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
   a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP),

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.
c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
d. Contenido en aire.
e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md,
donde d es una resistencia a compresión mayor que 25 N/mm^2 declarada por el fabricante.
g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.
i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente µ de difusión de vapor de agua.
j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

- Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
- Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
- Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.
c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
d. Contenido en aire.
e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

declarados (N/mm^2) o categorías.

g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.
i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente µ de difusión de vapor de agua.
j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
-Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
-Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4. Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

p. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
q. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
r. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
s. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
t. En caso de que el árido sea lavado: L.
u. Densidad de las partículas, en Mg/m3.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.
b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo - deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

ÁRIDOS PARA MORTEROS

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
d. Cifra que indica, en Mg/m3, la densidad de las partículas.
   Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.
a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:
  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
  Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.
  Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PLACAS DE YESO LAMINADO

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.
  Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.
Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles. Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.
Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.
Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

PANELES DE YESO

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m^2, dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.
Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.
En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

c. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
d. Tipo de panel: macizo, perforado.
e. Clase de densidad: alta densidad (1100 • d < 1500 kg/m3), densidad media (800 • d < 1100 kg/m3), baja densidad (600 • d < 800 kg/m3).
f. Masa nominal, en kg/m2.
g. Designación “hidrofugado”, cuando el panel lo sea.
h. Categoría del pH: normal (6,5 • pH< 10,5), bajo (4,5 • pH < 6,5).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retractilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.
No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

dañarlos.

YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:
   - Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.
   - Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.
   - Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.

b. Tiempo de principio de fraguado.
c. Resistencia a compresión, en N/mm^2.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
b. Resistencia al fuego.
c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
d. Resistencia térmica, en m^2 K/W.
e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de $CaSO_4$. Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general Ordenación de la edificación
Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. *Desarrollada por Orden 9-6-
Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hotelero s. BOE 17/06/1983.

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior e las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003. Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación", según la NBE-CA-88, elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. *Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE 18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.
Orden 29/09/1988. Ministerio de Obras Públicas. NBE-CA-88. Modifica la NBE-CA-82, sobre condiciones acústicas en los edificios. BOE 08/10/1988. Norma Básica de la edificación "NBE-CA-88" condiciones acústicas de los edificios Orden de 29-09-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo BOE. 8-10-88 Aprobada inicialmente bajo la denominación de:
Norma "NBE-CA-81" sobre condiciones acústicas de los edificios
Real Decreto 1909/1981, de 24-07, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE.: 7-09-81 Modificada pasando a denominarse Norma "NBE-CA-82" sobre condiciones acústicas de los edificios Real Decreto 2115/1982, de 12-08, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 3-09-82 Corrección errores: 7-10-82

Sentencia de 9 de enero de 2004, del Juzgado de Primera Instancia nº 9 de Bilbao, que confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación, según la NBE- CA-88" elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.
Instrucción de Hormigón Estructural "EHE". Real Decreto 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. BOE 13-01-99 Modificada por:

Modificación del R.D. 1177/1992, de 2-10, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el R.D. 2661/1998, de 11-12, por el que se aprueba la Instrucción de
Hormigón Estructural (EHE)
Real Decreto 996/1999, de 11-06, del Ministerio de Fomento. BOE 24-06-99.

Criterios de aplicación del artículo 1º de la EHE. Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón, de 28 de octubre de 1999.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.
BOE 305. 21.12.85. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central. BOE 8. 09.01.96. Orden de 21 de diciembre de 1995, del Mº de Industria y Energía.
BOE 32. 06.02.96. Corrección de errores
BOE 58. 07.03.96. Corrección de errores

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
Real Decreto 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno. BOE 8-08-80

Modificado por:
Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas Ordende 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 16-12-89.
Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento. BOE 6-8-02. * Corrección de errores BOE 30-11-06.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 237. 03.10.74.
BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.
BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.
BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. *Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. *Desarrollado por R.D. 509/96. 5. Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.
Reglamento de aparatos elevadores para obras.
BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria. BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.
BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.
BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º. BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.
Modificada por:
Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos
Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.
Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97. Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.
BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 -6-86. Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94. Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. LEY 11/1998, de 24 de abril <http://www.derecho.com/xml/disposiciones/min/disposicion.xml?id_disposicion=42066&desde=min>. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).
Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74. Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del
Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE <http://www.boe.es> 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1218/2002. 22/11/2002. Ministerio de la Presidencia. Modifica el R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios. BOE 03/12/2002.

Real Decreto 1751/1998. 31/07/1998. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios e Instrucciones Térmicas Complementarias- ITE. Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.
Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73 Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75
Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 -5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79. Modificación. BOE 12-3- 82
Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del M° de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81. Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del M° de Industria y Energía. BOE 12 -11-82. Corrección de errores BOE 2 -5-83.
Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85 Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el M° de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del M° de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.
Corrección de errores BOE 14 -2- 86
Modificación Art. 4 º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88. Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88
Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del M° de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.
Corrección de errores BOE 4 -10-88
Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 21 -10-88. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.
Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93. Modificación. BOE 27-3-98

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.

Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01-86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86. Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74. Modificado por:
Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83.
Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC - MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15-09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97. Corrección errores: 24-01-98
Modificada por:
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D.
1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 9. 11.01.78. Corrección de errores.
BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3•. BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.
BOE 112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.
BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.
BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004.
BOE 276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.
BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.
BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010.
BOE 60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.
BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.
BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.
BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97. Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.
BOE 152. 26.06.84. Modificación.
BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior. BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía. BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE.RAT 20.
BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.
BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.
BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.
BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.
BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.
BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.
BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.
Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria. BOE 58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00. Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico <http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/23/pdfs/A41897-41916.pdf> . Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02. Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.
Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. *Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93. Corrección de errores: 7-05-94 * Modificado por la Orden de 16-04-98 * véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia.
BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes <http://www.boe.es/boe/dias/2001/07/26/pdfs/A27284-27393.pdf>. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. *Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales.
*Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. *Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnologia. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE- APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999. Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

Normativa de Productos

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 1797/2003. 26/12/2003. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-03. BOE 16/01/2004.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnologia. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaria de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. *Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. *Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984.
Modificada por Orden 28/2/89.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.
BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores.
BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6• Disposición. BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.
BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía. BOE. 266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.
BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º. BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.
BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros. BOE. 134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

Orkoien, Febrero de 2014

Fdo.: Alain Santesteban

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

MEMORIA

1. Memoria Informativa…….. 2

2. Trabajos Previos……..... 3

3. Riesgos Eliminables ……..... 4

4. Fases de Ejecución……..... 5

- 4.1. Trabajos Previos
- 4.2. Red de Saneamiento
- 4.3. Estructuras
- 4.4. Cerramientos y Distribución
- 4.5. Acabados
- 4.6. Instalaciones

5. Medios Auxiliares……..... 14

- 5.1. Andamios
- 5.2. Escaleras de Mano
- 5.3. Plataformas móviles elevadoras

6. Maquinaria……..... 19

- 6.1. Transporte
- 6.2. Aparatos de Elevación
- 6.3. Sierra Circular de Mesa
- 6.4. Soldadura
- 6.5. Herramientas Manuales Ligeras

7. Manipulación sustancias peligrosas ……..…25

8. Autoprotección y emergencia……..…26

9. Procedimientos coordinación de actividades empresariales…….. 27

10. Control de Accesos a la Obra…….. 27

11. Valoración Medidas Preventivas ……....28

12. Mantenimiento…….28

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1. Memoria Informativa

Objeto

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión queda enmarcada entre los grupos anteriores el promotor ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud de la obra. Este Estudio contiene:

Memoria: En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.
Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.
Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se rea- liza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizar- se, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Pliego de condiciones en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han si- do definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección pre- vistos.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Datos de la Obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para la obra Frontón Cubierto (2ª Fase) que va a ejecutarse en Orkoien.
El presupuesto de ejecución material de las obras es de 386.428,89 €.
Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de tres meses.
La superficie total en m2 construidos es de: 839 m2.
El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases vendrá determinado en el Plan de Seguridad y Salud que el Contratista presentará para su aprobación previamente al inicio de los trabajos.

Descripción de la Obra

Frontón Corto reglamentario (30 m.), con pequeño graderío longitudinal con capacidad para unas 200 personas.

Se ha desarrollado la Fase 1, consistente en el conjunto de trabajos necesarios para la estabilización del suelo, preparación de la plataforma que albergará el frontón, mediante la construcción de una escollera hormigonada y los rellenos necesarios, construcción de los muros del frontón (frontis, rebote y pared lateral izquierda), ejecución del suelo del frontón y la grada longitudinal.

Se pretende ejecutar ahora la Fase 2, que comprende la ejecución de la estructura de madera de la cubierta, la formación de los faldones, cubrición paneles de policarbonato, pintura y marcaje de la cancha, instalación de iluminación de la cancha de juego, saneamiento de aguas pluviales y protección contra incendios.

2. Trabajos Previos

Vallado y Señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.
Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.
Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:
Vallado perimetral con malla electro soldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles lamina- dos. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m.
Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
Panel señalizador en la base de la grúa en el que se especifiquen las características técnicas de la misma: límites de carga, condiciones de seguridad, alcance...
Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Locales de Obra

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguiente locales provisionales de obra:
No es necesario la instalación de vestuarios: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de vestuarios en la propia obra.
No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra.
No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.
Oficina de Obra prefabricada: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.
Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

Instalaciones Provisionales

En el apartado de fases de obra de este mismo Estudio se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.
La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:
Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.
Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra. En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparamente, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobre intensidades, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente.
Se realizará toma de tierra para la instalación,
La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.
Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. Instalación Contraincendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los lo- cales que almacenen materiales combustibles.
Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas. Instalación de Abastecimiento de agua mediante

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella. Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

3. Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.
Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.
Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riegos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

4. Fases de Ejecución

4.1. Trabajos

Previos Instalación

Eléctrica

Provisional

RIESGOS:
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocución.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.

Vallado de Obra

RIESGOS:
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos por huecos o zonas no protegidas mediante barandillas y rodapiés.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Exposición al polvo y ruido.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

4.2. Estructura Madera

RIESGOS
:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de elementos
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Vuelco del material de acopio.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán pro- poner horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán guardar las mínimas distancias.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo.
- El acopio de estructuras de madera, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes que estarán dispuestos por capas.
- Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y a los medios de elevación, siempre alejado de las zonas de circulación.
- Los elementos estructurales dispondrán de anillas para fijar redes, cables u otros equipos de protección.
- Colocación de andamios de estructura tubular, con accesos seguros y pasarelas de 60 cm. de ancho y barandillas de 1 m. de altura y rodapié. También se colocarán redes con posibilidad de desplazamiento.
- Disposición de correas de inmovilización para mejorar la estabilidad de cerchas y pórticos.
- Los operaros no circularán sobre la estructura sin estar unidos a ella mediante cuerdas atadas al cinturón.
- Los operarios no se colocarán sobre pilares u otros elementos de construcción para recibir los materiales.
- El transporte de los elementos se realizará mediante una sola grúa.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Las piezas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad anti impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

Cubiertas

RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel de materiales y herramientas. Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores por hundimiento de la superficie de apoyo, constituido por mate- riales de baja resistencia.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta o por deslizamiento por los faldones.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Dermatosis por contacto con el hormigón y el cemento.
- Exposición a ruido y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.
- Los huecos interiores de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas, redes o mallazos.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se instalarán anclajes para amarrar cables o cinturones de seguridad en la cumbrera.
- Se realizará un reparto uniforme de las cargas mediante la colocación de pasarelas.
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.
- Se utilizarán tablas, barandillas o el mallazo del forjado para cerrar el hueco del lucernario.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo no inflamable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.
- Polainas y manguitos de soldador.

4.3. Cerramientos y Distribución

RIESGOS:
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Dermatosis por contacto con hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.
- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Para recibir la carga en planta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante es recibido.
- Los huecos de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros. Si el patio es de grandes dimensiones, se colocarán redes cada 2 plantas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad sujetos a pilares cercanos a fachada para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos..
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, cargas suspendidas...
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.

4.4. Acabados

RIESGO:

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel .
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Dermatosis por contacto con hormigón o cemento.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad, menores a 2 metros de longitud, sujetos a

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

elementos estructurales sólidos para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

Pavimentos

Pétreos y

Cerámicos

RIESGOS:
- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.
- Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empañetadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Guantes aislantes.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

Paramentos Guarnecidos y

Enlucidos

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Será necesario el empleo de andamios apropiados para realizar trabajos de guarnecido o enlucido a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Los sacos se acopiarán sobre emparrillados de tablones perpendiculares a las vigas,

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

repartidos uniformemente, evitando sobrecargas puntuales.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC.
- Muñequeras.

Pintura

RIESGOS:

- Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.
- Afecciones cutáneas por contacto con pinturas (corrosiones y dermatosis).
- Intoxicaciones.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables.
-

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.
- Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.
- Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.
- Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.
- Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.
- Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.
- Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.
- Señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro de incendio, Prohibido fumar...
- Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con suela antideslizante.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvígenos.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.
- Muñequeras.

4.5. Instalaciones

RIESGOS:

- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefáleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- En los trabajos de soldadura se atendrá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad homologado.

Electricidad

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

5. Medios Auxiliares

5.1 Andamio

RIESGOS:
- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caídas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionar- se, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

apropiadas al trabajo, car- gas y permitirá la circulación con seguridad.

Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

- Cuando un andamio no este listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

Andamio Tubular

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas, a una distancia máxima de 30 cm. del paramento.
- Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m..
- Prohibido instalar andamios a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15 cm. en todos los lados

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
- Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
- La vía pública será protegida ante la caída de objetos, mediante redes, marquesinas o similares.
- El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afecta- da.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de es- caleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- El operario dispondrá de cinturón de seguridad con arnés amarrado a un punto fuerte, para realizar trabajos fuera de las plataformas del andamio. Los puntos fuertes se colocarán cada 20 m2.
- Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
- El desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.

Andamio Tubular Móvil

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Las ruedas de las torres de trabajo móviles deberán disponer de un dispositivo de blocaje de la rotación y de la traslación. Asimismo, deberá verificarse el correcto funcionamiento de los frenos.
- Está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
- Para garantizar la estabilidad de las torres su altura no podrá exceder de 4 metros por cada metro del la- do menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.).
- No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a me- nos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.

5.2. Escaleras de

Mano RIESGOS:
- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Choques y golpes contra la escalera.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será l/4, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados des- de la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización reciproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

Escaleras Metálicas

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

5.3. Plataformas móviles elevadoras

RIESGOS:
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (plataforma).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes con elementos móviles de máquinas.
- Golpes con objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.
- Enfermedades causadas por agentes físicos (ruido, vibr.).

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La plataforma a utilizar tendrá el marcado de seguridad CE en lugar visible y estará en perfecto estado de funcionamiento, no se permite su utilización en situación de semiavería.
- Antes de empezar los trabajos, la empresa de alquiler de la plataforma elevadora procederá a explicar el funcionamiento al encargado y al operario que deba utilizarla.
- Antes de empezar los trabajos se comprobarán los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- No se permite anular o modificar los dispositivos de seguridad de la maquina.
- La plataforma elevadora estará dotada de todos los avisos e instrucciones de seguridad que sean necesarios, situados en lugar visible.
- No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma, en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.
- Se verificarán los caminos de circulación, pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos, antes de poner en marcha la plataforma.
- Se mantendrán limpios los caminos de circulación de la plataforma, no permitiendo el acceso de personal.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la plata- forma elevadora en prevención de atropellos y atrapamientos.
- La plataforma elevadora estará provista de señal acústica de movimiento y marcha atrás.
- Señalizar la zona de trabajo. En caso de paso de vehículos utilizar señalización según normas de tráfico.
- Antes de empezar los trabajos se nivelará la máquina. Es obligatorio el uso de los estabilizadores. Si el terreno no está compactado se montarán tablones de reparto bajo los estabilizadores.
- La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.
- Se prohíbe terminantemente trabajar encaramado sobre la barandilla, mover la plataforma lo necesario.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- No tratar de alargar el alcance de la maquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- Nunca se sujetará la plataforma o el personal a estructura fija. Si se engancha la plataforma, no intentar liberarla, llamar a personal cualificado.
- No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación.
- No se sobrecargará la plataforma de la máquina, atención a la carga máxima permitida.
- Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.
- Al finalizar los trabajos, aparcar la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- De ningún modo se utilizará cinturón de seguridad sujeto a la estructura fija del edificio ya que podría dar lugar a un accidente.

6. Maquinaria

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Con carácter general se aplican los siguientes preceptos:

- Dispondrán de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

6.1. transporte

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficiente- mente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s2, siendo el valor límite de 1,15 m/s2.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Cinturón abdominal anti vibratorio.

Camión Transporte

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalita de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

6.2. Aparatos de Elevación

Carretilla Elevadora

RIESGOS:
- Atropellos o golpes a personas.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atrapamiento del conductor en el interior.
- Caída de la carga por vuelco de la carretilla

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Si la carretilla está cargada, el descenso sobre superficies inclinadas se realizará marcha atrás, para evitar el vuelco del vehículo.
- Durante el uso de carretilla elevadora, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La conducción de las carretillas se realizará por personas cualificadas y autorizadas.
- Las carretillas estarán dotadas de pórticos de seguridad o cabinas antivuelco.
- La carga máxima admisible estará anunciada en un letrero en la carretilla.
- Tendrán luces de marcha adelante y atrás y dispositivo acústico y luminoso de marcha atrás.
- Antes de empezar a trabajar, comprobar que el freno de mano se encuentre en posición de frenado y la presión de los neumáticos sea la indicada por el fabricante.
- El desplazamiento de la carretilla se realizará siempre con la horquilla en posición baja.
- Prohibido el estacionamiento de la carretilla con la carga en posición alta.
- La carga transportada no será superior a la carga máxima indicada en el mismo y no tendrá un volumen excesivo que dificulte la visibilidad frontal del conductor. No sobresaldrá de los laterales.
- Prohibido el transporte de personas en la carretilla.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Ropa de trabajo reflectante.
- Hacer uso del cinturón de seguridad de la carretilla elevadora

Camión grúa

RIESGOS:
- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Polvo y ruido.
- Contactos con redes eléctricas.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Caída de la carga durante su transporte.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo...
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la utilización del camión grúa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficiente- mente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.
- Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido el transporte de personas, así como el transporte de cargas por encima de estas.
- Prohibido el balanceo de las cargas.
- Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.

6.3. Sierra Circular Mesa

RIESGOS:
- Atrapamientos.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas y objetos.
- Contactos eléctricos.
- Polvo.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.
- Durante el uso de la sierra circular de mesa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.
- Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.
- Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.
- La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.
- El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.
- La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...
- El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Las piezas aserradas no tendrán clavos no otros elementos metálicos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad.
- Gafas antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Empujadores.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

6.4 soldadura

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

RIESGOS:

- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de partículas.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura
- Durante el uso de los equipos de soldadura, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.
- Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.
- Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de los mismos.
- En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.
- En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.
- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Pantalla de mano o de cabeza protectoras y filtrantes.
- Gafas protectoras filtrantes.
- Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo.
- Mandil y polainas de cuero curtido al cromo.
- Botas de seguridad.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

Soldadura con Soplete y Oxicorte

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se colocarán pantallas para evitar que caigan partículas de metal incandescente sobre los operarios o las mangueras de gas.
- No se soldarán superficies manchadas de grasas o aceites.
- No se fumará en las inmediaciones de los trabajos de soldadura.
- Las botellas quedarán en posición vertical o en cualquier caso con la válvula más elevada que el resto.
- Una vez finalizados los trabajos se colocará el capuchón de la botella.
- Las botellas se mantendrán alejadas del calor y del soleamiento directo.
- Las botellas se trasportarán en jaulas en posición vertical.
- Todas las botellas estarán correctamente etiquetadas y cumplirán con los requisitos impuestos por el Reglamento de Aparatos a presión.
- Siempre se abrirá primero la llave del oxígeno y luego la de acetileno y durante el cierre se seguirá el proceso inverso.
- El soplete se refrigerará sumergiéndolo en agua y durante las paradas dispondrá de su

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

propio soporte.
- El mechero que genere la chispa ha de disponer de mango que permita mantener la mano alejada de la llama al encender.
- Las mangueras se revisarán periódicamente comprobándolas con agua jabonosa y se protegerán durante la soldadura.

6.5. Herramientas Manuales Ligeras

RIESGOS:
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v..
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

7. Manipulación

sustancias peligrosas

RIESGOS:
- Afecciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.
- Intoxicación por inhalación de vapores.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Los sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.
- Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO2.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.

8. Autoprotección y emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

Evacuación

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantenga expéditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expéditas, debidamente señaliza- das y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Protección contra incendios

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO_2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.
El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: Sustituya por el NOMBRE DEL CENTRO DE SALUD

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

9. Procedimientos coordinación de actividades empresariales

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los su- puestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.
Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

10. Control de Accesos a la Obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.
Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.
Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- El contratista designará a un a persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

11. Valoración Medidas Preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

12. Mantenimiento

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.
Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.
Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

RIESGOS:

- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido eléctrico.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura y atrapamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para es- tos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

correspondiente a escaleras de este mismo documento.

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instalado- res especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas antipolvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilla

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

PLIEGO

ÍNDICE

1. **DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO……32**

   1.1. Objeto.
   1.2. Documentos que lo componen.
   1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos.

2. **CONDICIONES FACULTATIVAS. ……...33**

   2.1. Obligaciones del contratista.

   2.1.1. Condiciones técnicas.
   2.1.2. Personal.
   2.1.3. Del Plan de Seguridad.

   2.2. Facultades del Coordinador de SS durante la ejecución de la obra.

   2.2.1. Personal.
   2.2.2. Interpretación de los documentos del **ESS**.
   2.2.3. Mal uso de los elementos de Prevención o Protección.
   2.2.4. Función del Coordinador de SS durante la ejecución de la obra.

   2.3. Libro de incidencias.

3. **CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS. ……35**

   3.1. Aceptación de los elementos de Prevención y Protección.
   3.2. Normas para la certificación de unidades del Presupuesto de este ESS.

4. **CONDICIONES LEGALES. …….36**

   4.1. Autorizaciones y licencias.
   4.2. Responsabilidades legales.

   4.2.1. Generalidades.
   4.2.2. Principios de la acción preventiva.

   4.3. Normativa legal.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO.

El presente Pliego de Condiciones regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indiquen en el Pliego de Condiciones del Proyecto de Ejecución y en el pliego de condiciones económico - administrativo para la ejecución de las obras de la Segunda Fase del Frontón de Orkoien, tal y como se describe en la Memoria General del Proyecto.

1.2. DOCUMENTOS QUE LO COMPONEN.

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, Estado de Mediciones y Presupuesto, y Planos forman el **ESS** que servirá de base para la ejecución de las obras con el debido control de los riesgos. Los planos constituyen los documentos que definen y concretan las medidas prescritas en forma geométrica.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá el contenido en este último documento. En cualquier caso todos los documentos en su conjunto componen una unidad indisoluble que conforman el **ESS** y que se complementan entre ellos. En cualquier caso será el que desempeñará las funciones de Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución de las obras quien dirima cualquier duda que pudiera surgir.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del **ESS** y los documentos del Proyecto de Ejecución, decidirá la Dirección Facultativa de la Obra, en la que se encuentra incorporado el que actuase como Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución, bajo su responsabilidad.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

2. CONDICIONES FACULTATIVAS.

2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

2.1.1. CONDICIONES TECNICAS:

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista o contratistas y deberá/n tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando, estando al frente de los mismos, y en todo momento, uno que desempeñe las funciones y responsabilidades de Encargado de Obra suficientemente capacitado.

2.1.2. PERSONAL:

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena y segura ejecución, así como de la rapidez de la misma, ajustándose a la planificación económica prevista.

El contratista permanecerá en obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Queda expresamente prohibido la permanencia en obra a personas ajenas a la misma y no autorizadas explícitamente por el **Encargado de Obra** que actuará como **Trabajador Designado en materia de Seguridad y Salud Laboral**, según se dispone en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. De igual forma **impedirá** que **fuera de la jornada de trabajo permanezca nadie en la obra realizando cualquier tipo de trabajo**, queda exceptuado de ello aquella o aquellas personas a las que se les encomendase la vigilancia en ese período. Si por las circunstancias que fuesen, la asistencia de ciertas subcontratas tuviese que realizar ese tipo de trabajo, se designará una persona, por escrito y con su aceptación, suficientemente capacitada para realizar las labores del Encargado de Obra en lo que refiere a mando y vigilancia.

2.1.3. DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Según lo dispuesto en el artículo 7, apartado "1" del R.D. 1627/97: *"En aplicación del estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio".*

"En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5".

Y en el mismo artículo, apartado "2", continúa: *"El plan de seguridad y salud*

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra".

2.2. FACULTADES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

2.2.1. PERSONAL:

Se entenderá en lo sucesivo por Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, aquella persona, técnico competente, designado por el Promotor para desarrollar las funciones que el R.D. 1627/97, otorga y exige al mismo, independientemente que sobre la misma persona recaiga a la vez parte de la Dirección Facultativa de Ejecución de Obra, o exclusivamente actúe como tal Coordinador; y aún en este último caso se considerará como parte de la Dirección Facultativa de la Obra.

2.2.2. INTERPRETACION DE LOS DOCUMENTOS DEL **ESS**:

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del **ESS** o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, obligando dicha resolución al Contratista. Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al **ESS** y que figuren en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto deben considerarse, por parte de la Contrata/s, como si figurasen en este Pliego de Condiciones. Caso de que en los documentos escritos se reflejen conceptos que no estén incluidos en planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.

El Contratista deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación del **ESS**.

2.2.3. MAL USO DE LOS ELEMENTOS DE PREVENCION O PROTECCION:

Si a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución hubiera partes de la obra donde las medidas de Prevención y/o Protección resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado, deficientemente instaladas, o mal usadas el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista/s de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos citados.

2.2.4. FUNCIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA:

Son las dispuestas en el R.D. 1627/97 en su artículo 9, al que nos remitimos.

2.3. LIBRO DE INCIDENCIAS.

Lo dispuesto al efecto se encuentra recogido en el artículo 13 del R.D. 1627/97, y al mismo nos remitimos. Será facilitado por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la Obra.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

3. CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS

3.1. ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.

Los elementos de Prevención y Protección Colectiva o Individual que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, reservándose éste el derecho de desechar aquéllos que no reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Se recuerda a este respecto que los E.P.I. deben llevar todos el marcado europeo T .

Para las características técnicas específicas de este **ESS**, nos remitimos al contenido de las Fichas Técnicas de Prevención de riesgos descritos en la Memoria. Además en lo que en aquel documento no se haya explicitado, se verá completado con el resto de los documentos de este **ESS**, y muy especialmente en el contenido de la normativa legal al respecto y que forma parte de este Pliego de Condiciones.

3.2. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE UNIDADES DEL PRESUPUESTO DE ESTE ESS.

Coincidiendo con la presentación de las Certificaciones de obra la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de Prevención de Riesgos Laborales se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este **ESS** y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, esta valoración será visada y aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra..

El abono de estas valoraciones se hará conforme se estipule en el Contrato de Obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto; se definirán correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en el punto "2.1.3.".

Solamente se certificarán aquellas partidas de seguridad, que siendo obligatorias, han estado en servicio todo el tiempo necesario, para preservar a los trabajadores, medios materiales o terceras personas, de posibles accidentes. No certificándose esta parte de obra, en aquellos casos, que si bien ha estado presente en algún momento, no ha sido efectiva todo el tiempo de obligatoriedad.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición al Promotor por escrito habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de Obra. Esta revisión nunca podrá tener como consecuencia la baja en el Presupuesto de este **ESS**, ni tampoco suponer un menor control de los riesgos a que refieran las medidas de Prevención, Protección Colectiva o Individual, ni tampoco a otros riesgos nuevos que puedan surgir como consecuencia de la organización singular de los medios, técnicos y humanos, que disponga la empresa contratista, y que en cualquier caso deberán ir contemplados en el Plan de Seguridad y Salud que propondrá al Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de Obra, para tras su consideración aprobarlos o no, en cuyo caso debería proponer unas medidas alternativas.

No se consideran como elementos exclusivos de la Prevención de Riesgos

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Laborales, la Maquinaria, Medios Auxiliares y Herramientas, y por tanto no se incluyen como unidades en la valoración del presente **ESS**. Todo esto a tenor de lo dispuesto en el R.D. 1627/97, en su artículo 5, apartado "4", párrafo tercero, donde se dice: *"No se incluirán en el presupuesto del **ESS** los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados"*.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

4. CONDICIONES LEGALES

4.1. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS.

El Contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las autoridades competentes de nuestra autonomía, como es el caso de Industria, Sanidad, Trabajo, etc., para la puesta en servicio del centro de trabajo con sus instalaciones.

Este **ESS** formará parte de la documentación a presentar para la solicitud de la licencia de obras.

El Plan de Seguridad y Salud deberá formar parte de la solicitud de apertura de centro de trabajo que supone la realización de las obras.

Son también de cuenta del Contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su recepción por parte del Promotor.

El promotor se ve obligado a dar **aviso previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras**, todo ello según se indica en el Art. 18 del R.D. 1627/1997. Dicho aviso se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del citado R.D., debiendo exponerse en obra de forma visible.

4.2. RESPONSABILIDADES LEGALES.

4.2.1. GENERALIDADES:

Cabe incurrir el Contratista en varios tipos de responsabilidades legales, *administrativa* y *civil* como persona tanto física como jurídica, y en responsabilidad *penal* como persona física. De ellas sólo es asegurable la civil. Pero además queremos significar el "*deber de vigilancia*" que le afecta derivado de su potestad disciplinaria o sancionadora sobre sus empleados, y cuya inobservancia puede acarrear agravamientos en las otras, hasta el punto y extremo que por su incumplimiento, al margen de la existencia de accidente o no, puede hacerle acreedor de sanciones de orden administrativo, e incluso penal si se diese la situación de "*puesta en peligro*" de alguno de sus empleados.

Así la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, dice en su artículo 15, apartado "5": *La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador…*".

4.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCION PREVENTIVA:

Recogemos lo que el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, en su apartado

1. *El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:*
   a) Evitar los riesgos.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
c) Combatir los riesgos en su origen.
d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
h) Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

4.3. NORMATIVA LEGAL.

Constitución Española de 27-12-78.

Ley 8/1.980 de 10-03-80. Estatuto de los trabajadores:

- art. 6. Trabajo de menores.
- art. 19. Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- art. 34. Jornada.

A continuación se hará relato, que **no pretende ser exhaustivo**, de la normativa Legal más directamente relacionada con la actividad de construcción, y dentro de ella con la del Proyecto que nos ocupa.

A	B.O.E.	OBSERVACIONES
Accidentes de trabajo: O.M. de 16-12-87, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.	29-12-87	Corrección de errores en B.O.E. de 07- 03-88
Aparatos y recipientes a presión: R.D. 1244/1979, de 04-04-79, aprueba el reglamento de aparatos a presión.	29-05-79	Modificado por R.D. 507/1982 de 15-01- 82 (BOE de 12-03) arts. 6º y 7º. R.D. 1504/1990 de 23-11-90 (BOE del 28).
R.D. 473/1988 de 30-03-88, aparatos a presión.	20-05-88	Modificado por R.D. 1504/1990 de 23- 11-90 (BOE del 28).
R.D. 1495/1991 de 11-10-91 sobre recipientes a presión simples.	15-10-91	Modificado por R.D. 2486/1994 de 23- 12-94 (BOE de 24-01-95).
Atmósferas explosivas: R.D. 400/1996 de 01-03-96, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del	08-04-96	

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Clasificación nacional de actividades y ocupaciones: R.D. 917/1994 de 06-05-94. Aprueba la clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO94).	27-05-94	Se adapta a la evolución de la economía nacional y se modifica el marco de comparabilidad internacional de datos estadísticos relativos a la ocupación.
R.D. 1560/1992 de 18-12-92. Aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93)-	22-12-92	Se adapta a los cambios tecnológicos y económicos así como a la entrada en la C.E.E.
O.M. de 28-06-88. Instrucción técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a		Modificada por O.M. de 16-04-90 (BOE del 24).
O.M. de 31-08-87. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.	18-09-87	Deroga Orden de 14-03-60.
R.D. 1630/1992 de 29-12-92. Disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción.	09-02-93	Modificada por R.D. 1328/1995 de 28- 07-95 (BOE 19-08). Modifica los artículos 2º 1.b), 5º y 7º.
O.M. de 01-08-95. Comisión interministerial para los productos de la construcción	10-08-95	En aplicación R.D. 1630/1992 de 29-12- 92 (BOE 09-02-93).
R.D. 1627/1997 de 24-10-97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.	25-10-97	Deroga los RR.DD. 555/86 y 84/90, sobre Estudios de Seguridad e Higiene y Planes de Seguridad e Higiene en las obras de construcción.
Equipos de Protección Individual: R.D. 1407/1992 de 20-11-92, por el que se regulan las condiciones para la manipulación y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.	28-12-92	Modificado por Ley 31/1995 de 08-11-95 (BOE del 10). O.M. de 16-05-94 (BOE de 01-06-94). Modificado y ampliado por R.D. 159/1995 de 03-02-95 (BOE de 08-03).
R.D. 773/1997 de 30-05-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.	12-06-97	En aplicación Ley 31/1995 de 08-11-95 (BOE del 10).
ASUNTO O TITULO	**B.O.E.**	**OBSERVACIONES**

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.		afectadas por la directiva de máquinas.
Enfermedades profesionales: O.M. de 22-01-73, partes de enfermedades profesionales.	30-01-73	Modifica la sección segunda del capítulo IV de la Orden de 13-12-67 (BOE de 04-11) por la que se establecen aplicación y desarrollo de la prestación de incapacidad laboral transitoria Régimen General.
Resolución de 06-03-73 de la Dirección General de la Seguridad Social por la que se aprueba el modelo oficial del "parte de enfermedad profesional".	22-04-73	Se publica el modelo oficial y se dan instrucciones para su tramitación.
Decreto 1995/1978 de 12-05-78, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.	22-08-78	R.D. de 30-12-93 (BOE del 10-01-94) considera provisionalmente enfermedad profesional la detectada en industrias del sector de aerografía textil de la comunidad foral de Navarra.
Incendios: R.D. 2117/1996 de 04-12-96. Norma básica de edificación NBE-CPI/96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios. Deroga los RR.DD. 279/1991 de 01-03-91 y 1230/1993 de 23-07-93.	29-10-96 13-11-96	Deroga los RR.DD. 279/1991 de 01-03-91 y 1230/1993 de 23-07-93.
Orden de 29-11-84. Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios.	26-02-84	
R.D. 1942/1993 de 05-11-93, por el que se aprueba el reglamento de protección contra incendios.	14-12-93	Como desarrollo de la NBE aprobada por R.D. 279/91, este reglamento establece las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo en caso de incendio sea eficaz.
Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas: Decreto 2414/1961 de 30-11-61. Reglamento de industrias molestas,	07-12-61	El anexo II contiene las concentraciones máximas permitidas en el ambiente

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

insalubres, nocivas y peligrosas.		interior de la explotaciones industriales. Completado por Orden de 15-03-63 (BOE de 02-04). Orden 21-03-64 (BOE del 28). Modificado por Decreto 3494/1964 de 05-11-64 (BOE del 6). Arts. 3, 14 y anexo, y posteriores disposiciones complementarias.
Lugares de trabajo: R.D. 485/97 de 14-04-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.	23-04-97	En aplicación Ley 31/95 de 08-11-95 (BOE del 10).
Manipulación manual de cargas: R.D. 487/97 de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.	23-04-97	En aplicación Ley 31/95 de 08-11-95 (BOE del 10).
Máquinas y equipos de trabajo: R.D. 1495/1986 de 26-05-86, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.	21-07-86	Modificado por R.D. 830/1991 de 24-05-91. Arts. 3º, 14º y 18º (BOE31-05).
R.D. 1435/1992 de 27-11-92 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.	11-12-92	Modifica por R.D. 56/1995. Los Arts. 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º y 10º, disposición adicional única y Anexos I, II, III y IV (BOE de 08-02).
R.D. 1215/1997 de 18-07-97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo	07-08-97	
Prevención, Aspectos Organizativos y Generales: Ley 14/1986 de 25-04-86. General de Sanidad. Título I, Capítulo IV.	29-04-86	Aspectos que comprende la actuación del sistema sanitario público en el
A	**B.O.E.**	**OBSERVACIONES**
Ley 31/1995 de 08-11-95 de Prevención de Riesgos Laborales.	10-11-95	Promueve la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

R.D. 39/1997 de 17-01-97. Reglamento de los Servicios de Prevención.	31-01-97	Como desarrollo del Art. 6 de la Ley 31/95, establece las bases para la evaluación de riesgos y para la habilitación de recursos para desarrollar la actividad preventiva en la empresa.
Orden de 22-04-97, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de las actividades de prevención de riesgos laborales.	24-04-97	Regula provisionalmente el funcionamiento de las Mutuas de A.T. y E.P. de la Seguridad Social en el desarrollo de las funciones preventivas que tienen encomendadas, determinando el régimen de funcionamiento complementario del establecido con carácter general, que permita a las Mutuas desarrollar, con carácter inmediato y urgente, las mencionadas funciones, e incardinado en el vigente sistema legal.
O.M. de 09-03-71 que aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	16-03-71 17-0371	Ley 31/95 de 08-11-95 deroga los títulos I y II. Y sus R.D. de desarrollo van anulando paulatinamente dicha Ordenanza.
Productos químicos: Almacenamiento, clasificación , etiquetado y uso: R.D. 363/1995 de 10-03-95. Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, y clasificación,, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.	05-06-95	Deroga R.D. 2216/1985 (BOE de 27-11); R.D. 725/1998 (BOE del 18); O.M. de 14-03-88 (BOE del 18); O.M. de 07-09- 88 (BOE del 13); O.M. del 13-11-89 (BOE del 15); O.M. del 29-11-89 (BOE del 4); O.M. de 13-09-95 (BOE del 19) modifica el anexo I; Orden del 21-02-97 (BOE del 10-03) modifica el anexo I.
R.D. 1078/1993 de 02-07-93, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.	09-09-93	Modificado por R.D. 363/1995 de 10-03- 95 (BOE de 05-06). Actualizado por: O.M. de 20-02-95 (BOE 23-02); O.M. de 13-09-95 (BOE de 13-09).

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

R.D. 88/1990 de 26-01-90, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes o determinadas actividades.	27-01-90	Como cumplimiento de la Directiva 88/364/CEE sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición, por sus riesgos cancerígenos, de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades.
R.D. 688/1980 de 08-02-80, sobre almacenamiento de productos químicos.	14-04-80	Modificado por R.D. 3485/1993 de 14- 12-93. (BOE de 20 y 21 de 02-84). Desarrollado por Instrucciones Técnicas complementarias.
Riesgo eléctrico: Decreto 3151/1968 de 28-11-68. Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.	27-12-68	Ley 49/1984 de 26-12-94 (BOE de 29- 12); R.D. 323/1987 de 16-01-87 (BOE de 05-03) y R.D. 1377/1988 de 19-1188.
Decreto 2413/1973 de 20-09-73, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.	09-10-73	Deroga el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto de 03-06-55.
A	**B.O.E.**	**OBSERVACIONES**
		riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo.
Señalización: R.D. 485/97 de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.	23-04-97	En aplicación Ley 31/95 de 08-11-95 (BOE del 10-11).
Tabaco, limitaciones de uso: R.D. 192/1988 de 04-03-88 sobre limitaciones en la venta y uso del tabaco para protección de la salud de la población.	09-03-88	Establece y desarrolla el derecho a disponer aire exento de humo de tabaco especialmente en el caso de trabajadoras embarazadas.
Normativa de la Comunidad Foral de Navarra:	**B.O.N.**	**OBSERVACIONES**
R.D. 898/1986 de 11-04-88 de traspaso de servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Foral de Navarra en materia del Gabinete Técnico Provincial del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	10-05-86	
D.F. 83/1988 de 10-03-88 por el que se asigna al Departamento de Trabajo y Bienestar Social la enfermedad profesional.	23-03-88	

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

D.F. 163/1988 de 19-05-88, sobre distribución de la potestad sancionadora en materia laboral entre los órganos del Gobierno de Navarra.	01-07-88	
D.F. 435/1992 de 28-12-92 por el que se crea el Instituto Navarro de Salud Laboral y se establece su estructura orgánica y funcional.	25-01-93	Modificado por D.F. 545/1995 de 13-11-95 (BON de 04-12).

Podemos añadir además otra serie de normativa específica como puede ser el convenio de la O.I.T (Organización Internacional del Trabajo) de 23-0637 y ratificado en 1.958. Otras que pueden afectarnos en momentos singulares, pero que recogerla toda sería imposible y sobre todo ineficaz.

En las tablas anteriores se han sombreado alguna de las normas que más relevancia pueden tener en nuestro mundo de la construcción y concretamente en este **ESS.**

Orkoien, Febrero de 2014.

ALAIN SANTESTEBAN SEM

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición[i]

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

El presente documento es una "guía orientativa" para la elaboración del citado estudio. Ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de la construcción, se ha recurrido a estudios del ITEC y de la Comunidad de Madrid. Son por tanto estimaciones en sentido estricto. En la actualidad existen aplicaciones informáticas en desarrollo centradas en este campo. Por último, no se ha descendido al detalle de las obligaciones de separación en origen que se refiere el art. 5.5 a partir del 13 de agosto de 2008. con el fin de simplificar y agilizar la confección de esta "guía orientativa",

Índice

1 **Definiciones**

2 **Medidas Prevención de Residuos**

3 **Cantidad de Residuos**

4 **Separación de Residuos**

5 **Medidas para la Separación en Obra**

6 **Destino Final**

7 **Prescripciones del Pliego sobre Residuos**

8 **Presupuesto**

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Memoria Informativa del Estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

1 Definiciones

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

2 Medidas Prevención de Residuos

Prevención en Tareas de Derribo

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

3 Cantidad de Residuos

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia los ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra según cálculo automatizado realizado con ayuda del programa informático específico CONSTRUBIT RESIDUOS. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	25,30 Kg	0,51
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.	11,00 Kg	0,04
170101	Hormigón, morteros y derivados.	32,39 Tn	22,02
170102	Ladrillos.	19,46 Tn	18,38
170201	Madera.	1,70 Tn	4,46
170203	Plástico.	0,58 Tn	1,03
170407	Metales mezclados.	1,79 Tn	0,40
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,53 Tn	1,06
200101	Papel y cartón.	0,19 Tn	0,47
	Total :	**56,67 Tn**	**48,37**

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

4 Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad
Hormigó	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

De este modo los residuos se separarán de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Opción de separación: Separado	25,30 Kg	0,51
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Opción de separación: Separado	11,00 Kg	0,04
170101	Hormigón, morteros y derivados. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	32,39 Tn	22,02
170102	adrillos. pción de separación: esiduos	19,46 Tn	18,38
170201	Madera. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	1,70 Tn	4,46
170203	Plástico. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,58 Tn	1,03
170407	Metales mezclados. Opción de separación: Residuos	1,79 Tn	0,40
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Opción de separación:	0,53 Tn	1,06
200101	Papel y cartón. Opción de separación:	0,19 Tn	0,47
	Total :	**56,67 Tn**	**48,3**

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

5 Medidas para la Separación en Obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

6 Destino Final

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	25,30 Kg	0,51
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	11,00 Kg	0,04
170101	Hormigón, morteros y derivados. Destino: Valorización Externa	32,39 Tn	22,02
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	19,46 Tn	18,38
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	1,70 Tn	0,40
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,58 Tn	1,03

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

170407	Metales mezclados. Destino: Valorización Externa	1,79 Tn	0,40
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,53 Tn	1,06
	Total :	**56,67 Tn**	**48,3**

7 Prescripciones del Pliego sobre Residuos

Obligaciones Agentes Intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Normativa

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

8 Presupuesto

Se efectúa a continuación un análisis del presupuesto estimado inicialmente para la gestión de residuos de la obra, que ya queda reflejado en el documento de presupuesto pero incluido en cada apartado que necesite la gestión los residuos que se generen.

Hemos de tener en cuenta que la mayor parte de las partidas previstas para la gestión de residuos se encuentran ya incorporadas en las correspondientes partidas de obra.

Por ejemplo, dentro del Capítulo de Movimientos de Tierras se ha incorporado en cada partida los costes correspondientes a gestión de residuos inertes y tierras, transporte y vertidos.

Del mismo modo, en el capítulo de hormigones se ha introducido en cada partida las cantidades correspondientes a residuos de hormigón, acero y otros materiales.

En consecuencia, faltaría por valorar las partidas correspondientes a gestión de residuos plásticos, envases peligrosos, residuos peligrosos y aerosoles, así como una partida general correspondiente a contenedor de residuos y medios de señalización

Se establece la siguiente partida de obra, que quedará incorporada al presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

Resumen	Cantidad	Precio	Subtotal
1-GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICOS, ENVASES PELIGROSOS, RESIDUOS PELIGROSOS Y AEROSOLES, MEDIOS DE ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN Partida para la gestión de residuos (separados o mezclados) de todo tipo: peligrosos, no peligrosos, envases, plásticos, aerosoles, etc, a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Se incluye también la tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición, cierre y señalización del recinto de almacenamiento. Todo ello según operaciones enumeradas de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	1,00	275,32 €	275,32 €
		Total Presupuesto:	275,32

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y ACEPTACIÓN POR LA PROPIEDAD

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en Orkoien, Febrero de 2014

ALAIN SANTESTEBAN SEM

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1 m3 EXCAVACIÓN VACIADO DE TIERRA

M3 . Excavación de tierras y tuga, a cielo abierto, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, hasta alcanzar las rasantes indicadas en planos de proyecto, incluso carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Incluye formación de rampa para acceso y salida de vehículos, excesos y desprendimientos, refinados de paredes y fondos, entibaciones y agotamiento. Se especifica explícitamente que, en caso de que salga tufa, el precio del m3 de excavación es el mismo.

	1	38,00	25,00	1,20	1.140,00			
						1.140,00	7,07	8.059,80

1.2 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

M3. Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Zapata corrida de muro de cierre frontón

Frontis	1	14,00	1,4	0,5	9,8			
Lateral	1	36,80	1,4	0,5	25,76			
Rebote	1	14,00	1,9	0,5	13,3			
Muros	2	7,20	1,25	0,35	6,3			
contención	3	28,00	0,70	0,3	17,64			
Muretes gradas								
						72,80	10,79	785,51

1.3 m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT

M3. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

Zapatas pilares fachada	7	3,9	2,95	0,75	60,4			
						60,4	10,79	651,73

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

1.4 m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.

M3. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

Pluviales	2	36,00	0,50	1,40	25,20		
						25,20	19,98	503,49

1.5 m3 EXC.ARQ.SANEAM.A MÁQ. T.DUROS

M3. Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia
dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior
relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con
p.p. de medios auxiliares.

Arquetas	7	1,00	1,00	1,40	9,80		
Pozos	1	1,20	1,20	2,50	3,6		
						13,40	19,98	267,73

TOTAL CAPÍTULO 1 ..... 10.268,26 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

2.1 m3 HORM. LIMP. HM-20/P/20/I V. GRÚA

M3. Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE y EHE-08.
Medición superficie teórica por altura real alcanzada. Zapatas corridas

Frontis	1	14,00	1,4	0,10	1,96
Lateral	1	36,80	1,4	0,10	5,15
Rebote	1	14,00	1,9	0,10	2,66
Muros contención rebote	1	7,20	1,25	0,10	0,90
Muro contención	1	4,70	1,25	0,10	0,58
frontis	3	28,00	0,70	0,10	5,88
Murete gradas	7	3,90	2,95	0,10	11,50
Zapatas pilares fachada					
					28,63

61,23 1.753,01

2.2 m3 H.ARM. HA-25/P/20/I ZAPATAS AISLADAS

M3. Hormigón armado HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., consistencia blanda, para ambiente normal o con cemento sulfuroresistente, elaborado en central en relleno de zapatas corridas para muros, incluso armadura según detalles de documentación gráfica, vertido con grúa, vibrado y colocado. Incluso sellado de cada una de las juntas de hormigonado, o de dilatación, incluso junta de bentonita entre zapata y posterior muro, colocada antes del hormigonado de éste. Según normas NTE-CSZ y EHE-08.

Zapatas pilar fachada	7	3,90	2,95	0,75	60,40
					60,40

121,35 7.329,69

2.3 m3 H.ARM. HA-25/P/20/I ZAPATAS CORRIDAS

M3. Hormigón armado HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., consistencia blanda, para ambiente normal o con cemento sulfuroresistente, elaborado en central en relleno de zapatas corridas para muros, incluso armadura según detalles de documentación gráfica, vertido con grúa, vibrado y colocado. Incluso sellado de cada una de las juntas de hormigonado, o de dilatación, incluso junta de bentonita entre zapata y posterior muro, colocada antes del hormigonado de éste. Según normas NTE-CSZ y EHE-08.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €
	Frontis	1	14,00	1,4	0,5	9,8			
	Lateral	1	36,80	1,4	0,5	25,76			
	Rebote	1	14,00	1,9	0,5	13,3			
	Muro contención rebote	1	7,20	1,25	0,35	3,15			
	Muro contención frontis	1	4,70	1,25	0,35	2,05			
	Murete gradas	3	28,00	0,70	0,30	11,76			
							65,82	121,35	7.988,01

2.4 m2 SOLERA 15 cm HA-25 + ENCACHADO 30 cm

M2. Enchachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor, extendido y compactado, solera de hormigón de 15 cm. de espesor, con hormigón HA 25 / B / 20 / II b, consistencia blanda, elaborado en central. Vertido, extendido, nivelado y regleado del hormigón, encofrado y desencofrado, p.p. de juntas de trabajo, dilatación y contracción, con sellado de las mismas con masilla de poliuretano, p.p. de canaleta perimetral para recogida de posibles filtraciones, y limpieza final. Según CTE y EHE-08.

Contracancha y graderío	1	36,00	7,20		259,20			
						259,20	16,78	4.349,37

2.5 m2 SOLERA 15 cm HA-25 + ENCACHADO 30 cm. PULIDA AL CUARZO

M2. Enchachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor, extendido y compactado, solera de hormigón de 15 cm. de espesor, con hormigón HA 25 / B / 20 / II b, consistencia blanda, elaborado en central, i/aditivos, y anticongelante en caso necesario, vertido, extendido, nivelado y regleado del hormigón, con fratasado mecánico y tratamiento continuo de cuarzo gris con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/A-P 32,5 R, encofrado y desencofrado y limpieza final. Según CTE, medido en superficie realmente ejecutada. No se deducen pilares.

Zona juego	1	36,00	14,00		504,00			
						504,00	19,57	9.863,28

TOTAL CAPÍTULO 2 ..... 37.283,36 €

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 3. PREFABRICADOS

3.1 ud. GRADA PREFABRICADA SERIE GN 90

UD. Suministro de grada Prefabricada en forma de L, serie GN 90, dispuesto sobre una losa inclinada que tiene en la cara superior tongadas de hormigón en masa, totalmente colocada e instalada,

Grada serie GN 90/45	20	6,50		130,00			
					130,00	75,00	9.750,00

3.2 ud. PELDAÑO DOBLE PREFABRICADO

UD. Suministro de peldaño doble de 2 metros de ancho para graderío prefabricada totalmente colocado e instalado.

Peldaño PD-15/200	15	2,00		30,00			
					30,00	58,00	1.740,00

TOTAL CAPÍTULO 3 ..... 11.490,00 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 4. ESTRUCTURA HORMIGÓN ARMADO

4.1 m3. H.ARM. HA-25/B/20/IIa MURO TIPO M-1

M3 Hormigón armado en muros tipo M-1, HA-25 N/mm2. Consistencia blanda,
Tmáx.20 mm., para ambiente normal o con cemento sulfuro resistente, consistencia blanda, elaborado en central, a una o dos caras encofradas, incluso p.p. de excesos por encofrado a una sola cara sobre el terreno, incluso armadura según detalle de documentación gráfica, cuantía aproximada 60 kg/m3, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado o fenólico a dos o una cara, vertido con camión-bomba, vibrado y colocado; Incluso p.p.de bateaguas de caucho de 24 cms. de ancho (una sola pieza de arriba a abajo del muro), plancha de poliestireno y sellado de cada una de las juntas de hormigonado, o de dilatación, así como juntas de hormigonado horizontales mediante cordón hidrófilo de caucho sintético y bentonita, según detalles de planos, incluso en unión con zapata. Según normas NTE-CCM, EME y EHE-08.

Frontis		1	14,00	0,40	12,00	67,20			
Lateral		1	36,80	0,40	12,00	176,64			
Rebote		1	14,00	0,40	12,00	67,20			
Muro contención rebote		1	7,20	0,25	2,50	4,50			
Muro contención frontis		1	4,70	0,25	2,50	2,93			
Murete gradas:									
I.	Muro	1	34,00	0,20	0,10	0,68			
II.	Muro	1	34,00	0,20	1,30	8,84			
III.	Muro	1	34,00	0,20	2,50	17,00			
Losa graderío		1	34,00	7,80	0,18	47,73			
							392,72	312,50	122.727,34

TOTAL CAPÍTULO 4 ..... 122.727,34 €

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 5. ALBAÑILERÍA

5.1 m2. FÁB. LADRILLO PERFORADO 7 cm. 1/2 pié

M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN
998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restregón según CTE/ DB-SE-F.

Murete cerramiento frontis	1	7,20		2,50	18,00			
Deducir puertas	-1	2,00		2,00	-4,00			
Cerramiento grada	1	5,00		1,20	6,00			
						20,00	26,39	527,8

5.2 m. RECIBIDO BARANDILLA ESCALERA

Ml. Recibido de barandilla de escalera, de madera o metálica, con pasta de yeso negro o realizando anclajes específicos sobre los peldaños, i/apertura de huecos para garras (taladros, en su caso, en las huellas) y p.p. de medios auxiliares, barandilla incluida.

Barandilla longitudinal	3	6,00			18,00			
						16,00	14,30	228,80

5.3 m2.SOLERA PARA PAVIMENTO

M2. Solera para pavimento, de 6 cm. de espesor mínimo, realizada con mortero de cemento y arena silícea, i/nivelación, maestreado y fratasado, s/NTE-RSS.

Zona alta grada (pasillo)	1	34,00	2,90		98,60			
						24,00	19,50	468,00

TOTAL CAPÍTULO 5 ..... 1.224,6 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 6. REVESTIMIENTOS

6.1 m2 ENFOSCADO M-5 CÁMARAS

Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en interior de cámaras de aire de 20 mm. de espesor.

Muro cerramiento graderío	1	5,00		1,20	6,00		
Muro cerramiento frontis	2	4,50		2,50	22,50		
-Deducir puerta	-1	2,00		2,00	-4,00		
						26,5	3,94	104,41

6.2 m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO

M2. Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales e=15 mm, incluso remates con plástico y metal y colocación de andamios.

Muro cerramiento graderío	1	5,00		1,20	6,00		
Muro cerramiento frontis	1	4,50		2,50	11,25		
-Deducir puerta	-1	2,00		2,00	-4,00		
						13,25	9,40	124,55

6.3 m2 SALPICADO, ENFOSCADO Y LUCIDO

M2. Ejecución de revestimientos:
- Salpicado con mortero y arena para agarre del enfoscado.
- Enfoscado maestreado de mortero de cemento de e=4 cm.
- Lucido de mortero, a base de cemento, áridos seleccionados, resinas sintéticas y humo de sílice, en capa fina de e=1,5 - 5 mm.

Frontis	2	14,00		12	336,00		
Lateral	2	36,80		12	883,20		
Rebote	2	14,00		12	336,00		
Muro contención frontis	2	4,70		2,50	23,50		
Muro contención rebote	2	7,20		2,50	36,00		
						1.614,70	33,00	53.285,10

TOTAL CAPÍTULO 6 ..... 53.728,33 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 7. CUBIERTA DE MADERA

7.1 m3. CERCHAS DE MADERA

M3. Cerchas de madera laminada encolada homogénea, de coníferas de bosques sostenibles, saneada y estabilizada higroscópicamente pasados estrictos controles de calidad. Cola de melanina urea formaldehído, MUF.

Cercha parte 1	7					16,46			
Cercha parte 2	7					20,19			
							36,65	1.133,20	41.531,78

7.2 m3. VIGUETAS DE MADERA

M3. Viguetas de madera laminada encolada homogénea, de coníferas de bosques sostenibles, saneada y estabilizada higroscópicamente pasados estrictos controles de calidad.

Viguetas	132	5,89	0,12	0,18		16,79			
							16,79	1.133,20	19.030,47

TOTAL CAPÍTULO 7..... 60.562,25 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 8. UNIONES

8.1 ud. UNION VIGUETAS-CERCHAS

UD. Pieza metálica para la unión entre viguetas y cerchas. Unión atornillada a vigueta y a cercha. Pieza a medida, métrica mínima de tornillos 10.

Pieza vigueta-cercha	264					264			
							264	11,53	3.043,92

8.2 m3 UNIONES CON PIEZAS DE ACERO

M3. Acero galvanizado AISI 304 para la unión atornillada entre diferentes partes de la estructura.

Placa de acero unión cercha-cercha.	14	0,60	0,40	0,01	0,0024				
Abrazadera cercha para unión cercha-suelo	7				0,0655				
Abrazadera cercha para unión cercha muro	7				0,0218				
							0,089	7.850	704,14

8.3 m3 PLACAS DE ANCLAJE

M3. Placa de anclaje de acero galvanizado AISI 304 de 2cm de espesor. Incluidos pernos de anclaje a hormigón curvatura punta 90 o 180 grados soldados.

Placa de anclaje cercha-muro	7	0,40	0,40	0,02	0,0024				
Placa de anclaje cercha-suelo	7	1,20	0,45	0,02	0,0756				
							0,078	8.024	625,87

8.4 m PERFIL HEB

M. Perfil HEB 180 intermediario entre placa de anclaje de acero y cercha de madera.

HEB 180 para unión cercha muro	7	1,10			7,70				
HEB 180 para unión cercha suelo	7	0,35			2,45				
							10,25	48,04	487,60

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

8.5 ud. TORNILLOS PARA UNIONES

UD. Tornillos para las uniones atornilladas entre cerchas y entre cerchas y diferentes elementos.

Tornillo de acero M20-200 8.8	63					63			
							63	11,72	738,36

TOTAL CAPÍTULO 8 ..... 5.599,89 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 9. CERRAMIENTO DE CUBIERTA

9.1 m2 PANELES DE POLICARBONATO

M2. Sistema modular de policarbonato celular transparente de 32mm de espesor tipo Aislux Arcoplus Complet Color “cristal”.

Paneles	36,30	26,50	961,95				
				961,95	54,05	51.993,39	

9.2 m CONECTOR POLICARBONATO

M. Perfil conector para placas dobles en policarbonato “cristal”

Conector policarbonato	60	26,50	1.590,00				
				1.590,00	7,30	11.607,00	

9.3 ud ABRAZADERA FIJACIÓN

UD. Abrazadera de fijación a las viguetas.

	1320		1320				
				1320	1,60	2.112,00	

9.4 m ANCLAJE EN ALUMINIO

M. Pieza AIR anclaje policarbonato-cercha en aluminio.

Pieza AIR	12	26,50	318,00				
				318,00	2,25	715,50	

9.5 m GRAPA ALUMINIO

M. Grapa universal de aluminio para todos los paneles Aislux.

Grapa	12	26,50	318,00				
				318,00	0,8	254,40	

9.6 m PERFIL TERMINACIÓN

M. Perfil terminación junta aguaviento complet

Perfil	1	125,60	125,60				
				125,60	0,35	43,96	

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

9.7 m PERFIL MADERA

M. Perfil apoyo de madera para policarbonato.

Apoyo	12	26,50			318,00			
						318,00	5,55	1.764,9

TOTAL CAPÍTULO 9 ..... 68.491,15 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 10. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

10.1 m. SELLADO GRADA

M. Sellado de juntas entre piezas prefabricadas de gradas con Satecma Elastic PM33, en colores de la carta, incluso imprimación Primer 1833 dónde sea necesario y colocación de fondo de juntasde polipropileno ancho 10 mm., incluso medios auxilia

Grada	5	28,00		140			
					140	1,01	141.4

10.2 m2 DELTA DRAIN

M2. suministro y colocación de lámina Delta Drain, con las uniones solapadas y cerradas con cordón adhesivo por ambas caras. Partida opcional, a concretar con la D.F.

Muro lateral	1	36,80	1,2	44,16			
Muro Rebote	1	14,00	2	28,00			
Muro contención Rebote	1	7,20	2	14,40			
					86,56	4,82	417,22

TOTAL CAPÍTULO 10..... 1.198,12 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 11. SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES

11.1 m. BAJANTE PVC DN 75 MM.

Ml. Bajante de aguas pluviales de PVC rígido, diámetro 75 mm. marca Asadur o similar. Incluso amarres, mano de obra de montaje, completo, colocado.

Bajante fachada 75mm.	4	3,50		14,00			
Bajante trasera 75mm.	4	11,00		44,00			
					58,00	7,62	441,96

11.2 m. CANALÓN PVC.

Ml. Canalón de aguas pluviales de PVC rígido, diámetro 150 mm. marca Asadur o similar. Incluso amarres conexión con bajantes, mano de obra de montaje, completo, colocado.

Canalón 150mm.	12	6,00		72,00			
					72,00	16,33	1.175,76

11.3 m. TUBERÍA PVC DN 90 MM. ENTERRADA

M1. Tubería de saneamiento de aguas pluviales de PVC rígido, diámetro 90 mm. marca Asadur o similar, enterrada, para evacuación a colector, codos, aro de caucho, empalmes, injertos, líquido limpiador, etc., incluso excavación para apertura de zanja, relleno de zanja y compactación, transporte de sobrantes a vertedero, reposición de pavimentos, mano de obra, colocado.

Tubería 90mm.	2	12,00		24,00			
					24,00	7,15	171,6

11.4 m. TUBERÍA PVC DN 110 MM. ENTERRADA

Ml. Tubería de saneamiento de aguas pluviales de PVC rígido, diámetro 110 mm. marca Asadur o similar, enterrada, para evacuación a colector, codos, aro de caucho, empalmes, injertos, líquido limpiador, etc., incluso excavación para apertura de zanja, relleno de zanja y compactación, transporte de sobrantes a vertedero, reposición de pavimentos, mano de obra de, colocado.

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €
	Tubería 110mm	2	12,00			24,00			
							24,00	7,83	187,92

11.5 m. TUBERÍA PVC DN 125 MM. ENTERRADA

Ml. Tubería de saneamiento de aguas pluviales de PVC rígido, diámetro 125 mm. marca Asadur o similar, enterrada, para evacuación a colector, codos, aro de caucho, empalmes, injertos, líquido limpiador, etc., incluso excavación para apertura de zanja, relleno de zanja y compactación, transporte de sobrantes a vertedero, reposición de pavimentos, mano de obra de, colocado.

Tubería 125mm.	2	12,00			24,00			
						24,00	9,40	225,6

11.6 m. TUBERÍA PVC DN 160 MM. ENTERRADA

Ml. Tubería de saneamiento de aguas pluviales de PVC rígido, diámetro 160 mm. marca Asadur o similar, enterrada, para evacuación a colector, codos, aro de caucho, empalmes, injertos, líquido limpiador, etc., incluso excavación para apertura de zanja, relleno de zanja y compactación, transporte de sobrantes a vertedero, reposición de pavimentos, mano de obra, colocado.

Tubería 160mm	2	3,00			6,00			
						6,00	26,31	157,86

11.7 Ud. Arqueta Registro tapa Aluminio

Ud. Arqueta de registro de saneamiento estanca varias dimensiones, base de hormigón, paredes de media asta de ladrillo macizo, lucido con mortero de cemento por el interior, marco y tapa de aluminio con tornillos Allen, con junta y marco de estanqueidad, solera de 10cm de hormigón en masa, profundidad variable, para encuentro de tubos de saneamiento, formación de medias cañas, incluso obra civil, mano de obra de montaje, colocado.

Arqueta pluviales	8				8			
						8	127,55	1.020,04

TOTAL CAPÍTULO 11 ..... 3.381,10 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 12. PINTURAS

12.1 m2 PINTURA FRONTÓN

M2. Pintura en paredes del frontón, en zonas de falta, con pintura antihumedad y antideslizante a base de resinas sintéticas, Ultrafix, en color a determinar, con las siguientes características:
- Coordenadas cromáticas: Verde (RAL 6005): L=41, a=-16, b=-2, o Azul (RAL 5015): L=45, a=-5, b=-16.
- Semi-Mate. Para retransmisiones de televisión se aconseja un brillo del 15% medido en un ángulo de 60% . Preferiblemente tonos oscuros.
- Dureza superior a 3H o 250 PERSO Z.
- Adherencia superior a la normativa GTO o 20 kg/cm.
- Un espesor de 100 micras; tres manos. (nunca más de 800-1000 micras de espesor).

Pintado de cancha i/preparación, remates, limpieza, andamiaje y medios auxilia- res.

Frontis	1				99,00				
Zona falta	1				12,00				
Pared izquierda	1				360,00				
Zona falta	1				72,00				
Rebote	1				100,00				
Zona falta	1				20,00				
							663,00	10,00	6.630,00

TOTAL CAPÍTULO 12 ..... 6.630,00 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

CAPÍTULO 13. ACCESORIOS VARIOS

13.1 m. CHAPA METÁLICA FALTA 10cm. e=8mm.

ML. Suministro y colocación de líneas de falta horizontales pared izquierda, formada por pletina metálica de 100x8 mm. de espesor atornillada a la pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión, imprimada con dos manos de minio de plomo, lista para esmaltar. Elemento colocado.
NOTA: La sujección de la chapa al soporte debe realizarse de forma que la misma quede segura y firme, pero que a la vez suene con el característico chasquido metálico cuando la pelota impacta en ella.

Frontis	1	20,10		20,10			
Zona falta	1	36,00		36,00			
Rebote	1	20,10		20,10			
					76,20	28,35	2.160,27

13.2 m. CHAPA METÁLICA FALTA FRONTIS 15cm. e=8mm.

ML. Suministro y colocación de líneas de falta horizontal en frontis, formada por pletina metálica de 150x8 mm. de espesor atornillada a la pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión imprimada con dos manos de plomo.
Elemento colocado i/replanteos previos, recibidos, remates y encuentros, taladros. Medida la longitud de chapa colocada y terminada.
NOTA: La sujeción de la chapa al soporte debe realizarse como en el anterior caso.

Frontis	1	10,10		10,10			
					10,10	28,55	288,35

13.3 m2. COLCHON GOMA ESPUMA ZONA FALTA

M2. Colchón de falta compuesto por:
- Base de panel DM de 2 cm. de espesor mín, para soporte del relleno del colchón.
- Relleno de goma espuma de 5 cm. de espesor mínimo, de goma espuma o similar.
- Revestimiento del colchón con lona de plástico color verde (RAL 6005) o azul (RAL 5015) (Ultrafix, coordenadas cromáticas Verde: L=41, a=-16, b=-2, Azul: L=45, a=-5, b=-16).

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

Código	Concepto	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Unitario €	Total €

Revestimiento de zona de falta al soporte, remates y encuentros, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, con p.p. de solapes, cortes y limpieza. Medida la superficie de falta revestida.

	Frontis	1				53,79			
							53,79	15,00	806,85

13.4 ud. MARCAJE Y SEÑALIZACIÓN

UD. Marcaje y señalización de líneas de falta y pasa en suelo, línea delimitadora de contracancha, líneas de cuadros, números y rótulos en paredes izquierdas, según normas de la Federación Internacional de Pelota Vasca, en color Rojo RAL 3020 en frontones Descubiertos, tamaño de indicadores de falta, de pasa, indicadores de número de cuadro, con dos manos a brocha, i/replanteo previo y colocación de
plantillas, limpieza de superficies y neutralización, plastecido de grietas, remates, mano de imprimación, remates y limpieza; con p.p. de medios auxiliares.

	Frontis	1				1			
							1	588,02	588,02

TOTAL CAPÍTULO 13 ..... 3.843,49 €

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

RESUMEN Y TOTAL

CAPÍTULOS	EUROS
1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	10.268,26
2. CIMENTACIÓN	37.283,36
3. PREFABRICADOS	11.490,00
4. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO	122.727,34
5. ALBAÑILERÍA	1.224,60
6. REVESTIMIENTOS	53.728,33
7. CUBIERTA DE MADERA	60.562,25
8. UNIONES	5.599,89
9. CERRAMIENTO CUBIERTA	68.492,15
10. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	1.198,12
11. SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES	3.381,10
12. PINTURAS	6.630,00
13. ACCESORIOS VARIOS	3.843,49

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**386.428,89**
10,00% Gastos generales	38.642,89
6,00% Beneficio industrial	23.185,73
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS	61.828,62
TOTAL PRESUPUESTO	448.257,51
21,00% I.V.A.	94.134,07
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**542.391,58 €**

El presupuesto general asciende a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UNO CON CINCUENTA Y OCHO EUROS.**

ALAIN SANTESTEBAN SEM

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira