



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

1

MEMORIA

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
1 - MEMORIA**

CONCEJO DE SOLCHAGA

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.

1.1.- ENCARGANTE Y AUTOR DEL PROYECTO.

Es encargante del presente Expediente el Ayuntamiento de Olóriz, a instancias del Concejo de Solchaga, como titular de la instalación deportiva objeto de la actuación.

El arquitecto autor del Expediente es D. Víctor Manuel Mier Mendiguchía, colegiado nº 1.396 de la Delegación en Navarra del C.O.A.V.N., y domiciliado, a efectos de notificación, en Pamplona, C/ Alfonso el Batallador, nº 2.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El Frontón de Solchaga constituye, además de una instalación para la práctica deportiva, un espacio de relación entre los vecinos de la localidad que, además, sirve como marco para la celebración de diferentes actividades lúdicas, festivas y sociales.

El frontón no dispone de ningún tipo de cubrición, por lo que su uso, en condiciones climatológicas adversas, se ve minimizado.

Por ello, el Concejo de Solchaga proyecta la implantación de una cubierta, con el fin de generar un espacio cubierto y abierto que permita la realización de diferentes actividades cuando las condiciones climáticas no son las adecuadas para su realización al aire libre.

La topografía de la zona de actuación presenta un relieve horizontal, dado que se trata de la cancha y contracancha del frontón existente.

1.3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El Frontón de Solchaga se ubica en la parcela 21 del polígono 7 de Olóriz.

Se trata de una parcela rodeada por sur, este y oeste por viario, y que limita por el norte con parcelas particulares.



1.4.- NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE.

En la actualidad, la parcela se encuentra ubicada dentro del límite de Suelo Urbano de la localidad de Solchaga, por lo que constituye parcela urbana.

Se encuentra en trámite de aprobación el Plan Municipal de Olóriz, pendiente de la Aprobación Definitiva por parte del Gobierno de Navarra.

El Plan clasifica la parcela de referencia como Suelo Urbano Consolidado incluido dentro del Area Homogénea AH2-A de Solchaga. Se asigna a la parcela Uso Dotacional Deportivo.

Para el Area Homogénea AH2-A de Solchaga, el nuevo Plan determina:

Altura de la edificación:

Las existentes.

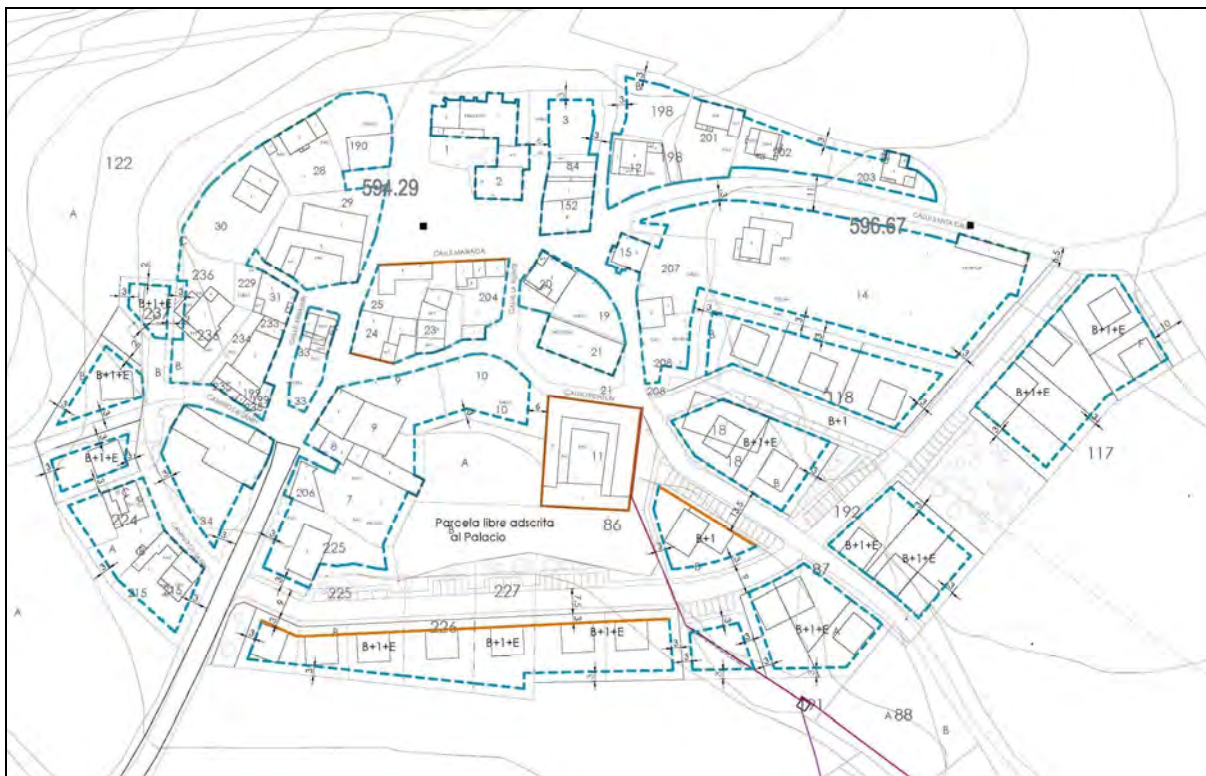
En las nuevas edificaciones la altura reguladora en fachada será de 7 metros, con una altura máxima a cumbre de 9.5 metros.

Podrán admitirse edificaciones por encima de la altura si se justifica por su especial interés, singularidad y uso.

En el caso del presente Proyecto, se implanta una cubierta que, evidentemente, debe volar sobre la altura de los muros que configuran el frontón.

Alineaciones:

El Plano de Forma de Solchaga contenido en el Plan Municipal pendiente de Aprobación Definitiva determina como alineaciones máximas las del espacio del frontón.



Plan Municipal en trámite de Aprobación Definitiva – Plano de Forma de Solchaga

Cubiertas:

Las cubiertas serán de teja, en colores claros o terrosos, con pendientes entre el 30 y el 40%.

Los aleros serán de madera.

Los remates de cubiertas, canalones y bajantes serán de cobre, zinc o hierro fundido, u otros materiales lacados en colores oscuros.

Se proyecta la implantación de una cubierta de estructura y faldones de madera, con cubrición de teja, con una pendiente del 35%. Los canalones, bajantes y remates se ejecutarán en chapa lacada en color oscuro.

Fachadas:

No se proyecta la ejecución de ninguna fachada.

Carpinterías:

No se proyecta la implantación de ningún elemento de carpintería.

El presente Proyecto responde a las determinaciones del Plan Municipal en trámite.

2.- ESTADO ACTUAL.

En la actualidad, el frontón está delimitado por una pared lateral, ubicada al norte, y el frontis, ubicado al este del espacio deportivo.

Las otras dos confrontaciones están abiertas sobre la propia parcela. Ésta alberga una zona verde y una zona de juegos de niños.

El frontis tiene una anchura de 9,56 metros, y la pared lateral mide 24,50 metros de longitud.

Ambas paredes tienen una altura aproximada de 11,00 metros en la coronación. La parte posterior de la pared lateral desciende, a partir de aproximadamente la mitad de la longitud del muro, hasta el extremo oeste, en el que presenta una altura de 4,50 m.

Sobre el remate de ambos muros se dispone de una valla de malla de altura 1,00 m., que sobre el frontis se eleva medio metro más, inclinado hacia la cancha.

El espacio pavimentado de cancha y contracancha tiene unas dimensiones aproximadas de 24,50x11,00m.







El muro original de mampostería del frontis, de un espesor de 90 cm, se complementa en la pared lateral, con un espesor de 85 cm, en una longitud de 11 metros, con una importante pendiente descendente en la coronación. Posteriormente, se prolongó la longitud de la pared lateral mediante un levante de fábrica reforzado con contrafuertes, hasta adquirir las dimensiones actuales.

Esta peculiaridad es claramente visible en la parte trasera de la pared lateral.

3.- PROPUESTA.

3.1.- Programa de necesidades:

El programa de necesidades que se recibe por parte del Concejo de Solchaga para la redacción del presente proyecto contempla la cubrición del espacio del frontón, con una cubierta inclinada, con estructura de madera y cubrición de teja.

Se solicita que se limite el número de pilares o soportes al sur del frontón, para evitar obstáculos para los jugadores.

Solución adoptada:

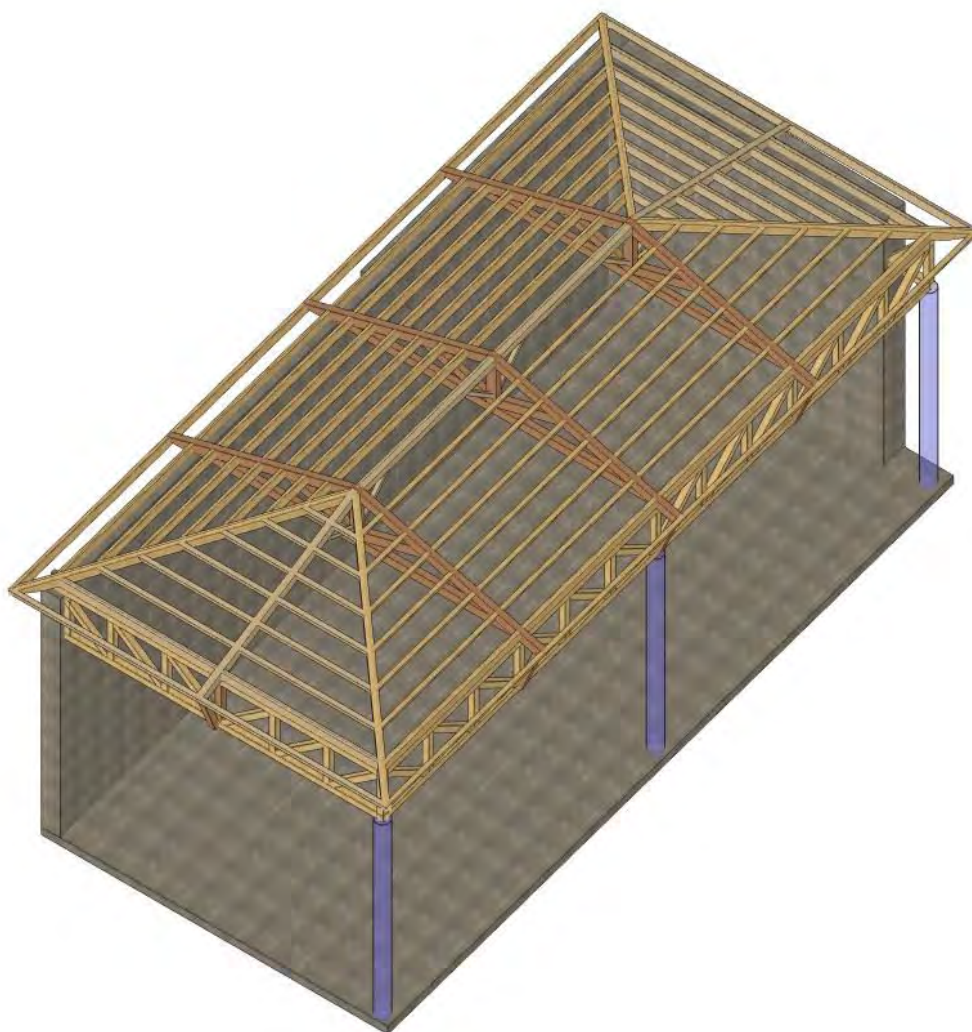
La cubierta, de planta rectangular y completamente regular, se desarrolla a cuatro aguas.

La estructura se proyecta en madera laminada encolada de clase resistente GL24h.

La cubierta consta de unas vigas-celosías que rodean la cubierta en las zonas sin muros, una de ellas apoyada sobre tres pilares, y la otra sobre uno de los pilares y en el muro lateral.

Sobre la celosía y el muro lateral se apoyan tres cerchas, formadas por un tirante, pares, tornapuntas y un pendolón. A cada una de las cerchas extremas llegan las limas y unos parteluces para disminuir el desarrollo de las correas, las cuales forman rectángulos concéntricos en planta.

Una serie de jabalcones permiten disminuir la luz de limas, parteluces y vigas cumbreira.



Sobre los cabios se colocará tablero OSB de espesor 22mm. machiembreado con acabado inferior de tarima de madera, sobre el que se colocará teja cerámica mixta sobre rastreles y lámina impermeabilizante y transpirable. La cubierta contará con canalón continuo y bajantes de acero lacado.

Se protegerá la zona entre la parte superior de los muros y la estructura de la cubierta por medio de mallas, con el fin de evitar la salida de la pelota.

No se prevé la ejecución de ningún trabajo de pintura en las paredes ni en la solera. Las zonas de solera afectadas por las obras se restituirán con características similares a las de la solera existente.

Se proyecta una instalación de alumbrado interior, que constará de cuatro proyectores de tecnología LED

ubicados en la viga celosía derecha, controlados desde un cuadro de encendido conectado a la red de alumbrado público. Se proyecta que el encendido de los focos se realice mediante un casillero temporizado para monedas o fichas, pudiendo conectarse directamente desde el cuadro de control para el caso de celebración de actividades especiales.

4.- CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES.

4.1.- TRABAJOS PREVIOS.

La implantación de la nueva cubierta requerirá el corte parcial y demolición de la solera existente, con el fin de implantar la cimentación de los pilares que sustentarán la nueva cubierta.

Se desmontará la valla situada sobre los muros del frontón, y se almacenará con vistas a una posible reutilización.

Se retirará y almacenará la capa de tierra vegetal de la zona afectada, de forma que pueda ser reutilizada una vez finalizados los trabajos.

4.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se efectuará la excavación necesaria para la ejecución de la cimentación de la nueva cubierta.

No se prevé la realización de ningún trabajo de renivelación del terreno que varíe la topografía existente.

4.3.- MUROS

Se proyecta recrecer la parte posterior de la pared lateral, que tiene un remate superior inclinado, de forma que la totalidad de la pared presente la misma altura.

El recrecido se efectuará por medio de un muro de bloque de hormigón ligeramente armado, revestido a ambas caras.

Se realizará una coronación de las dos paredes del frontón con un zuncho de hormigón destinado a reforzarlas y a distribuir el peso de la estructura de la cubierta de forma solidaria a lo largo de todo el muro.

4.4.- CIMENTACIONES.

A expensas de la realización de un Estudio Geotécnico del terreno, se proyecta una cimentación para los tres pilares proyectados como soporte de la viga derecha por medio de zapatas de hormigón.

4.5.- SOLERAS.

No se ejecutarán nuevas soleras. En las zonas afectadas por la implantación de las cimentaciones y de los servicios, se repondrá la solera existente, de hormigón armado con mallazo, adaptando las pendientes y el acabado de la solera a la configuración actualmente existente.

4.6.- CUBIERTA: ESTRUCTURA Y ACABADOS

En todos los trabajos que se realicen sobre cubierta se extremarán las medidas de seguridad tanto personales (uso de cinturones, etc.) como generales (vallas protectoras, andamios, etc.). Se proyecta la implantación de una red de seguridad bajo la cubierta de forma que queden protegidos los operarios durante los trabajos de estructura y de implantación de la misma.

Como ha quedado detallado, la estructura de la cubierta se proyecta en madera laminada encolada GL24h.

La estructura de los faldones de la cubierta se apoya en la pared lateral, el muro del frontis, y en dos vigas celosía, la principal (la derecha) sustentada por los pilares de hormigón proyectados, y la celosía del fondo sustentada en el primer pilar y en la pared lateral.

Sobre esta base se implantará la estructura de cerchas sobre las que se sustentarán los cabios y el tablero que conformarán los faldones de la cubierta.

La cubrición se realizará por medio de tejas clavadas sobre rastreles, con una lámina de impermeabilización inferior.

4.7.- CANALONES Y BAJANTES

Para evacuar las aguas pluviales de la cubierta se implantarán canalones de chapa plegada, con acabado lacado, los cuales conducirán las aguas a cuatro bajantes del mismo material.

El esquema de la instalación se describe en la Documentación Gráfica.

Toda la instalación se ajustará a la "Sección HS 5: Evacuación de aguas" del Documento Básico HS Salubridad del CTE.

4.8.- TERMINACIONES

Como remate de los trabajos, se procederá a la instalación de una malla de cierre sobre la pared lateral y el frontis, entre el límite superior de ambas y la estructura de la cubierta, que impida la salida de la pelota fuera del frontón.

Se pintará la zona de pared lateral recrecida con el mismo tipo de pintura y en el mismo color del resto de los muros del frontón.

4.9.- ILUMINACIÓN

Se implantarán cuatro focos con tecnología LED y con protección para ambiente exterior, colgados mediante liras de la viga celosía derecha.

La alimentación a estos focos se realizará mediante la implantación de un tubo de acero, atornillado a la estructura de madera, a través del cual se llevarán las líneas de alimentación, desde un cuadro de control temporizado con casillero alimentado por fichas o monedas.

5.- SUPERFICIES.

La superficie de actuación es de 350,00 m2, que corresponde a la superficie cubierta.

6.- NORMATIVA – CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

El Código Técnico de la Edificación define, en su Artículo 2, el Ambito de aplicación del mismo, en estos términos:

1. *El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.*
2. *El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.*
3. *Igualmente, el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.*

El presente proyecto recoge la implantación de una cubierta en una instalación deportiva.

De acuerdo con el articulado anteriormente desarrollado, el CTE es de aplicación. En consecuencia, pasamos a detallar el ámbito de aplicación de cada uno de los Documentos Básicos del CTE, con el fin de comprobar si son o no de aplicación en este caso.

6.1.- CTE DB-SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos: DBSE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, NCSE Y EHE-08.

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) *determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;*
- b) *establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;*
- c) *realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;*

- d) *verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.*

Se han establecido los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen, que quedan reflejados en el Anexo justificativo del cumplimiento del CTE DB-SE.

6.2.- CTE DB-HE – AHORRO DE ENERGÍA.

6.2.1.- Sección HE1.- Limitación de demanda energética

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- a) *edificios de nueva construcción;*
- b) *modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2 donde se renueve mas del 25% del total de sus cerramientos.*

Dado que el presente Proyecto se limita a la implantación de una cubierta abierta, y que, en consecuencia, no se proyectan cerramientos, no es de aplicación esta Sección.

6.2.2.- Sección HE2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

Dado que el presente Proyecto no dispone de instalaciones térmicas, no es de aplicación esta Sección.

6.2.3.- Sección HE3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) *edificios de nueva construcción;*
- b) *rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2, donde se renueve mas del 25% de la superficie iluminada.*
- c) *reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.*

Esta Sección no es de aplicación en la implantación de una cubierta abierta.

6.2.4.- Sección HE4.- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

No es de aplicación esta Sección.

6.2.5. Sección HE 5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación a:

- a) *edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m2 de superficie construida;*
- b) *ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m2 de superficie construida.*

No es de aplicación esta Sección.

6.3.- CTE DB-SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

Son de aplicación las condiciones de las exigencias básicas siguientes:

6.3.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, el suelo de las instalaciones proyectadas debe tener una clase adecuada conforme a la tabla 1.2, que determina que los suelos de zonas exteriores deben cumplir una clase 3.

El pavimento de la cancha actualmente existente, y que servirá como suelo de la zona cubierta, es de solera de hormigón. Deberá justificarse el cumplimiento de dicha Clase.

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1. No es de aplicación por tratarse de zonas exteriores.
2. No se disponen barreras para delimitar zonas de circulación.
3. En zonas de circulación no se disponen un escalón aislado ni dos consecutivos.

3. DESNIVELES

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

En el presente proyecto no se definen desniveles, huecos ni aberturas que requieran de protección.

4. ESCALERAS Y RAMPAS

No se proyectan escaleras o rampas.

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Este punto es aplicable a los edificios de uso Residencial Vivienda, No es de aplicación al presente proyecto.

6.3.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

1. *La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.*

Este punto se cumple en el presente proyecto.

2. *Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.*

Se cumple.

3. *En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto:*

Se cumple.

4. *Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.*

Por la propia configuración de la cubierta, no existen espacios por debajo de dicha altura.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

No se proyecta la implantación de ninguna puerta o elemento practicable.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003, cuyos parámetros cumplan el siguiente listado:

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada:

- *Mayor que 12 m: No es aplicable a este proyecto*
- *Entre 0,55 y 12 m: No es aplicable a este proyecto.*
- *Menor de 0,55 m: Valor de los parámetros: X: . Z: cualquiera.*

No se proyecta ninguna zona vidriada.

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

No es de aplicación en el presente proyecto.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior

No se instalan puertas de vidrio.

2. ATRAPAMIENTO

No se proyecta la instalación de puertas.

6.3.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

El proyecto define una cubierta abierta en una instalación deportiva, sin ninguna fachada o cierre. En consecuencia, no es posible que los usuarios de la pista queden atrapados en su interior.

6.3.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

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

Se proyecta la implantación de un sistema de iluminación en la cubierta que no tendrá carácter permanente, sino que únicamente se utilizará, de forma temporizada, a voluntad de los usuarios de la instalación deportiva.

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

En el caso del presente Proyecto, se trata de una cubierta abierta en zona deportiva, lo que implica que la cancha constituye espacio exterior seguro. En consecuencia, no se considera necesaria la instalación de alumbrado de emergencia.

6.3.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

En consecuencia, no es de aplicación al presente proyecto.

6.3.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No existe en el proyecto ningún lugar con riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos o similares.

6.3.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

En las instalaciones proyectadas no existe riesgo causado por vehículos en movimiento.

6.3.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Las instalaciones proyectadas se encuentran dentro del radio de protección de un sistema de pararrayos, por los que no se contempla otro sistema de protección.

6.3.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad exterior:

Por el tipo de actuación, no es de aplicación: el proyecto plantea la implantación de una cubierta en una instalación deportiva abierta.

En el presente proyecto no se proponen nuevos accesos.

Accesibilidad interior.

La pista se ubica a nivel de los pavimentos exteriores de acceso, no incorporando ningún desnivel, escalera o rampa.

Dotación de elementos accesibles.

No se proyecta la implantación de ningún elemento accesible.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

No hay elementos accesibles que deban ser señalizados.

6.4.- CTE DB-HS – CONDICIONES DE SALUBRIDAD.

6.4.1.- Sección HS 1.- Protección frente a la humedad

Ámbito de aplicación

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

El presente proyecto propone la implantación de una cubierta abierta, sin cierres exteriores ni fachadas.

Dadas las características de las instalaciones deportivas proyectadas, las condiciones de protección frente a la humedad se aplican en la cubierta, conformada por una cubrición de teja, lo que garantiza la evacuación de las aguas pluviales y que, al tratarse de unas instalaciones cubiertas pero abiertas, no hay posibilidad de condensaciones en las mismas.

6.4.2.- Sección HS 2.- Recogida y evacuación de residuos

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección

El presente proyecto propone la implantación de una cubierta en una zona deportiva, por lo que no es de aplicación este Documento Básico.

6.4.3.- Sección HS 3.- Calidad del aire interior

Ámbito de aplicación

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

No es de aplicación al presente proyecto.

6.4.4.- Sección HS 4.- Suministro de agua

Ámbito de aplicación

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

El presente proyecto no incorpora ninguna instalación de fontanería, por lo que no es de aplicación este Documento Básico.

6.4.5.- Sección HS 5.- Evacuación de aguas

Ámbito de aplicación

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

En el presente proyecto es de aplicación este Documento Básico en lo relativo a la evacuación de aguas pluviales de la cubierta.

Las condiciones que marca esta Sección para los bajantes y canalones son las siguientes:

- 1. Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante*
- 2. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.*
- 3. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba*

Las bajantes proyectadas tienen un único diámetro en toda su longitud.

6.4.5.1 Colectores enterrados

- 1. Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.*
- 2. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.*
- 3. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.*
- 4. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.*

6.4.5.2 Elementos de conexión

- 1. En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.*
- 2. Deben tener las siguientes características:*
 - a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;*
 - b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;*
 - c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;*
 - d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;*

- e) *el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.*
Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.
Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.).
3. *Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.*
 4. *Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.*
 5. *Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.*

Las bajantes proyectadas verterán las aguas pluviales directamente sobre el pavimento exterior de las instalaciones, contando con una canaleta con rejilla destinada a la recogida de las aguas pluviales.

Cálculo:

6.4.5.3 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

6.4.5.3.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

La superficie de cubierta proyectada en proyección horizontal es de 330,00 m².

En función de las condiciones de la tabla 4.6 del HS-5, el número mínimo de sumideros es de 4.

Dado que la cubierta se desarrolla en cuatro aguas, se proyecta la implantación de cuatro sumideros en los canalones perimetrales, situados en cada esquina de la edificación.

6.4.5.3.2 Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Considerando una superficie de 330,00 m², una pendiente del canalón del 1%, y la implantación de un solo canalón, el diámetro nominal del mismo sería de 250 mm.

El canalón proyectado tiene sección rectangular y una dimensión de 25 cm de base x 17 cm de altura, por lo que cumple la sección mínima marcada.

6.4.5.3.3 Bajantes de aguas pluviales

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

Considerando una superficie de 330,00 m², y cuatro bajantes, el diámetro nominal de la bajante sería de 63 mm.

Las bajantes proyectadas son de diámetro 110 mm.

Las bajantes verterán directamente sobre el terreno circundante, merced a unos codos implantados en la parte inferior de las mismas.

6.5.- CTE DB-HR – PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del DB-HR es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) *los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;*
- b) *los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;*

- c) *las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;*
- d) *las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.*

Dado que el presente Proyecto contempla la implantación de una cubierta en zona deportiva, se encuentra incluido dentro del ámbito de aplicación del DBHR.

6.5.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo

Las instalaciones proyectadas son abiertas por lo que no se puede aplicar ninguna condición de aislamiento acústico a ruido aéreo.

Aislamiento acústico a ruido de impacto

Las instalaciones proyectadas no tienen ningún elemento separador o compartimentador, por lo que no se puede aplicar ninguna condición de aislamiento acústico a ruido aéreo.

6.5.2 Valores límite de tiempo de reverberación

Estos valores límite son aplicables a:

- *Los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante.*
- *Las zonas comunes de edificios de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas.*

El presente proyecto no incluye ninguno de los supuestos enumerados.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

El Documento Básico determina la limitación de los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio.

En el presente proyecto no se define ninguna instalación susceptible de transmitir ruidos o vibraciones.

En consecuencia, a la vista de las características del presente proyecto, no se da ninguna instalación susceptible de aplicación del Documento Básico.

6.6.- CTE DB-SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Tal y como se indica en el apartado II del DB-SI, el ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

Considerando que, de acuerdo con el contenido del Art. 11 del CTE, el objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, a la vista de las características de la construcción definida en el presente Proyecto, que se limita a la cubrición de una zona deportiva abierta (que podemos entender que no constituye un “edificio”, puesto que se trata de un espacio abierto, sin fachadas, y cubierto) y que el número máximo de personas afectadas por un posible incendio es el de los posibles usuarios de la zona cubierta, que constituye un espacio libre directamente comunicado con espacio exterior seguro, y que la longitud máxima a recorrer desde el punto más desfavorable del frontón hasta alcanzar el espacio exterior seguro no llega a los 25 metros, entendemos que el riesgo es nulo.

En consecuencia, únicamente debemos aplicar la norma a aquellas cuestiones que resulten pertinentes.

A este respecto, el Documento Básico explica que la aplicación del DB SI tiene como finalidad satisfacer el requisito básico SI, el cual tiene por objetivo “... reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental” (Parte I, art. 11.1). Por tanto, la aplicación de las condiciones del DB SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas y voluntaria si únicamente existe riesgo para los bienes.

Por ello, en el caso de la instalación deportiva objeto del presente proyecto, desarrollada a nivel del terreno circundante, de poca superficie, ocupación mínima y ocasional, y separada del resto de los edificios, se estima que resulta suficiente aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas.

6.6.1.- Sección SI 1 - Propagación interior

6.6.1.1.- Compartimentación en sectores de incendio

De acuerdo con las condiciones de la Tabla 1.1, "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio", la implantación de la nueva cubierta no genera ningún edificio que pueda ser objeto de compartimentación.

6.6.1.2.- Locales y zonas de riesgo especial

De acuerdo con las condiciones establecidas por la Tabla 2.1, "Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios", no existe ningún local de riesgo en el conjunto proyectado.

6.6.1.3.- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Dado que la cubierta proyectada genera un espacio abierto y cubierto, no se define ningún elemento de compartimentación.

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

Dado que el presente proyecto no supone la ejecución de ningún edificio, sino únicamente la implantación de una cubierta sobre un espacio exterior, no es de aplicación esta Sección.

6.6.2.- Sección SI 2 - Propagación exterior

El presente proyecto propone la implantación de una cubierta abierta en una instalación deportiva existente.

Esta cubierta no presenta ninguna zona de contacto con otras edificaciones, por lo que no se estima la posibilidad de propagación de incendios entre la nueva cubierta y otros edificios próximos.

6.6.3.- Sección SI 3 - Evacuación de ocupantes

6.6.3.1.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

La zona cubierta alcanza una superficie de 270 m², y es apta para la realización de diferentes actividades deportivas. Está cerrada por sus confrontaciones norte (pared lateral), y este (frontis). Las dos confrontaciones restantes se encuentran completamente abiertas.

Considerando una ocupación máxima de dicha zona, de acuerdo con la tabla 2.1.- "Densidades de ocupación", del CTE DB-SI, igual a la prevista en gimnasios sin aparatos (una persona cada 1,50 m²), resultaría una ocupación máxima para esta zona de 180 personas.

6.6.3.2.- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El conjunto del espacio cubierto dispone de las fachadas sudeste y sudoeste completamente abiertas, por lo que permite la adecuada evacuación de los usuarios.

6.6.3.3.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

PUERTAS, PASOS, PASILLOS Y RAMPAS

En el presente proyecto no se definen pasillos ni puertas.

6.6.3.4.- PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

No se proyectan puertas.

6.6.3.5.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

No se proyectan medios de evacuación.

6.6.3.6.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

El DB-SI especifica que deben contar con un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad los siguientes edificios:

- a) *Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;*

- b) *Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;*
- c) *Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas*

En consecuencia, no es de aplicación en este proyecto.

6.6.3.7.- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- *una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;*
- *excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.*

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

No es de aplicación en este proyecto.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

No es de aplicación en este proyecto.

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

No es de aplicación en este proyecto.

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

No es de aplicación en este proyecto.

6.6.4.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con lo especificado en el DB-SI, en lo relativo a la dotación de instalaciones en pistas deportivas, en la medida en que en estos espacios no sea posible una actividad que suponga la existencia de carga de fuego de alguna relevancia, cabe admitir que la única instalación de protección contra incendios exigible sea la de extintores cada 15 m. Este criterio se haría extensible a las piscinas cubiertas.

En consecuencia, deberá dotarse a la nueva instalación deportiva de un extintor portátil de eficacia 21A -113B a 15 m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación

Los extintores deberán ser señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) *210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;*
- b) *420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;*
- c) *594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.*

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003

6.6.5.- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

No es de aplicación por tratarse de una pista deportiva abierta con altura de evacuación < 9 m.

6.6.6.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Las pistas deportivas cubiertas pero abiertas no quedan englobadas en el tipo de edificios y usos en los que, para justificar que se cumplen las exigencias básicas que se establecen en el CTE-SI se pueden adoptar soluciones técnicas basadas en los DB.

En este caso, la justificación es prestacional, según el apartado b) del punto 3 del art. 5 del Capítulo 2 de la primera parte de CTE: Se justifica que las prestaciones del edificio son al menos equivalentes a las que se obtendrían de la aplicación de los DB, ya que:

- Las instalaciones son abiertas y están al aire libre
- No tienen carga de fuego.
- No hay cerramientos que impidan una evacuación inmediata.
- El humo y el calor se disipan fácilmente por las fachadas abiertas con lo que la estructura portante de la cubierta no alcanzará temperaturas elevadas.

En consecuencia, el objetivo "Seguridad en caso de incendio" consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un posible incendio está sobradamente cubierto por las propias características del edificio, su escasa ocupación y la posibilidad de evacuación inmediata, por lo que no es necesario justificar un tiempo mínimo de estabilidad de la estructura frente al fuego. (Para esta justificación se cuenta con la conformidad previa del Ayuntamiento de Olóriz).

7.- PRESUPUESTO.

El Presupuesto de Ejecución Material de la cubierta asciende a 92.331,82€.

El Presupuesto de Licitación, incluyendo Gastos Generales y Beneficio Industrial y sin incluir el IVA, suma 106.181,59€.

El Presupuesto de Contrata de la ejecución de la cubierta y la obra civil, incluyendo Gastos Generales, Beneficio Industrial y el correspondiente IVA, asciende a 128.479,73€.

Solchaga, abril de 2019.



Fdo.: Víctor M. Mier Mendiguchía
arquitecto



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

Anexo 1

CUMPLIMIENTO DEL CTE DH-SE

1.- Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO							
Situaciones dimensionado	de	<table><tr><td>PERSISTENTES</td><td>condiciones normales de uso</td></tr><tr><td>TRANSITORIAS</td><td>condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td></tr><tr><td>EXTRAORDINARIAS</td><td>condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td></tr></table>	PERSISTENTES	condiciones normales de uso	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
PERSISTENTES	condiciones normales de uso							
TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.							
EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.							
Periodo de servicio	50 Años							
Método comprobación	de	Estados límites						
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido							
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales							
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción							

Acciones

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

<u>Valores característicos de las acciones</u>	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
--	--

<u>Datos geométricos de la estructura</u>	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto
---	---

<u>Características de los materiales</u>	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
--	---

<u>Modelo análisis estructural</u>	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
------------------------------------	--

Verificación de la estabilidad

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

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

E_d : valor de calculo del efecto de las acciones
 R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
 El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos
 horizontales

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

2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de estructura de madera, calculados a partir del peso de las piezas por metro lineal.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. En este caso, se trata del peso propio de los elementos de cubrición.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el presente proyecto no existen cerramientos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	En la cubierta debe calcularse la sobrecarga referida a trabajos puntuales de mantenimiento.

	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> 1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e, puede expresarse como: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$ siendo: q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E CTE CD SE-AE, en función del emplazamiento geográfico de la obra. c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3 CTE CD SE-AE. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0. c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5 CTE CD SE-AE. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> 1 En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m². En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación. 2 Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse: $q_n = \mu \cdot s \cdot k \quad (3.2)$ siendo: μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal. (Según 3.5.2, El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k, en Olóriz, según tablas, es de 0,7 kN/m².) 3 Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Sismo Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. Incendio Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI Impacto El DB SE-AE considera sólo las acciones debidas a impactos accidentales, quedando excluidos los premeditados, tales como la del impacto de un vehículo o la caída del contrapeso de un aparato elevador. Impacto de vehículos La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos. En el caso que nos ocupa, la ubicación de la cubierta proyectada con respecto a las vías rodadas no hace prever una gran probabilidad de impactos de vehículos con la estructura del edificio. No existe ninguna Ordenanza Municipal específica para impactos de vehículos.

Cargas gravitatorias por niveles.

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

3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).
Estudio Geotécnico:	Se está a la espera del resultado del Estudio Geotécnico que el Promotor debe entregar al equipo redactor. Una vez obtenido el mismo, se contrastarán los resultados con las hipótesis de partida, con el fin de ajustar la cimentación al estado real del terreno.

Cimentación:	
Datos y las hipótesis de partida	A la espera de los resultados del estudio geotécnico, se proyecta ejecutar la cimentación mediante zapatas armadas sobre el terreno natural a una profundidad estimada de 0,80 m. Se ha partido de una hipótesis de carga de 1,00 kg/cm².
Programa de necesidades	Debido a la carga admisible prevista del terreno, así como a la peculiaridad de las instalaciones proyectadas, la cimentación se planteará a base de zapatas armadas conectadas mediante vigas riostras.

4. Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

Clasificación de la construcción:	Cubierta sobre Frontón. (Construcción de importancia moderada)
Tipo de Estructura:	Estructura de madera laminada sobre soportes de hormigón armado
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.04 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Aplicación de la Norma NCSR-02:	Es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02. A este efecto, y de acuerdo con lo dispuesto por el art. 1.2.2., consideraremos la cubierta objeto del presente proyecto como "De importancia moderada", por entender que existe una posibilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos para terceros. Por otro lado, en la tabla del Anejo 1 de la NCSR-02, el Ayuntamiento de Olóriz aparece, con un valor de la aceleración sísmica básica a_b, de a 0,04. De acuerdo con los criterios de aplicación de la Norma, establecidos por el art. 1.2.3. de la misma, la aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto: - En las construcciones de importancia moderada. - En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad. - En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g. En consecuencia, en este caso no es obligatoria la aplicación de la Norma NCSE-02.

5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

3.1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural: Estructura de madera laminada, sustentada en zonas por pilares y jácenas de hormigón armado.

3.1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial: Cypecad Espacial

Empresa: Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.
Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

3.1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en: DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE
Norma Básica Española AE/88.

6. Características de los materiales:

A.- HORMIGONES

CIMENTACIÓN

- Hormigón
- tipo de cemento...
- tamaño máximo de árido...
- máxima relación agua/cemento
- mínimo contenido de cemento
- F_{CK} ...
- tipo de acero...
- F_{YK} ...

HA-25/B/20/IIA
CEM I
20 mm.
0.60
275 kg/m ³
25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²
B-500S
500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

PILARES

- Hormigón
- tipo de cemento...
- tamaño máximo de árido...
- máxima relación agua/cemento
- mínimo contenido de cemento
- F_{CK} ...
- tipo de acero...
- F_{YK} ...

HA-25/B/20/IIA
CEM I
20 mm.
0.60
275 kg/m ³
25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²
B-500S
500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

Coeficientes de seguridad y niveles de control

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

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables 1.6
	Nivel de control...		NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura sobre rasante en un ambiente I, mientras que la cimentación se considera en ambiente Ila. Para el ambiente Ila se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado II, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³ .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤ 0.60

B.- ACEROS

Características comunes a todos los aceros:

Módulo de elasticidad E	210.000 N/mm2
Módulo de rigidez G	81.000 N/mm2
Coefficiente de Poisson v	0,3
Coefficiente de dilatación térmica a	1,2 x 10 E-5 (°C) E-1
Densidad p	7.850 kg/m3

B.1.- ACEROS LAMINADOS

Acero en perfiles	
Designación	S275
Límite elástico (N/mm ²)	275
Acero en chapas	
Designación	S275
Límite elástico (N/mm ²)	275

B.2.- ACEROS CONFORMADOS

Acero en perfiles	
Designación	S235
Límite elástico (N/mm ²)	235
Acero en placas y paneles	
Designación	S235
Límite elástico (N/mm ²)	235

B.3.- UNIONES ENTRE ELEMENTOS

Soldaduras	
Tornillos ordinarios	A-41
Tornillos calibrados	A-41
Tornillos de alta resistencia	A-10t
Roblones	
Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S

6. Memoria de cálculo de la estructura de madera laminada.

6.1.- Descripción general

6.1.1.- Descripción de la estructura

Se trata de una cubierta con cuatro aguas a realizar sobre un frontón.

La estructura se proyecta en madera laminada encolada de clase resistente GL24h.

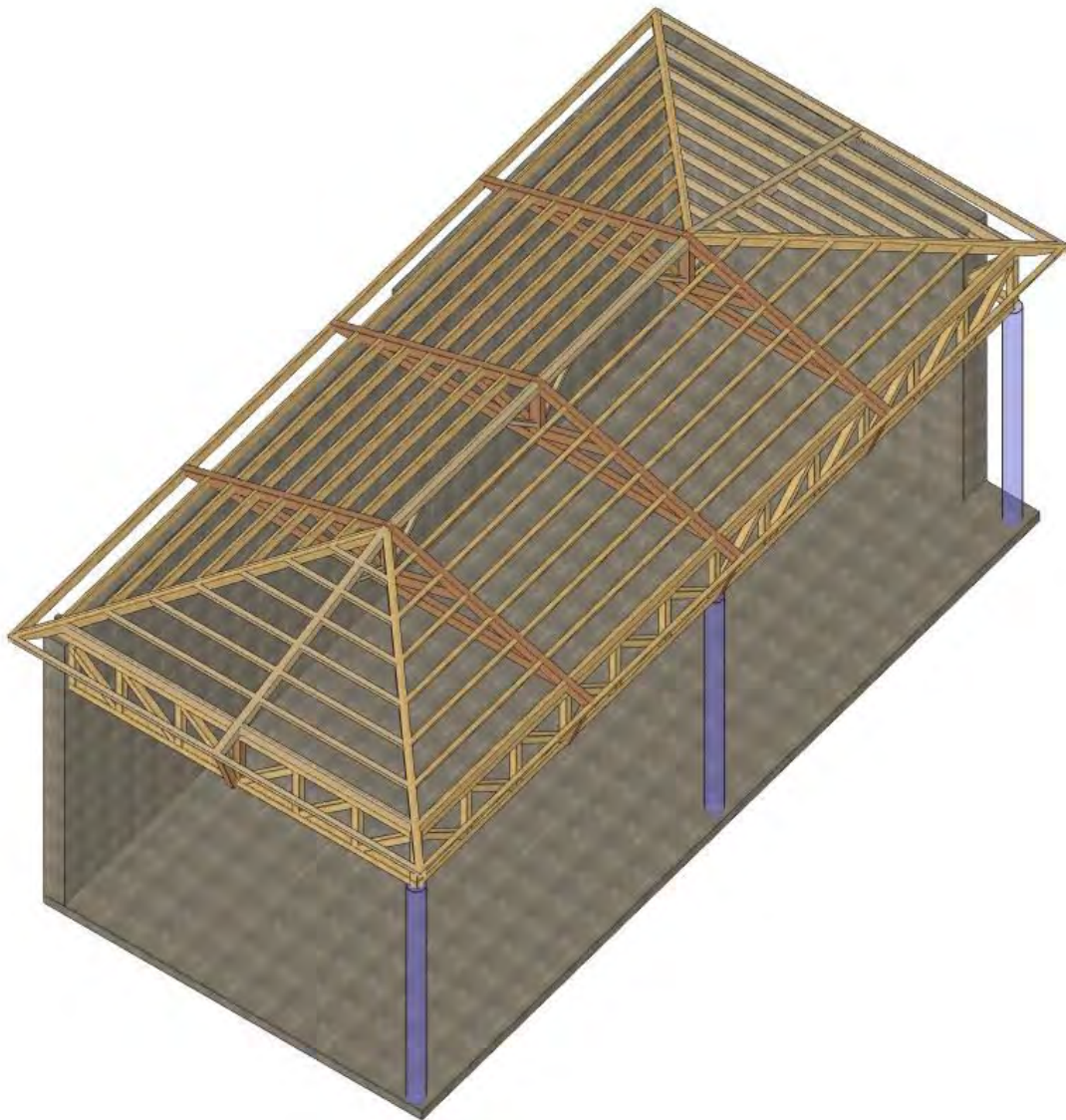
La cubierta consta de unas celosías que rodean la cubierta en las zonas sin muros.

- La celosía derecha, apoyada sobre tres pilares.
- La celosía del fondo del frontón, apoyada sobre la pared lateral y sobre el primer pilar.

Sobre la celosía y el muro lateral se apoyan tres cerchas, formadas por un tirante, pares, tornapuntas y un pendolón.

A cada una de las cerchas extremas llegan las limas y unos parteluces para disminuir el desarrollo de las correas, las cuales forman rectángulos concéntricos en planta.

Una serie de jabalcones permiten disminuir la luz de limas, parteluces y vigas cumbrera.



La cubierta es una tradicional de teja, con OSB visto al interior.

6.1.2.- Clase de servicio en esta obra

Se establece la clase de servicio 2 para los diferentes elementos estructurales (*Clase de servicio 2: Se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ \text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año*).

En esta clase el contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de las maderas de conífera no excede el 20%.

6.1.3.- Clase de uso

Se recomienda la clase de uso 2 para los diferentes elementos estructurales (*Clase de uso 2: El elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural*).

6.1.4.- Humedad de la madera

La madera puesta en obra, según la clase de servicio, tendrá una humedad en torno al 12%.

6.1.5.- Normativa de referencia

El análisis estructural, tanto de los estados límite últimos en situación normal y en situación de incendio, como los estados límite de servicio, se han calculado según el Documento Básico Seguridad Estructural Madera (DB-SE-M) y el documento básico seguridad en caso de incendio (DB-SI), pertenecientes al código técnico de la edificación en vigor el primero desde abril de 2009.

6.1.6.- Aplicaciones informáticas

- Hojas de cálculo pre y postproceso de desarrollo propio
- Programa de diseño asistido Cadwork V25
- Programa análisis estructural por elementos finitos ROBOT millennium V21.

6.1.7.- Madera proyectada en la estructura

Se adopta para el conjunto de la estructura Madera laminada encolada de clase resistente GL24h.

6.1.8.- Valores de resistencia mecánica de la madera laminada encolada GL24h

Valores característicos clase resistente GL24h

Propiedades	GL24h
Resistencia en N/mm²	
Flexión	24
Tracción paralela a la fibra	16,5
Tracción perpendicular a la fibra	0,4
Compresión paralela a la fibra	24
Compresión perpendicular a la fibra	2,7
Cortante	2,7
Rigidez en kN/mm²	11,6
Módulo de elasticidad paralelo medio	
Módulo de elasticidad paralelo característico	9,4
Módulo de elasticidad perpendicular medio	0,39
Módulo transversal medio	0,72
Densidad en kg/m³	
Densidad característica	380

6.2.- Hipótesis de cálculo

La estructura se ha dimensionado para las siguientes hipótesis de carga, según el Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la edificación (DB-SE-AE).

HIPÓTESIS DE CARGA, ESTRUCTURA REV0					
Nº	Hipótesis	daN/m ²		Carga	Explicación
1	C.Permanente	90		Vertical	Cubierta tradicional de tejas (60) + OSB (15)+Correa (15)
2	C.Nieve	90	85 (Proyección)	Proyección	Zona invernal 2, Altitud de 600m
3	C.Viento Succión	-131	Zona A	Local	Zona eólica C, G.A. IV y Altura 12m, Marquesina 2 aguas, $\psi=1$
4	C.Viento Presión	56	Zona A	Local	Zona eólica C, G.A. IV y Altura 12m, Marquesina 2 aguas, ψ Cualquiera

* La carga de uso de valor 40 daN/m² correspondiente a sobrecarga de uso tipo G1 para cubiertas ligeras, no se considera concomitante con el resto de acciones variables según el CTE DB SE-AE

6.3.- Modelo de cálculo considerado

Se ha considerado un modelo de cálculo conjunto de la estructura, donde se analizan los Estados Límite Últimos (ELU), tanto en situación normal, como en situación de incendio para un R30 en todos los elementos, y los Estados Límite de Servicio (ELS).

De acuerdo al método de cálculo del Código Técnico de la Edificación (CTE), para los ELU, con mayoración de acciones y condicionando los valores característicos, los elementos que componen la estructura de madera cumplen debidamente las solicitaciones requeridas.

Se adjunta a esta memoria un anexo de cálculo de la cubierta.

6.4.- Resumen de secciones propuestas

6.4.1.- Celosía Madera laminada encolada:

- Cordón superior: GL24h, 200x240 mm
- Cordón inferior: GL24h, 200x240 mm
- Diagonales: GL24h, 200x200 mm

6.4.2.- Cerchas Madera laminada encolada:

- Tirantes: GL24h, 200x320 mm
- Pares: GL24h, 200x320 mm
- Tornapuntas: GL24h, 200x320 mm
- Pendolones: GL24h, 200x320 mm

6.4.3.- Cubierta Madera laminada encolada:

- Parteluces: GL24h, 200x320 mm
- Limas: GL24h, 200x320 mm
- Cumbrreras: GL24h, 200x320 mm
- Correas: GL24h, 120x240 mm
- Jabalcones: GL24h, 120x120 mm



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

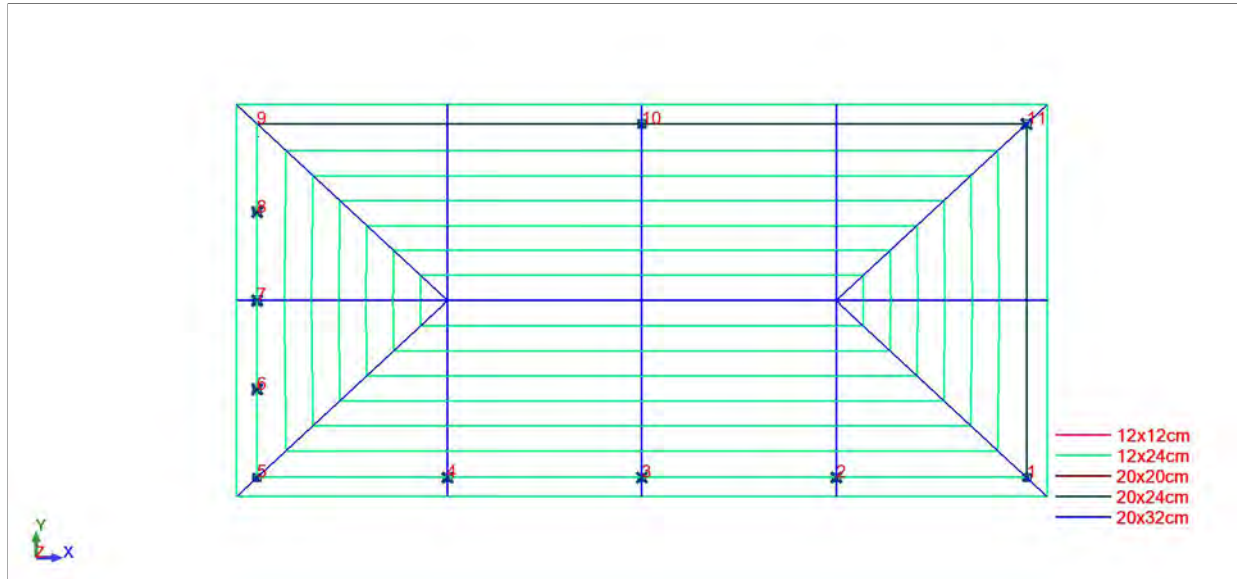
Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

Anexo 2

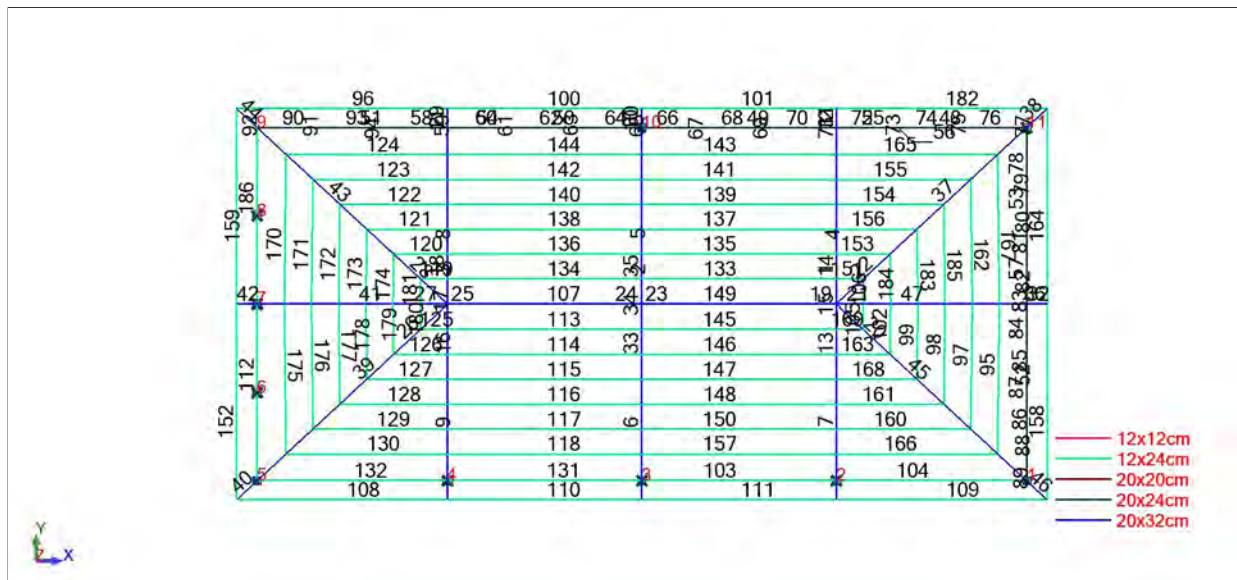
CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA DE MADERA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Estructura:Planta 1

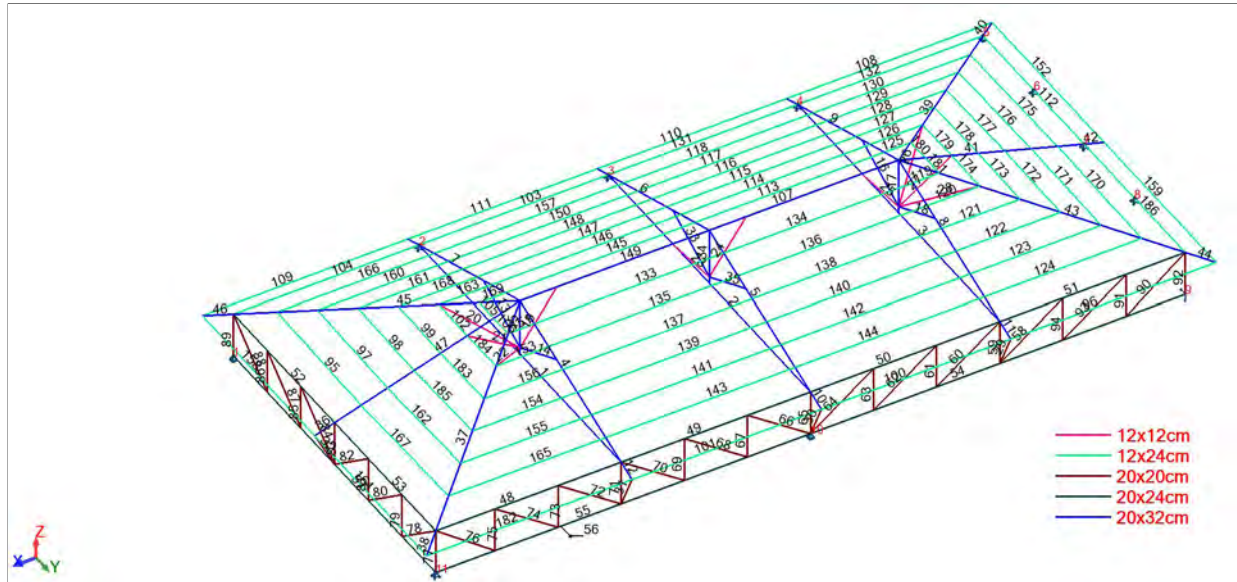


Estructura.Planta 2

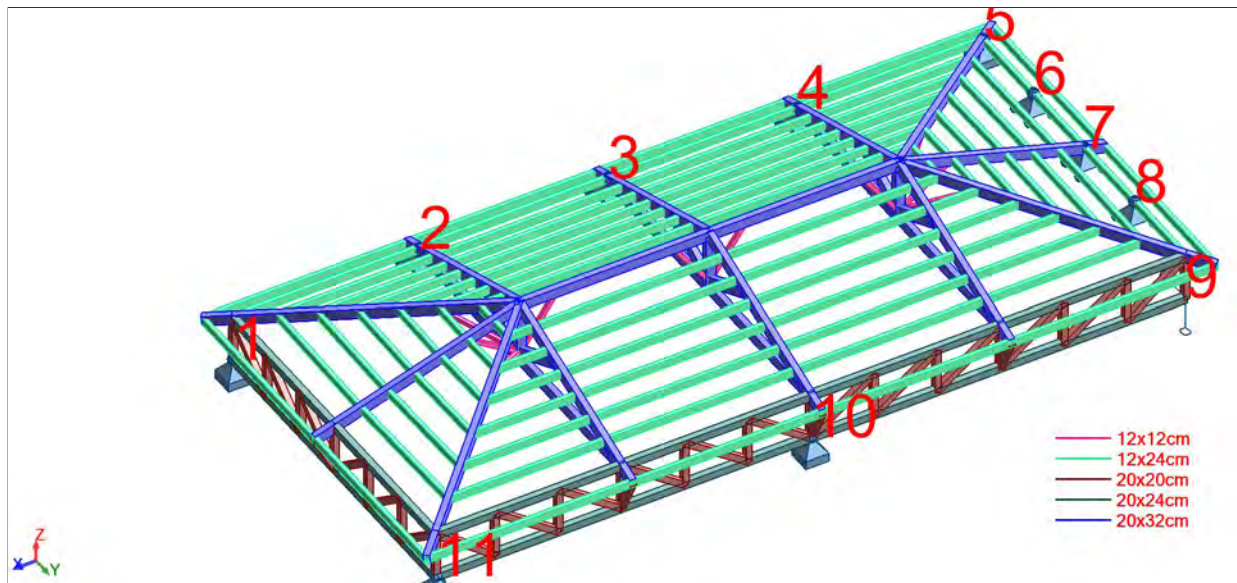


PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Estructura: Axonometrica 1



Estructura: Axonometrica 2



PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Dados - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
1	7,64	0,60	-1,29	ffffll	Rotula
2	1,62	0,60	0,21	llffll	Deslizadera
3	-4,53	0,60	0,21	llffll	Deslizadera
4	-10,68	0,60	0,21	llffll	Deslizadera
5	-16,70	0,60	0,21	ffffll	Rotula
6	-16,70	3,39	0,21	llffll	Deslizadera
7	-16,70	6,19	0,21	llffll	Deslizadera
8	-16,70	8,98	0,21	llffll	Deslizadera
9	-16,70	11,77	-1,29	llffll	Rotula 2
10	-4,53	11,77	-1,29	ffffll	Rotula
11	7,64	11,77	-1,29	llffll	Deslizadera
12	3,32	7,76	1,57		
13	3,32	4,61	1,57		
14	2,48	6,18	1,83		
15	0,42	6,18	2,11		
16	-4,53	8,20	1,42		
17	-4,53	6,18	0,43		
18	-4,53	6,18	0,21		
19	-4,53	4,17	1,42		
20	-4,53	0,00	-0,00		
21	-10,68	0,00	-0,00		
22	-10,68	6,18	2,11		
23	-10,68	12,37	-0,00		
24	-10,68	11,77	0,21		
25	1,62	12,37	0,0		
26	-17,35	12,37	-0,00		
27	-17,35	0,00	-0,00		
28	-17,35	6,19	-0,00		
29	-10,68	6,18	0,21		
30	-10,68	4,17	1,42		
31	-10,68	6,18	0,43		
32	-10,68	8,20	1,42		
33	-3,33	6,18	2,11		
34	-5,73	6,18	2,11		
35	-9,48	6,18	2,11		
36	-11,53	5,40	1,84		
38	1,62	11,77	0,21		
39	4,20	6,18	1,29		
40	1,62	0,00	-0,00		
41	3,34	6,18	1,56		
42	-10,68	11,77	-1,29		
43	5,06	6,18	1,02		
44	8,29	12,37	-0,00		
45	8,29	0,00	-0,00		
46	5,92	6,18	0,75		
47	6,78	6,18	0,48		
54	8,29	6,19	-0,00		
55	1,62	6,97	1,84		

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
56	-10,68	6,97	1,84		
57	1,62	7,76	1,57		
58	-4,53	7,76	1,57		
59	-10,68	7,76	1,57		
60	1,62	8,55	1,30		
61	-4,53	8,55	1,30		
62	-10,68	8,55	1,30		
63	1,62	9,34	1,03		
64	-4,53	9,34	1,03		
65	-10,68	9,34	1,03		
66	1,62	10,13	0,76		
67	-4,53	10,13	0,76		
68	-10,68	10,13	0,76		
69	1,62	10,92	0,49		
70	-4,53	10,92	0,49		
71	-10,68	10,92	0,49		
72	1,62	5,40	1,84		
73	-4,53	5,40	1,84		
74	-10,68	5,40	1,84		
75	1,62	4,61	1,57		
76	-4,53	4,61	1,57		
77	-10,68	4,61	1,57		
78	1,62	3,82	1,30		
79	-4,53	3,82	1,30		
80	-10,68	3,82	1,30		
81	1,62	3,03	1,03		
82	-4,53	3,03	1,03		
83	-10,68	3,03	1,03		
84	1,62	2,24	0,76		
85	-4,53	2,24	0,76		
86	-10,68	2,24	0,76		
87	1,62	1,45	0,49		
88	-4,53	1,45	0,49		
89	-10,68	1,45	0,49		
90	-4,53	11,77	0,21		
91	-11,53	6,97	1,84		
92	2,47	5,40	1,84		
94	4,17	3,82	1,30		
95	5,02	3,03	1,03		
96	5,87	2,24	0,76		
97	6,72	1,45	0,49		
118	1,62	6,18	0,21		
119	1,62	4,17	1,42		
120	1,62	6,18	0,43		
121	1,62	8,20	1,42		
122	-4,53	12,37	0,0		
123	-4,53	6,97	1,84		
124	7,64	11,77	0,21		
126	-12,38	7,76	1,57		
127	5,02	9,34	1,03		

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
128	-4,53	6,18	2,11		
129	6,72	10,92	0,49		
130	5,87	10,13	0,76		
131	4,17	8,55	1,30		
132	2,47	6,97	1,84		
134	1,62	6,19	2,11		
135	-2,49	11,77	-1,29		
136	-2,49	11,77	0,21		
139	-0,44	11,77	-1,29		
140	-0,44	11,77	0,21		
145	-6,58	11,77	-1,29		
146	-6,58	11,77	0,21		
147	-8,63	11,77	-1,29		
148	-8,63	11,77	0,21		
154	1,62	11,77	-1,29		
155	3,67	11,77	0,21		
156	3,67	11,77	-1,29		
158	5,72	11,77	0,21		
165	-16,70	11,77	0,21		
166	-12,73	11,77	0,21		
167	-12,73	11,77	-1,29		
168	-14,78	11,77	-1,29		
169	-14,78	11,77	0,21		
183	7,64	0,60	0,21		
192	5,72	11,77	-1,29		
213	7,64	6,18	0,21		
215	-12,38	4,61	1,57		
216	7,64	6,18	-1,29		
221	7,64	4,32	0,21		
222	7,64	8,04	0,21		
223	7,64	4,32	-1,29		
224	7,64	2,46	0,21		
226	7,64	8,04	-1,29		
227	7,64	9,90	0,21		
228	7,64	2,46	-1,29		
232	7,64	9,90	-1,29		
233	-15,84	6,18	0,48		
234	-15,78	10,92	0,49		
235	-14,98	6,18	0,75		
236	-14,93	10,13	0,76		
237	-14,12	6,18	1,02		
238	-14,08	9,34	1,03		
239	-13,26	6,18	1,29		
240	-13,23	8,55	1,30		
241	-12,40	6,18	1,56		
243	-15,78	1,45	0,49		
244	-14,93	2,24	0,76		
245	-14,08	3,03	1,03		
246	-13,23	3,82	1,30		
249	-11,54	6,18	1,83		

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Dados - Barras

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
1	38	2	20x32cm	GL24h	11,16	0,0	Tirante
2	90	3	20x32cm	GL24h	11,16	0,0	Tirante
3	24	4	20x32cm	GL24h	11,16	0,0	Tirante
4	134	38	20x32cm	GL24h	5,90	0,0	Par
5	128	90	20x32cm	GL24h	5,90	0,0	Par
6	20	128	20x32cm	GL24h	6,53	0,0	Par
7	40	134	20x32cm	GL24h	6,53	0,0	Par
8	22	24	20x32cm	GL24h	5,90	0,0	Par
9	21	22	20x32cm	GL24h	6,53	0,0	Par
10	90	122	20x32cm	GL24h	0,64	0,0	Par
11	24	23	20x32cm	GL24h	0,64	0,0	Par
12	38	25	20x32cm	GL24h	0,64	0,0	Par
13	119	120	20x32cm	GL24h	2,25	0,0	Diagonal
14	121	120	20x32cm	GL24h	2,25	0,0	Diagonal
15	134	118	20x32cm	GL24h	1,90	0,0	Diagonal
16	30	31	20x32cm	GL24h	2,25	0,0	Diagonal
17	22	29	20x32cm	GL24h	1,90	0,0	Diagonal
18	32	31	20x32cm	GL24h	2,25	0,0	Diagonal
19	120	15	12x12cm	GL24h	2,06	-0,0	Diagonal
20	13	120	12x12cm	GL24h	2,59	0,0	Diagonal
21	120	41	12x12cm	GL24h	2,06	0,0	Diagonal
22	12	120	12x12cm	GL24h	2,59	-0,0	Diagonal
23	17	33	12x12cm	GL24h	2,06	0,0	Diagonal
24	17	34	12x12cm	GL24h	2,06	-0,0	Diagonal
25	31	35	12x12cm	GL24h	2,06	0,0	Diagonal
26	215	31	12x12cm	GL24h	2,59	0,0	Diagonal
27	31	241	12x12cm	GL24h	2,06	-0,0	Diagonal
28	126	31	12x12cm	GL24h	2,59	0,0	Diagonal
29	23	42	20x20cm	GL24h	1,43	-0,0	Diagonal
30	122	10	20x20cm	GL24h	1,43	-0,0	Diagonal
31	25	154	20x20cm	GL24h	1,43	0,0	Diagonal
32	54	216	20x20cm	GL24h	1,45	0,0	Diagonal
33	19	17	20x32cm	GL24h	2,25	0,0	Diagonal
34	128	18	20x32cm	GL24h	1,90	0,0	Diagonal
35	16	17	20x32cm	GL24h	2,25	0,0	Diagonal
36	213	54	20x32cm	GL24h	0,68	0,0	Lima
37	124	134	20x32cm	GL24h	8,43	0,0	Lima
38	44	124	20x32cm	GL24h	0,91	0,0	Lima
39	22	5	20x32cm	GL24h	8,43	0,0	Lima
40	5	27	20x32cm	GL24h	0,91	0,0	Lima
41	22	7	20x32cm	GL24h	6,31	0,0	Lima
42	7	28	20x32cm	GL24h	0,68	0,0	Lima
43	165	22	20x32cm	GL24h	8,43	0,0	Lima
44	26	165	20x32cm	GL24h	0,91	0,0	Lima
45	134	183	20x32cm	GL24h	8,43	0,0	Lima
46	183	45	20x32cm	GL24h	0,91	0,0	Lima
47	134	213	20x32cm	GL24h	6,31	0,0	Lima
48	124	38	20x24cm	GL24h	6,02	0,0	Cordón superior

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
49	38	90	20x24cm	GL24h	6,15	0,0	Cordón superior
50	90	24	20x24cm	GL24h	6,15	0,0	Cordón superior
51	24	165	20x24cm	GL24h	6,02	0,0	Cordón superior
52	213	183	20x24cm	GL24h	5,58	0,0	Cordón superior
53	124	213	20x24cm	GL24h	5,58	0,0	Cordón superior
54	10	9	20x24cm	GL24h	12,17	0,0	Cordón Inferior
55	11	10	20x24cm	GL24h	12,17	0,0	Cordón Inferior
56	9	11	20x24cm	GL24h	24,34	0,0	Cordón Inferior 2
57	11	1	20x24cm	GL24h	11,16	0,0	Cordón Inferior
58	42	166	20x20cm	GL24h	2,54	0,0	Diagonal Celosia
59	42	24	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
60	147	24	20x20cm	GL24h	2,54	0,0	Diagonal Celosia
61	147	148	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
62	145	148	20x20cm	GL24h	2,54	0,0	Diagonal Celosia
63	145	146	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
64	10	146	20x20cm	GL24h	2,54	0,0	Diagonal Celosia
65	10	90	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
66	10	136	20x20cm	GL24h	2,54	0,0	Diagonal Celosia
67	135	136	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
68	135	140	20x20cm	GL24h	2,54	-0,0	Diagonal Celosia
69	139	140	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
70	139	38	20x20cm	GL24h	2,54	-0,0	Diagonal Celosia
71	154	38	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
72	154	155	20x20cm	GL24h	2,54	-0,0	Diagonal Celosia
73	156	155	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
74	156	158	20x20cm	GL24h	2,54	-0,0	Diagonal Celosia
75	192	158	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
76	192	124	20x20cm	GL24h	2,44	0,0	Diagonal Celosia
77	11	124	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
78	232	124	20x20cm	GL24h	2,39	-0,0	Diagonal Celosia
79	232	227	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
80	226	227	20x20cm	GL24h	2,39	-0,0	Diagonal Celosia
81	226	222	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
82	216	222	20x20cm	GL24h	2,39	-0,0	Diagonal Celosia
83	216	213	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
84	216	221	20x20cm	GL24h	2,39	-0,0	Diagonal Celosia
85	223	221	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
86	228	224	20x20cm	GL24h	1,50	-0,0	Diagonal Celosia
87	223	224	20x20cm	GL24h	2,39	0,0	Diagonal Celosia
88	228	183	20x20cm	GL24h	2,39	0,0	Diagonal Celosia
89	1	183	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
90	168	165	20x20cm	GL24h	2,44	-0,0	Diagonal Celosia
91	168	169	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
92	9	165	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
93	167	169	20x20cm	GL24h	2,54	0,0	Diagonal Celosia
94	167	166	20x20cm	GL24h	1,50	0,0	Diagonal Celosia
95	47	97	12x24cm	GL24h	4,73	-0,0	Correa
96	23	26	12x24cm	GL24h	6,67	0,0	Correa
97	46	96	12x24cm	GL24h	3,94	-0,0	Correa
98	43	95	12x24cm	GL24h	3,15	0,0	Correa

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
99	39	94	12x24cm	GL24h	2,37	0,0	Correa
100	122	23	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
101	25	122	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
102	41	13	12x24cm	GL24h	1,58	0,0	Correa
103	3	2	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
104	2	183	12x24cm	GL24h	6,02	-0,0	Correa
105	92	14	12x24cm	GL24h	0,79	0,0	Correa
106	132	14	12x24cm	GL24h	0,79	-0,0	Correa
107	128	22	20x32cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
108	21	27	12x24cm	GL24h	6,67	0,0	Correa
109	45	40	12x24cm	GL24h	6,67	0,0	Correa
110	20	21	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
111	40	20	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
112	7	5	12x24cm	GL24h	5,58	0,0	Correa
113	73	74	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
114	76	77	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
115	79	80	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
116	82	83	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
117	85	86	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
118	88	89	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
119	56	91	12x24cm	GL24h	0,85	-0,0	Correa
120	59	126	12x24cm	GL24h	1,70	-0,0	Correa
121	62	240	12x24cm	GL24h	2,55	-0,0	Correa
122	65	238	12x24cm	GL24h	3,40	-0,0	Correa
123	68	236	12x24cm	GL24h	4,25	-0,0	Correa
124	71	234	12x24cm	GL24h	5,10	-0,0	Correa
125	74	36	12x24cm	GL24h	0,85	0,0	Correa
126	77	215	12x24cm	GL24h	1,70	0,0	Correa
127	80	246	12x24cm	GL24h	2,55	0,0	Correa
128	83	245	12x24cm	GL24h	3,40	0,0	Correa
129	86	244	12x24cm	GL24h	4,25	0,0	Correa
130	89	243	12x24cm	GL24h	5,10	0,0	Correa
131	3	4	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
132	4	5	12x24cm	GL24h	6,02	0,0	Correa
133	123	55	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
134	123	56	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
135	58	57	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
136	58	59	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
137	61	60	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
138	61	62	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
139	64	63	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
140	64	65	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
141	67	66	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
142	67	68	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
143	70	69	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
144	70	71	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
145	73	72	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
146	76	75	12x24cm	GL24h	6,15	0,0	Correa
147	79	78	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
148	82	81	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
149	128	134	20x32cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
150	85	84	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
151	55	132	12x24cm	GL24h	0,85	0,0	Correa
152	27	28	12x24cm	GL24h	6,18	0,0	Correa
153	57	12	12x24cm	GL24h	1,70	0,0	Correa
154	63	127	12x24cm	GL24h	3,40	0,0	Correa
155	66	130	12x24cm	GL24h	4,25	0,0	Correa
156	60	131	12x24cm	GL24h	2,55	0,0	Correa
157	88	87	12x24cm	GL24h	6,15	-0,0	Correa
158	45	54	12x24cm	GL24h	6,18	0,0	Correa
159	28	26	12x24cm	GL24h	6,18	0,0	Correa
160	84	96	12x24cm	GL24h	4,25	-0,0	Correa
161	81	95	12x24cm	GL24h	3,40	-0,0	Correa
162	46	130	12x24cm	GL24h	3,94	0,0	Correa
163	75	13	12x24cm	GL24h	1,70	-0,0	Correa
164	54	44	12x24cm	GL24h	6,19	0,0	Correa
165	69	129	12x24cm	GL24h	5,10	0,0	Correa
166	87	97	12x24cm	GL24h	5,10	-0,0	Correa
167	47	129	12x24cm	GL24h	4,73	0,0	Correa
168	78	94	12x24cm	GL24h	2,55	-0,0	Correa
169	72	92	12x24cm	GL24h	0,85	-0,0	Correa
170	233	234	12x24cm	GL24h	4,73	0,0	Correa
171	235	236	12x24cm	GL24h	3,94	0,0	Correa
172	237	238	12x24cm	GL24h	3,15	0,0	Correa
173	239	240	12x24cm	GL24h	2,37	0,0	Correa
174	241	126	12x24cm	GL24h	1,58	0,0	Correa
175	233	243	12x24cm	GL24h	4,73	-0,0	Correa
176	235	244	12x24cm	GL24h	3,94	-0,0	Correa
177	237	245	12x24cm	GL24h	3,15	-0,0	Correa
178	239	246	12x24cm	GL24h	2,37	-0,0	Correa
179	241	215	12x24cm	GL24h	1,58	-0,0	Correa
180	36	249	12x24cm	GL24h	0,79	-0,0	Correa
181	91	249	12x24cm	GL24h	0,79	-0,0	Correa
182	44	25	12x24cm	GL24h	6,67	0,0	Correa
183	39	131	12x24cm	GL24h	2,37	0,0	Correa
184	41	12	12x24cm	GL24h	1,58	-0,0	Correa
185	43	127	12x24cm	GL24h	3,15	0,0	Correa
186	165	7	12x24cm	GL24h	5,58	0,0	Correa

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Dados - Secciones

	Nombre de la sección ▼	Lista de barras	SX (cm2)	SY (cm2)	SZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
	20x32cm	1A18 33A47 107	640,000	533,333	533,333	52157,284	54613,333	21333,333
	20x24cm	48A57	480,000	400,000	400,000	31895,802	23040,000	16000,000
	20x20cm	29A32 58A94	400,000	333,333	333,333	22493,294	13333,333	13333,333
	12x24cm	95A106 108A148	288,000	240,000	240,000	9484,012	13824,000	3456,000
	12x12cm	19A28	144,000	120,000	120,000	2915,131	1728,000	1728,000

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	PERM1	C.Permanente	permanente	Estático lineal
2	PERM1	C.Nieve	nieve <1000	Estático lineal
3	EXPL2	C.Viento Succión	viento	Estático lineal
4	EXPL2	C.Viento Presion	permanente	Estático lineal
5		ELU/1=1*1.35	permanente	Combinación lineal
6		ELU/2=1*1.35 + 3*1.50 + 2*0.75	permanente	Combinación lineal
7		ELU/3=1*1.35 + 3*1.50	permanente	Combinación lineal
8		ELU/4=1*1.35 + 4*1.50 + 2*0.75	permanente	Combinación lineal
9		ELU/5=1*1.35 + 4*1.50	permanente	Combinación lineal
10		ELU/6=1*0.80	permanente	Combinación lineal
11		ELU/7=1*0.80 + 3*1.50 + 2*0.75	permanente	Combinación lineal
12		ELU/8=1*0.80 + 3*1.50	permanente	Combinación lineal
13		ELU/9=1*0.80 + 4*1.50 + 2*0.75	permanente	Combinación lineal
14		ELU/10=1*0.80 + 4*1.50	permanente	Combinación lineal
15		ELU/11=1*1.35 + 2*1.50	permanente	Combinación lineal
16		ELU/12=1*1.35 + 3*0.90 + 2*1.50	permanente	Combinación lineal
17		ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50	permanente	Combinación lineal
18		ELU/14=1*0.80 + 2*1.50	permanente	Combinación lineal
19		ELU/15=1*0.80 + 3*0.90 + 2*1.50	permanente	Combinación lineal
20		ELU/16=1*0.80 + 4*0.90 + 2*1.50	permanente	Combinación lineal
21		ELS/1=1*1.00	permanente	Combinación lineal
22		ELS/2=1*1.00 + 3*1.00 + 2*0.50	permanente	Combinación lineal
23		ELS/3=1*1.00 + 3*1.00	permanente	Combinación lineal
24		ELS/4=1*1.00 + 4*1.00 + 2*0.50	permanente	Combinación lineal
25		ELS/5=1*1.00 + 4*1.00	permanente	Combinación lineal
26		ELS/6=1*1.00 + 2*1.00	permanente	Combinación lineal
27		ELS/7=1*1.00 + 3*0.60 + 2*1.00	permanente	Combinación lineal
28		ELS/8=1*1.00 + 4*0.60 + 2*1.00	permanente	Combinación lineal
29		ELS/9=1*1.00 + 3*0.50	permanente	Combinación lineal
30		ELS/10=1*1.00 + 4*0.50	permanente	Combinación lineal
31		ELS/11=1*1.00 + 2*0.20	permanente	Combinación lineal
32		ESP/1=1*1.00	permanente	Combinación lineal
33		ESP/2=1*1.00 + 3*0.50	permanente	Combinación lineal
34		ESP/3=1*1.00 + 4*0.50	permanente	Combinación lineal
35		ESP/4=1*1.00 + 2*0.20	permanente	Combinación lineal

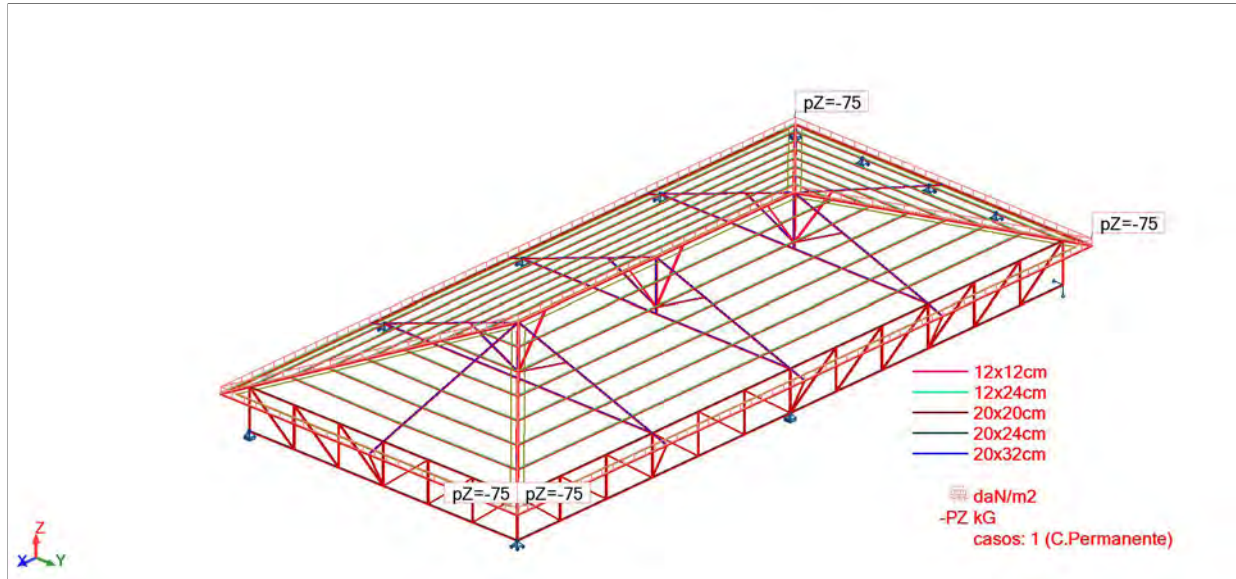
PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Cargas - Valores

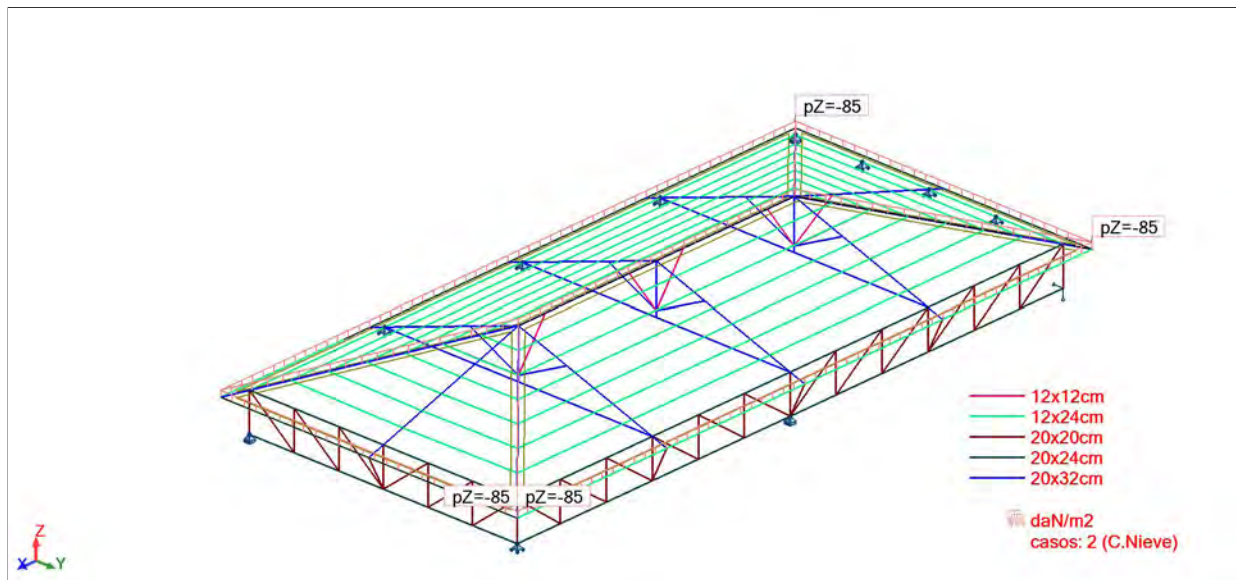
	Caso	Nombre del caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	C.Permanente	peso propio	1A55 57A186	PZ Menos Coef=1,00
	1	C.Permanente	surfácico sobre objeto	207 225A227	PZ=-75(daN/m2)
	2	C.Nieve	surfácico sobre objeto	207 225A227	PZ=-85(daN/m2)
	3	C.Viento Succión	surfácico sobre objeto	207 225A227	PZ=130(daN/m2) Local=local
	4	C.Viento Presion	surfácico sobre objeto	207 225A227	PZ=-56(daN/m2) Local=local

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Hipótesis: 1 (C.Permanente) = -75daN/m²

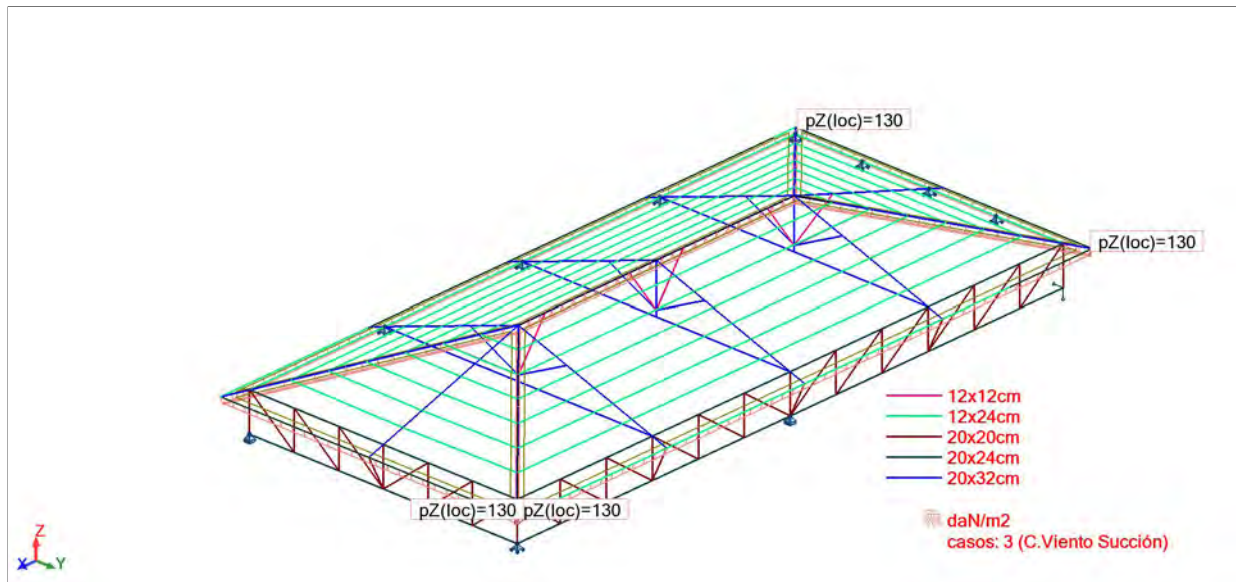


Hipótesis: 2 (C.Nieve) = -85daN/m²

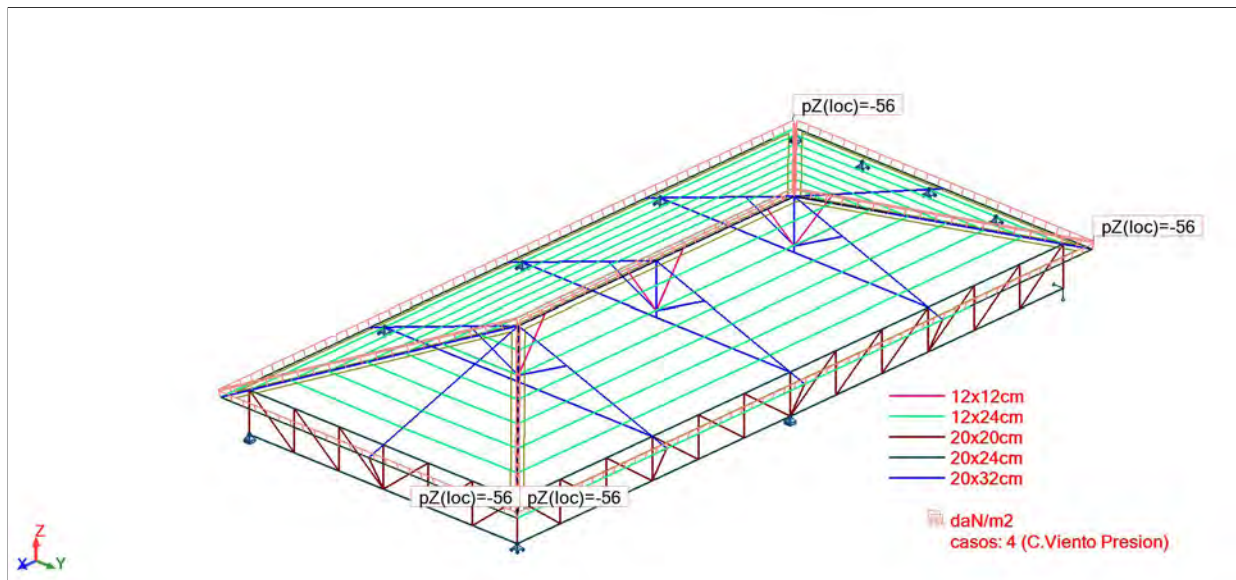


PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Hipótesis: 3 (C.Viento Succión) = 130daN/m²



Hipótesis: 4 (C.Viento Presion) = 56daN/m²



PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Reacciones - Valores

sistema de coordenadas global - Casos: 1A4

Nudo/Caso	Nombre del caso	FX (daN)	FZ (daN)	MY (daNm)	FY (daN)	MX (daNm)	MZ (daNm)
1/ 1	C.Permanente	-14	3449	0	17	0	-0
1/ 2	C.Nieve	-13	2672	0	17	0	-0
1/ 3	C.Viento Succión	19	-3942	-0	-32	-0	0
1/ 4	C.Viento Presion	-8	1699	0	17	0	-0
2/ 1	C.Permanente	0	3372	-0	-0	-0	0
2/ 2	C.Nieve	0	2822	-0	-0	0	-0
2/ 3	C.Viento Succión	-0	-4033	0	0	0	0
2/ 4	C.Viento Presion	0	1741	-0	0	0	0
3/ 1	C.Permanente	0	3827	0	0	0	-0
3/ 2	C.Nieve	0	3251	0	-0	0	0
3/ 3	C.Viento Succión	0	-4587	-0	0	-0	0
3/ 4	C.Viento Presion	0	2015	0	-0	-0	0
4/ 1	C.Permanente	0	3366	-0	0	-0	-0
4/ 2	C.Nieve	0	2812	-0	0	-0	-0
4/ 3	C.Viento Succión	-0	-4011	0	-0	0	0
4/ 4	C.Viento Presion	0	1731	-0	0	-0	0
5/ 1	C.Permanente	14	2256	0	23	-0	-0
5/ 2	C.Nieve	12	1904	0	21	-0	0
5/ 3	C.Viento Succión	-1	-2754	-0	-46	-0	0
5/ 4	C.Viento Presion	-0	1187	-0	23	0	-0
6/ 1	C.Permanente	0	502	0	-0	0	0
6/ 2	C.Nieve	0	526	0,0	-0	-0	0
6/ 3	C.Viento Succión	0	-765	0	0	0	0
6/ 4	C.Viento Presion	0	329	0	-0	-0	0
7/ 1	C.Permanente	0	996	-0	-0	-0	-0
7/ 2	C.Nieve	0	813	-0	0	-0	-0
7/ 3	C.Viento Succión	-0	-1338	0	-0	0	-0
7/ 4	C.Viento Presion	0	576	-0	0	-0	-0
8/ 1	C.Permanente	0	140	-0	0	-0	-0
8/ 2	C.Nieve	-0	115	0	-0	0	-0
8/ 3	C.Viento Succión	0	-169	-0	0	0	-0
8/ 4	C.Viento Presion	-0	72	-0	-0	0	-0
9/ 1	C.Permanente	0	3840	0	-6	0	-0
9/ 2	C.Nieve	-0	2976	-0	-5	-0	0
9/ 3	C.Viento Succión	0	-4261	-0	8	0	-0
9/ 4	C.Viento Presion	0	1837	0	-3	-0	-0
10/ 1	C.Permanente	-0	8938	-0	-34	0	0
10/ 2	C.Nieve	2	6876	-0	-32	-0	-0
10/ 3	C.Viento Succión	-18	-10050	0	68	-0	0
10/ 4	C.Viento Presion	8	4283	-0	-36	-0	-0
11/ 1	C.Permanente	-0	4933	-0	0	-0	0
11/ 2	C.Nieve	-0	3659	0	-0	-0	0
11/ 3	C.Viento Succión	0	-5334	0	0	-0	0
11/ 4	C.Viento Presion	-0	2296	0	-0	0	-0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Flechas máximas - Casos: 1A4 : Valores:

- Casos: 1A4

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
1/ 1	Tirante	C.Permanente	-0,0	-0,1	-0,3
1/ 2	Tirante	C.Nieve	-0,0	-0,1	-0,2
1/ 3	Tirante	C.Viento Succión	0,0	0,2	0,3
1/ 4	Tirante	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,1
2/ 1	Tirante	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,3
2/ 2	Tirante	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,3
2/ 3	Tirante	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,4
2/ 4	Tirante	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,2
3/ 1	Tirante	C.Permanente	0,0	0,1	-0,3
3/ 2	Tirante	C.Nieve	0,0	0,1	-0,2
3/ 3	Tirante	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,3
3/ 4	Tirante	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,1
4/ 1	Par	C.Permanente	0,0	0,1	-0,2
4/ 2	Par	C.Nieve	0,0	0,0	-0,1
4/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,2
4/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,1
5/ 1	Par	C.Permanente	0,0	0,0	-0,2
5/ 2	Par	C.Nieve	0,0	0,0	-0,2
5/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,2
5/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,1
6/ 1	Par	C.Permanente	0,0	0,0	-0,3
6/ 2	Par	C.Nieve	0,0	0,0	-0,2
6/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,4
6/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,2
7/ 1	Par	C.Permanente	0,0	0,0	-0,2
7/ 2	Par	C.Nieve	0,0	0,0	-0,2
7/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,3
7/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,1
8/ 1	Par	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,2
8/ 2	Par	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,1
8/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,2
8/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,1
9/ 1	Par	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,2
9/ 2	Par	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,2
9/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,3
9/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,1
10/ 1	Par	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
10/ 2	Par	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
10/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
10/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
11/ 1	Par	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
11/ 2	Par	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
11/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
11/ 4	Par	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
12/ 1	Par	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
12/ 2	Par	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
12/ 3	Par	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
12/ 4	Par C.Viento Presion		0,0	0,0	0,0
13/ 1	Diagonal C.Permanente		-0,0	-0,0	-0,0
13/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	-0,0	0,0
13/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	0,0	-0,0
13/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	-0,0	0,0
14/ 1	Diagonal C.Permanente		-0,0	0,0	-0,0
14/ 2	Diagonal C.Nieve		-0,0	0,0	-0,0
14/ 3	Diagonal C.Viento Succión		0,0	0,0	0,0
14/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	0,0	-0,0
15/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	0,0	-0,0
15/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	0,0	-0,0
15/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	-0,0	0,0
15/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	0,0	-0,0
16/ 1	Diagonal C.Permanente		-0,0	-0,0	-0,0
16/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	0,0	-0,0
16/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	0,0	0,0
16/ 4	Diagonal C.Viento Presion		-0,0	0,0	-0,0
17/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	-0,0	0,0
17/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	-0,0	0,0
17/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	0,0	-0,0
17/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	-0,0	0,0
18/ 1	Diagonal C.Permanente		-0,0	0,0	-0,0
18/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	-0,0	-0,0
18/ 3	Diagonal C.Viento Succión		0,0	0,0	-0,0
18/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	-0,0	-0,0
19/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	0,0	-0,0
19/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	-0,0	-0,0
19/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	-0,0	0,0
19/ 4	Diagonal C.Viento Presion		-0,0	-0,0	-0,0
20/ 1	Diagonal C.Permanente		-0,0	-0,0	-0,0
20/ 2	Diagonal C.Nieve		-0,0	-0,0	-0,0
20/ 3	Diagonal C.Viento Succión		0,0	0,0	0,0
20/ 4	Diagonal C.Viento Presion		-0,0	-0,0	-0,0
21/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	-0,0	-0,0
21/ 2	Diagonal C.Nieve		-0,0	-0,0	0,0
21/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	0,0	-0,0
21/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	-0,0	0,0
22/ 1	Diagonal C.Permanente		-0,0	0,0	-0,0
22/ 2	Diagonal C.Nieve		-0,0	0,0	-0,0
22/ 3	Diagonal C.Viento Succión		0,0	-0,0	0,0
22/ 4	Diagonal C.Viento Presion		-0,0	0,0	-0,0
23/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	-0,0	-0,0
23/ 2	Diagonal C.Nieve		-0,0	0,0	-0,0
23/ 3	Diagonal C.Viento Succión		-0,0	0,0	-0,0
23/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	0,0	-0,0
24/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	0,0	-0,0
24/ 2	Diagonal C.Nieve		0,0	0,0	-0,0
24/ 3	Diagonal C.Viento Succión		0,0	-0,0	0,0
24/ 4	Diagonal C.Viento Presion		0,0	0,0	0,0
25/ 1	Diagonal C.Permanente		0,0	-0,0	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
25/ 2	Diagonal	C.Nieve	0,0	0,0	0,0
25/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
25/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
26/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
26/ 2	Diagonal	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
26/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,0
26/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
27/ 1	Diagonal	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
27/ 2	Diagonal	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
27/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
27/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
28/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
28/ 2	Diagonal	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
28/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
28/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
29/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
29/ 2	Diagonal	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
29/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
29/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
30/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
30/ 2	Diagonal	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
30/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
30/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
31/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
31/ 2	Diagonal	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
31/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
31/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
32/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
32/ 2	Diagonal	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
32/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
32/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
33/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
33/ 2	Diagonal	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
33/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	-0,0	0,0	-0,0
33/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
34/ 1	Diagonal	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
34/ 2	Diagonal	C.Nieve	0,0	0,0	0,0
34/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
34/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
35/ 1	Diagonal	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
35/ 2	Diagonal	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
35/ 3	Diagonal	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
35/ 4	Diagonal	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
36/ 1	Lima	C.Permanente	-0,0	-0,0	0,0
36/ 2	Lima	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
36/ 3	Lima	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,0
36/ 4	Lima	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
37/ 1	Lima	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,3
37/ 2	Lima	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,3
37/ 3	Lima	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,4

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
37/ 4	Lima	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,2
38/ 1	Lima	C.Permanente	0,0	0,0	0,0
38/ 2	Lima	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
38/ 3	Lima	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,0
38/ 4	Lima	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
39/ 1	Lima	C.Permanente	0,0	0,1	-0,1
39/ 2	Lima	C.Nieve	0,0	0,0	-0,1
39/ 3	Lima	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,1
39/ 4	Lima	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,1
40/ 1	Lima	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
40/ 2	Lima	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
40/ 3	Lima	C.Viento Succión	-0,0	0,0	-0,0
40/ 4	Lima	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
41/ 1	Lima	C.Permanente	0,0	0,1	-0,3
41/ 2	Lima	C.Nieve	0,0	0,0	-0,3
41/ 3	Lima	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,4
41/ 4	Lima	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,2
42/ 1	Lima	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
42/ 2	Lima	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
42/ 3	Lima	C.Viento Succión	-0,0	0,0	-0,0
42/ 4	Lima	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
43/ 1	Lima	C.Permanente	-0,0	-0,1	-0,3
43/ 2	Lima	C.Nieve	-0,0	-0,1	-0,3
43/ 3	Lima	C.Viento Succión	0,0	0,1	0,4
43/ 4	Lima	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,2
44/ 1	Lima	C.Permanente	0,0	-0,0	0,0
44/ 2	Lima	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
44/ 3	Lima	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
44/ 4	Lima	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	0,0
45/ 1	Lima	C.Permanente	0,0	-0,1	-0,2
45/ 2	Lima	C.Nieve	0,0	-0,1	-0,2
45/ 3	Lima	C.Viento Succión	-0,0	0,1	0,3
45/ 4	Lima	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,1
46/ 1	Lima	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
46/ 2	Lima	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
46/ 3	Lima	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,0
46/ 4	Lima	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
47/ 1	Lima	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,3
47/ 2	Lima	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,3
47/ 3	Lima	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,4
47/ 4	Lima	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,2
48/ 1	Cordón Superior	C.Permanente	0,0	0,1	-0,0
48/ 2	Cordón Superior	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
48/ 3	Cordón Superior	C.Viento Succión	-0,0	-0,2	0,0
48/ 4	Cordón Superior	C.Viento Presion	0,0	0,1	-0,0
49/ 1	Cordón Superior	C.Permanente	-0,0	-0,1	-0,0
49/ 2	Cordón Superior	C.Nieve	-0,0	-0,1	-0,0
49/ 3	Cordón Superior	C.Viento Succión	0,0	-0,1	0,0
49/ 4	Cordón Superior	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
50/ 1	Cordón Superior	C.Permanente	0,0	-0,1	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
50/ 2	Cordón Superior	C.Nieve	0,0	-0,1	-0,0
50/ 3	Cordón Superior	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,0
50/ 4	Cordón Superior	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
51/ 1	Cordón Superior	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
51/ 2	Cordón Superior	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
51/ 3	Cordón Superior	C.Viento Succión	0,0	-0,1	0,0
51/ 4	Cordón Superior	C.Viento Presion	-0,0	0,1	-0,0
52/ 1	Cordón Superior	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
52/ 2	Cordón Superior	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
52/ 3	Cordón Superior	C.Viento Succión	0,0	0,1	0,0
52/ 4	Cordón Superior	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
53/ 1	Cordón Superior	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
53/ 2	Cordón Superior	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
53/ 3	Cordón Superior	C.Viento Succión	-0,0	0,1	0,0
53/ 4	Cordón Superior	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
54/ 1	Cordón Inferior	C.Permanente	0,0	-0,2	-0,2
54/ 2	Cordón Inferior	C.Nieve	0,0	-0,2	-0,2
54/ 3	Cordón Inferior	C.Viento Succión	-0,0	0,3	0,2
54/ 4	Cordón Inferior	C.Viento Presion	0,0	-0,1	-0,1
55/ 1	Cordón Inferior	C.Permanente	-0,0	-0,1	-0,2
55/ 2	Cordón Inferior	C.Nieve	-0,0	-0,1	-0,2
55/ 3	Cordón Inferior	C.Viento Succión	0,0	0,2	0,2
55/ 4	Cordón Inferior	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,1
56/ 1	Cordón Inferior	C.Permanente	-0,0	0,2	-0,2
56/ 2	Cordón Inferior	C.Nieve	-0,0	0,2	-0,2
56/ 3	Cordón Inferior	C.Viento Succión	0,0	-0,3	0,2
56/ 4	Cordón Inferior	C.Viento Presion	-0,0	0,1	-0,1
57/ 1	Cordón Inferior	C.Permanente	0,0	0,4	-0,1
57/ 2	Cordón Inferior	C.Nieve	0,0	0,3	-0,1
57/ 3	Cordón Inferior	C.Viento Succión	-0,0	-0,5	0,1
57/ 4	Cordón Inferior	C.Viento Presion	0,0	0,2	-0,0
58/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
58/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
58/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
58/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
59/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
59/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
59/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
59/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
60/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
60/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
60/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
60/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
61/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
61/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
61/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
61/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
62/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
62/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
62/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
62/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
63/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
63/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
63/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
63/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
64/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
64/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
64/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
64/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
65/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
65/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
65/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
65/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
66/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
66/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	0,0
66/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
66/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
67/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
67/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
67/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	-0,0
67/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
68/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
68/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
68/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
68/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
69/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
69/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
69/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
69/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
70/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
70/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
70/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
70/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
71/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
71/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
71/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,0
71/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	0,0
72/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
72/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
72/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
72/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
73/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
73/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
73/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
73/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
74/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
74/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
74/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
74/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
75/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
75/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
75/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
75/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	0,0
76/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
76/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
76/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	-0,0
76/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
77/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
77/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
77/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,0
77/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
78/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
78/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
78/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
78/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
79/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
79/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
79/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
79/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
80/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
80/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
80/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
80/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	-0,0	0,0
81/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
81/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
81/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
81/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
82/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
82/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	0,0
82/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
82/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
83/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
83/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
83/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
83/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
84/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
84/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
84/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
84/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
85/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
85/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
85/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
85/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
86/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
86/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
86/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
86/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
87/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
87/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
87/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
87/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
88/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
88/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
88/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
88/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
89/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
89/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	0,0
89/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
89/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	0,0
90/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
90/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
90/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
90/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
91/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
91/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	0,0	0,0
91/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
91/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
92/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
92/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
92/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
92/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
93/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
93/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
93/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
93/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
94/ 1	Diagonal Celosía	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
94/ 2	Diagonal Celosía	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
94/ 3	Diagonal Celosía	C.Viento Succión	-0,0	0,0	-0,0
94/ 4	Diagonal Celosía	C.Viento Presion	0,0	0,0	0,0
95/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,3
95/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,3
95/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,5	0,4
95/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,2	-0,2
96/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,2
96/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,2
96/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,3	0,3
96/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,1	-0,1
97/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,1
97/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,1
97/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,2	0,2
97/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,1
98/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
98/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
98/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,1	0,1
98/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
99/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
99/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
99/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
99/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
100/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,1	-0,2

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
100/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,1	-0,2
100/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,2	0,2
100/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,1	-0,1
101/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,1	-0,2
101/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,1	-0,2
101/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,2	0,3
101/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,1	-0,1
102/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
102/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
102/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
102/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
103/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,7
103/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,7
103/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,3	1,0
103/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,4
104/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,6
104/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,6
104/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,1	0,8
104/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,5	-0,4
105/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
105/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
105/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
105/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
106/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
106/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
106/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
106/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
107/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	0,0
107/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	0,0
107/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	-0,0
107/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	0,0
108/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,2
108/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,2
108/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,4	0,2
108/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,2	-0,1
109/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,2
109/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,2
109/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,4	0,3
109/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,2	-0,1
110/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
110/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,1
110/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,2	0,1
110/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,1	-0,1
111/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
111/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,1
111/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,2	0,1
111/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,1	-0,1
112/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
112/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
112/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-2,2	0,1

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
112/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,9	-0,0
113/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
113/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
113/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,4	1,0
113/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,4
114/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
114/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
114/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,5	1,1
114/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,5
115/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,7
115/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
115/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,4	1,0
115/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,4
116/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
116/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
116/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,4	1,1
116/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,5
117/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,7
117/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,7
117/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,4	1,0
117/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,4
118/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,8
118/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,7
118/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,5	1,1
118/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,5
119/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
119/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
119/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
119/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
120/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
120/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
120/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
120/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
121/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
121/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
121/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
121/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
122/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,1
122/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,1
122/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,1
122/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,1	-0,0
123/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,2
123/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,2
123/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,3	0,2
123/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,1	-0,1
124/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,4
124/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,3
124/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,7	0,5
124/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,3	-0,2
125/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
125/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
125/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
125/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
126/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
126/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
126/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
126/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
127/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
127/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
127/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
127/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
128/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,1
128/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,1
128/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,1	0,1
128/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,0
129/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,2
129/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,2
129/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,3	0,2
129/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,1
130/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,4
130/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,3
130/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,7	0,5
130/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,3	-0,2
131/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,7
131/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,7
131/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	1,3	1,0
131/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,6	-0,4
132/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,6
132/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,6
132/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,1	0,8
132/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,5	-0,4
133/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,6
133/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,6
133/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,4	0,9
133/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,6	-0,4
134/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
134/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
134/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-1,4	1,0
134/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,6	-0,4
135/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,8
135/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
135/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,5	1,1
135/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,6	-0,5
136/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
136/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
136/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-1,5	1,1
136/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,6	-0,5
137/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,7
137/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
137/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,4	1,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
137/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,6	-0,4
138/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,7
138/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
138/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-1,4	1,0
138/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,6	-0,4
139/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,8
139/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
139/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,4	1,1
139/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,6	-0,5
140/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
140/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
140/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-1,4	1,1
140/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,6	-0,5
141/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,7
141/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
141/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,4	1,0
141/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,6	-0,4
142/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,7
142/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
142/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-1,4	1,0
142/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,6	-0,4
143/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,8
143/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
143/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	1,5	1,1
143/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,6	-0,5
144/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,8
144/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,7
144/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-1,5	1,1
144/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,6	-0,5
145/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,8
145/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
145/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,4	1,0
145/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,4
146/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,8
146/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,7
146/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,5	1,1
146/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,5
147/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,7
147/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,7
147/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,4	1,0
147/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,4
148/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,8
148/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,7
148/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,4	1,1
148/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,5
149/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	0,0
149/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	0,0
149/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	-0,1
149/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
150/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,7

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
150/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,7
150/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,4	1,0
150/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,4
151/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
151/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
151/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,0	0,0
151/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
152/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,3
152/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,3
152/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,5	0,4
152/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,2	-0,2
153/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
153/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
153/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
153/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
154/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,1
154/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,1
154/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,1	0,1
154/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,0
155/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,2
155/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,2
155/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,3	0,2
155/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,1	-0,1
156/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
156/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
156/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
156/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
157/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,8
157/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,7
157/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-1,5	1,1
157/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,6	-0,5
158/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,3
158/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,2
158/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,4	0,4
158/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,2	-0,2
159/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,1	-0,2
159/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,1	-0,1
159/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,2	0,2
159/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,1	-0,1
160/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,2
160/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,2
160/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,3	0,2
160/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,1	-0,1
161/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,1
161/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,1
161/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,1	0,1
161/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,1	-0,0
162/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
162/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,1
162/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,2	0,2

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
162/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,1	-0,1
163/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
163/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
163/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
163/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
164/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
164/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
164/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,0
164/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
165/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,4
165/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,3
165/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,7	0,5
165/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,3	-0,2
166/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,4
166/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,3
166/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,7	0,5
166/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,3	-0,2
167/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,3
167/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,3
167/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,5	0,4
167/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,2	-0,2
168/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0
168/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	0,0	-0,0
168/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
168/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
169/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
169/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
169/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
169/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
170/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,4
170/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,4
170/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,6	0,5
170/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,3	-0,2
171/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
171/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,1
171/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,2	0,2
171/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,1	-0,1
172/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
172/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
172/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	0,1	0,1
172/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
173/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
173/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
173/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
173/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
174/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
174/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
174/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
174/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
175/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra/Caso	Nombre	Nombre del caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)
175/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
175/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	0,0	0,0
175/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	-0,0	-0,0
176/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
176/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
176/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
176/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	-0,0
177/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
177/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	0,0
177/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
177/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	0,0
178/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
178/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,1
178/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,1	0,1
178/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
179/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
179/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
179/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
179/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
180/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
180/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
180/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,0	0,0
180/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	-0,0	0,0
181/ 1	Correa	C.Permanente	-0,0	-0,0	-0,0
181/ 2	Correa	C.Nieve	-0,0	-0,0	-0,0
181/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
181/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
182/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,3
182/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,2
182/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,3	0,3
182/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,1	-0,1
183/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
183/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
183/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
183/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
184/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	0,0	-0,0
184/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	0,0	-0,0
184/ 3	Correa	C.Viento Succión	0,0	-0,0	0,0
184/ 4	Correa	C.Viento Presion	-0,0	0,0	-0,0
185/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,1
185/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
185/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,1	0,1
185/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,0	-0,0
186/ 1	Correa	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0
186/ 2	Correa	C.Nieve	0,0	-0,0	-0,0
186/ 3	Correa	C.Viento Succión	-0,0	-0,5	0,0
186/ 4	Correa	C.Viento Presion	0,0	0,2	-0,0

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Estados Límites Últimos

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
1 Tirante	OK	20x32cm	GL24h	60.43	96.69	0.26	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
2 Tirante	OK	20x32cm	GL24h	60.43	96.69	0.32	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
3 Tirante	OK	20x32cm	GL24h	60.43	96.69	0.26	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
4 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.46	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
5 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.55	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
6 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.59	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
7 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.49	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
8 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.46	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
9 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
10 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.17	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
11 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.10	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
12 Par	OK	20x32cm	GL24h	32.91	14.43	0.13	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
13 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	24.35	38.97	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
14 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	24.35	38.97	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
15 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	20.57	32.91	0.10	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
16 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	24.35	38.97	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
17 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	20.57	32.91	0.10	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
18 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	24.35	38.97	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
19 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	59.56	59.56	0.10	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
20 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	74.64	74.64	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
21 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	59.51	59.51	0.13	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
22 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	74.64	74.64	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
23 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	59.56	59.56	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
24 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	59.56	59.56	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
25 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	59.56	59.56	0.08	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
26 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	74.64	74.64	0.07	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
27 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	59.51	59.51	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
28 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	74.64	74.64	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
29 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	24.73	24.73	0.00	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
30 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	24.73	24.73	0.00	8 ELU/4=1*1.35 + 4*1.50 + 2*0.75
31 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	24.73	24.73	0.00	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
32 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	25.09	25.09	0.01	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
33 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	24.35	38.97	0.08	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
34 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	20.57	32.91	0.15	12 ELU/8=1*0.80 + 3*1.50
35 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	24.35	38.97	0.07	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
36 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
37 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.22	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
38 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.22	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
39 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.32	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
40 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.31	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
41 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.29	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
42 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.09	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
43 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.27	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
44 Lima	OK	20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.26	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
45 Lima		20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.28	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
46 Lima		20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.26	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
47 Lima		20x32cm	GL24h	29.23	13.86	0.31	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
48 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	43.46	104.30	0.38	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
49 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	44.38	106.52	0.32	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
50 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	44.38	106.52	0.31	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
51 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	43.46	104.29	0.39	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
52 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	40.29	96.69	0.18	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
53 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	40.29	96.69	0.11	8 ELU/4=1*1.35 + 4*1.50 + 2*0.75
54 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	43.92	105.41	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
55 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	43.92	105.41	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
56 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	43.92	105.41	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
57 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	40.29	96.69	0.21	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
58 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.99	43.99	0.11	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
59 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
60 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	44.06	44.06	0.15	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
61 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.11	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
62 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.99	43.99	0.17	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
63 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.12	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
64 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.92	43.92	0.19	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
65 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.17	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
66 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.92	43.92	0.19	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
67 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.12	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
68 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.99	43.99	0.17	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
69 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.11	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
70 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	44.06	44.06	0.15	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
71 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
72 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.99	43.99	0.11	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
73 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
74 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	43.99	43.99	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
75 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.07	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
76 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	42.22	42.22	0.15	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
77 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.20	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
78 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	41.42	41.42	0.09	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
79 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.04	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
80 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	41.38	41.38	0.08	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
81 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
82 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	41.38	41.38	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
83 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
84 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	41.38	41.38	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
85 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.04	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
86 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
87 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	41.38	41.38	0.08	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
88 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	41.42	41.42	0.10	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
89 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.15	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
90 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	42.22	42.22	0.15	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
91 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.07	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
92 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.16	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
93 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	43.99	43.99	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
94 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	25.98	25.98	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
95 Correa	OK 12x24cm	GL24h	68.30	136.60	0.32	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
96 Correa	OK 12x24cm	GL24h	96.29	192.59	0.29	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
97 Correa	OK 12x24cm	GL24h	56.91	113.83	0.21	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
98 Correa	OK 12x24cm	GL24h	45.53	91.06	0.12	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
99 Correa	OK 12x24cm	GL24h	34.15	68.30	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
100 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.29	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
101 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.33	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
102 Correa	OK 12x24cm	GL24h	22.77	45.53	0.07	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
103 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.59	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
104 Correa	OK 12x24cm	GL24h	86.91	173.83	0.58	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
105 Correa	OK 12x24cm	GL24h	11.38	22.77	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
106 Correa	OK 12x24cm	GL24h	11.38	22.77	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
107 Correa	OK 20x32cm	GL24h	66.58	106.52	0.10	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
108 Correa	OK 12x24cm	GL24h	96.29	192.59	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
109 Correa	OK 12x24cm	GL24h	96.29	192.59	0.32	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
110 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.35	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
111 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.35	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
112 Correa	OK 12x24cm	GL24h	80.57	161.15	0.42	12 ELU/8=1*0.80 + 3*1.50
113 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.48	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
114 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.50	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
115 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.48	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
116 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.49	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
117 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
118 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.53	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
119 Correa	OK 12x24cm	GL24h	12.28	24.55	0.04	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
120 Correa	OK 12x24cm	GL24h	24.55	49.11	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
121 Correa	OK 12x24cm	GL24h	36.83	73.66	0.07	12 ELU/8=1*0.80 + 3*1.50
122 Correa	OK 12x24cm	GL24h	49.11	98.22	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
123 Correa	OK 12x24cm	GL24h	61.39	122.78	0.22	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
124 Correa	OK 12x24cm	GL24h	73.66	147.33	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
125 Correa	OK 12x24cm	GL24h	12.28	24.55	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
126 Correa	OK 12x24cm	GL24h	24.55	49.11	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
127 Correa	OK 12x24cm	GL24h	36.83	73.66	0.07	12 ELU/8=1*0.80 + 3*1.50
128 Correa	OK 12x24cm	GL24h	49.11	98.22	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
129 Correa	OK 12x24cm	GL24h	61.39	122.77	0.22	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
130 Correa	OK 12x24cm	GL24h	73.66	147.33	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
131 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.59	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
132 Correa	OK 12x24cm	GL24h	86.91	173.82	0.56	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
133 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.42	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
134 Correa	OK 12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
135 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.50	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
136 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.50	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
137 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.48	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
138 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
139 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.49	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
140 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.49	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
141 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
142 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
143 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.51	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
144 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.51	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
145 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.48	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
146 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.50	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
147 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.48	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
148 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.49	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
149 Correa	OK	20x32cm	GL24h	66.58	106.52	0.13	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
150 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.47	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
151 Correa	OK	12x24cm	GL24h	12.28	24.55	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
152 Correa	OK	12x24cm	GL24h	89.27	178.55	0.39	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
153 Correa	OK	12x24cm	GL24h	24.55	49.11	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
154 Correa	OK	12x24cm	GL24h	49.11	98.22	0.14	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
155 Correa	OK	12x24cm	GL24h	61.39	122.77	0.22	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
156 Correa	OK	12x24cm	GL24h	36.83	73.66	0.07	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
157 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.77	177.54	0.53	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
158 Correa	OK	12x24cm	GL24h	89.27	178.55	0.42	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
159 Correa	OK	12x24cm	GL24h	89.27	178.54	0.41	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
160 Correa	OK	12x24cm	GL24h	61.39	122.77	0.22	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
161 Correa	OK	12x24cm	GL24h	49.11	98.22	0.13	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
162 Correa	OK	12x24cm	GL24h	56.92	113.83	0.20	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
163 Correa	OK	12x24cm	GL24h	24.55	49.11	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
164 Correa	OK	12x24cm	GL24h	89.27	178.55	0.24	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
165 Correa	OK	12x24cm	GL24h	73.66	147.33	0.33	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
166 Correa	OK	12x24cm	GL24h	73.66	147.33	0.34	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
167 Correa	OK	12x24cm	GL24h	68.30	136.60	0.30	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
168 Correa	OK	12x24cm	GL24h	36.83	73.66	0.08	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
169 Correa	OK	12x24cm	GL24h	12.28	24.55	0.04	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
170 Correa	OK	12x24cm	GL24h	68.30	136.60	0.41	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
171 Correa	OK	12x24cm	GL24h	56.92	113.83	0.21	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
172 Correa	OK	12x24cm	GL24h	45.53	91.06	0.12	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
173 Correa	OK	12x24cm	GL24h	34.15	68.30	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
174 Correa	OK	12x24cm	GL24h	22.77	45.53	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
175 Correa	OK	12x24cm	GL24h	68.30	136.60	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
176 Correa	OK	12x24cm	GL24h	56.91	113.83	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
177 Correa	OK	12x24cm	GL24h	45.53	91.06	0.05	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
178 Correa	OK	12x24cm	GL24h	34.15	68.30	0.26	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
179 Correa	OK	12x24cm	GL24h	22.77	45.53	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
180 Correa	OK	12x24cm	GL24h	11.38	22.77	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
181 Correa	OK	12x24cm	GL24h	11.38	22.77	0.03	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
182 Correa	OK	12x24cm	GL24h	96.29	192.59	0.31	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
183 Correa	OK	12x24cm	GL24h	34.15	68.30	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
184 Correa	OK	12x24cm	GL24h	22.77	45.53	0.06	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
185 Correa	OK	12x24cm	GL24h	45.53	91.06	0.12	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
186 Correa	OK	12x24cm	GL24h	80.57	161.15	0.23	17 ELU/13=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Estados Límites Servicio

Barra		Perfil	Material	Ratio(uy)	Caso (uy)	Ratio(uz)	Caso (uz)
1 Tirante		20x32cm	GL24h	0.07	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.14	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
2 Tirante		20x32cm	GL24h	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*3$	0.17	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
3 Tirante		20x32cm	GL24h	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.14	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
4 Par		20x32cm	GL24h	0.05	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.16	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
5 Par		20x32cm	GL24h	0.02	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.20	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
6 Par		20x32cm	GL24h	0.02	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.25	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
7 Par		20x32cm	GL24h	0.05	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.19	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
8 Par		20x32cm	GL24h	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.17	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
9 Par		20x32cm	GL24h	0.02	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.19	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
10 Par		20x32cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
11 Par		20x32cm	GL24h	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
12 Par		20x32cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
13 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
14 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
15 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
16 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
17 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
18 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
19 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
20 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
21 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
22 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
23 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
24 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
25 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
26 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
27 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
28 Diagonal		12x12cm	GL24h	-	-	-	-
29 Diagonal		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
30 Diagonal		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
31 Diagonal		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
32 Diagonal		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
33 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
34 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
35 Diagonal		20x32cm	GL24h	-	-	-	-
36 Lima		20x32cm	GL24h	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
37 Lima		20x32cm	GL24h	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.22	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
38 Lima		20x32cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.03	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
39 Lima		20x32cm	GL24h	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.09	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
40 Lima		20x32cm	GL24h	0.00	$0.5*2 + 1*3$	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
41 Lima		20x32cm	GL24h	0.05	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.28	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
42 Lima		20x32cm	GL24h	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
43 Lima		20x32cm	GL24h	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.20	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
44 Lima		20x32cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.03	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Ratio(uy)	Caso (uy)	Ratio(uz)	Caso (uz)
45 Lima		20x32cm	GL24h	0.05	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4	0.17	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
46 Lima		20x32cm	GL24h	0.00	1*3	0.03	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
47 Lima		20x32cm	GL24h	0.03	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4	0.29	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
48 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	0.09	1*3	0.02	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
49 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	0.08	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
50 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	0.07	1(1+0.8)*1 + 0.5*2 + 1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
51 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	0.07	1*3	0.03	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
52 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	0.04	1(1+0.8)*1 + 0.5*2 + 1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
53 Cordón Superior		20x24cm	GL24h	0.06	1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
54 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	0.12	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4	0.10	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
55 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	0.06	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4	0.10	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
56 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	0.06	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4	0.05	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
57 Cordón Inferior		20x24cm	GL24h	0.20	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4	0.05	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
58 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
59 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
60 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
61 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
62 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
63 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
64 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
65 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
66 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
67 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
68 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
69 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
70 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
71 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
72 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
73 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
74 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
75 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
76 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
77 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
78 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
79 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
80 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
81 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
82 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
83 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
84 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
85 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
86 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
87 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
88 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-
89 Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	-	-	-	-

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra	Perfil	Material	Ratio(uy)	Caso (uy)	Ratio(uz)	Caso (uz)
90 Diagonal Celosía	 20x20cm	GL24h	-	-	-	-
91 Diagonal Celosía	 20x20cm	GL24h	-	-	-	-
92 Diagonal Celosía	 20x20cm	GL24h	-	-	-	-
93 Diagonal Celosía	 20x20cm	GL24h	-	-	-	-
94 Diagonal Celosía	 20x20cm	GL24h	-	-	-	-
95 Correa	 12x24cm	GL24h	0.26	$0.5*2 + 1*3$	0.37	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
96 Correa	 12x24cm	GL24h	0.12	$1*3$	0.20	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
97 Correa	 12x24cm	GL24h	0.15	$0.5*2 + 1*3$	0.21	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
98 Correa	 12x24cm	GL24h	0.07	$1*3$	0.10	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
99 Correa	 12x24cm	GL24h	0.03	$1*3$	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
100 Correa	 12x24cm	GL24h	0.12	$1(1+0.8)*1 + 0.5*2 + 1*3$	0.18	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
101 Correa	 12x24cm	GL24h	0.07	$1*3$	0.21	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
102 Correa	 12x24cm	GL24h	0.01	$1*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
103 Correa	 12x24cm	GL24h	0.54	$1*3$	0.73	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
104 Correa	 12x24cm	GL24h	0.46	$1*3$	0.62	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
105 Correa	 12x24cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
106 Correa	 12x24cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
107 Correa	 20x32cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.02	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
108 Correa	 12x24cm	GL24h	0.13	$1*3$	0.19	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
109 Correa	 12x24cm	GL24h	0.13	$1*3$	0.20	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
110 Correa	 12x24cm	GL24h	0.09	$1*3$	0.13	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
111 Correa	 12x24cm	GL24h	0.06	$1*3$	0.10	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
112 Correa	 12x24cm	GL24h	0.98	$0.5*2 + 1*3$	0.05	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
113 Correa	 12x24cm	GL24h	0.57	$0.5*2 + 1*3$	0.76	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
114 Correa	 12x24cm	GL24h	0.59	$0.5*2 + 1*3$	0.79	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
115 Correa	 12x24cm	GL24h	0.56	$1*3$	0.75	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
116 Correa	 12x24cm	GL24h	0.59	$1*3$	0.78	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
117 Correa	 12x24cm	GL24h	0.56	$1*3$	0.75	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
118 Correa	 12x24cm	GL24h	0.59	$1*3$	0.79	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
119 Correa	 12x24cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
120 Correa	 12x24cm	GL24h	0.01	$1*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
121 Correa	 12x24cm	GL24h	0.03	$1*3$	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
122 Correa	 12x24cm	GL24h	0.09	$1*3$	0.12	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
123 Correa	 12x24cm	GL24h	0.18	$1*3$	0.24	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
124 Correa	 12x24cm	GL24h	0.33	$1*3$	0.44	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
125 Correa	 12x24cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
126 Correa	 12x24cm	GL24h	0.01	$1*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
127 Correa	 12x24cm	GL24h	0.03	$1*3$	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
128 Correa	 12x24cm	GL24h	0.09	$1*3$	0.12	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
129 Correa	 12x24cm	GL24h	0.18	$1*3$	0.24	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
130 Correa	 12x24cm	GL24h	0.33	$1*3$	0.43	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
131 Correa	 12x24cm	GL24h	0.54	$1*3$	0.73	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
132 Correa	 12x24cm	GL24h	0.46	$1*3$	0.62	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
133 Correa	 12x24cm	GL24h	0.57	$1*3$	0.65	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
134 Correa	 12x24cm	GL24h	0.57	$1*3$	0.76	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Ratio(uy)	Caso (uy)	Ratio(uz)	Caso (uz)
135 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.79	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
136 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.79	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
137 Correa		12x24cm	GL24h	0.56	1*3	0.75	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
138 Correa		12x24cm	GL24h	0.56	1*3	0.75	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
139 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.78	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
140 Correa		12x24cm	GL24h	0.58	1*3	0.78	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
141 Correa		12x24cm	GL24h	0.56	1*3	0.75	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
142 Correa		12x24cm	GL24h	0.56	1*3	0.75	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
143 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.79	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
144 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.79	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
145 Correa		12x24cm	GL24h	0.57	0.5*2 + 1*3	0.76	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
146 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	0.5*2 + 1*3	0.79	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
147 Correa		12x24cm	GL24h	0.56	1*3	0.75	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
148 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.78	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
149 Correa		20x32cm	GL24h	0.00	1*3	0.03	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
150 Correa		12x24cm	GL24h	0.56	1*3	0.75	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
151 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	0.5*2 + 1*3	0.00	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
152 Correa		12x24cm	GL24h	0.21	1*3	0.30	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
153 Correa		12x24cm	GL24h	0.01	1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
154 Correa		12x24cm	GL24h	0.09	1*3	0.12	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
155 Correa		12x24cm	GL24h	0.18	1*3	0.24	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
156 Correa		12x24cm	GL24h	0.03	1*3	0.04	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
157 Correa		12x24cm	GL24h	0.59	1*3	0.79	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
158 Correa		12x24cm	GL24h	0.17	0.5*2 + 1*3	0.27	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
159 Correa		12x24cm	GL24h	0.12	1(1+0.8)*1 + 0.5*2 + 1*3	0.15	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
160 Correa		12x24cm	GL24h	0.18	1*3	0.24	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
161 Correa		12x24cm	GL24h	0.09	1*3	0.12	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
162 Correa		12x24cm	GL24h	0.15	0.5*2 + 1*3	0.21	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
163 Correa		12x24cm	GL24h	0.01	1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
164 Correa		12x24cm	GL24h	0.03	1(1+0.8)*1 + 0.5*2 + 1*3	0.06	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
165 Correa		12x24cm	GL24h	0.33	1*3	0.44	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
166 Correa		12x24cm	GL24h	0.33	1*3	0.43	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
167 Correa		12x24cm	GL24h	0.26	0.5*2 + 1*3	0.37	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
168 Correa		12x24cm	GL24h	0.03	1*3	0.04	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
169 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	1*3	0.00	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
170 Correa		12x24cm	GL24h	0.33	1*3	0.47	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
171 Correa		12x24cm	GL24h	0.15	1*3	0.21	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
172 Correa		12x24cm	GL24h	0.07	1*3	0.10	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
173 Correa		12x24cm	GL24h	0.03	1*3	0.04	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
174 Correa		12x24cm	GL24h	0.01	1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
175 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	1(1+0.8)*1 + 0.2*2	0.03	1(1+0.8)*1 + 0.2*2
176 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	1(1+0.8)*1 + 0.2*2	0.02	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
177 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	1(1+0.8)*1 + 1*3	0.01	1(1+0.8)*1 + 1*3
178 Correa		12x24cm	GL24h	0.10	1*3	0.14	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4
179 Correa		12x24cm	GL24h	0.01	1*3	0.02	1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Ratio(uy)	Caso (uy)	Ratio(uz)	Caso (uz)
180 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2$
181 Correa		12x24cm	GL24h	0.00	$1*3$	0.00	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
182 Correa		12x24cm	GL24h	0.12	$0.5*2 + 1*3$	0.23	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
183 Correa		12x24cm	GL24h	0.03	$1*3$	0.04	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
184 Correa		12x24cm	GL24h	0.01	$1*3$	0.01	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
185 Correa		12x24cm	GL24h	0.07	$1*3$	0.10	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$
186 Correa		12x24cm	GL24h	0.21	$0.5*2 + 1*3$	0.02	$1(1+0.8)*1 + 1*2 + 0.6*4$

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Estados Límites Últimos R30

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
1 Tirante	OK	20x32cm	GL24h	69.15	120.44	0.13	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
2 Tirante	OK	20x32cm	GL24h	69.15	120.44	0.15	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
3 Tirante	OK	20x32cm	GL24h	69.15	120.44	0.13	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
4 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
5 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.24	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
6 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.26	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
7 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.22	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
8 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
9 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
10 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
11 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
12 Par	OK	20x32cm	GL24h	35.12	17.91	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
13 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	27.87	48.54	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
14 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	27.87	48.54	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
15 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	23.54	40.99	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
16 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	27.87	48.54	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
17 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	23.54	40.99	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
18 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	27.87	48.54	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
19 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	91.14	91.14	0.17	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
20 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	114.21	114.21	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
21 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	91.05	91.05	0.24	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
22 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	114.21	114.21	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
23 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	91.14	91.14	0.07	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
24 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	91.14	91.14	0.07	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
25 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	91.14	91.14	0.15	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
26 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	114.20	114.20	0.07	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
27 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	91.05	91.05	0.25	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
28 Diagonal	OK	12x12cm	GL24h	114.20	114.20	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
29 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	30.96	30.96	0.00	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
30 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	30.96	30.96	0.00	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
31 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	30.96	30.96	0.00	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
32 Diagonal	OK	20x20cm	GL24h	31.41	31.41	0.00	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
33 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	27.87	48.54	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
34 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	23.54	40.99	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
35 Diagonal	OK	20x32cm	GL24h	27.87	48.54	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
36 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
37 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.16	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
38 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.12	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
39 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
40 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.16	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
41 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
42 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
43 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.18	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
44 Lima	OK	20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
45 Lima	OK 20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.18	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
46 Lima	OK 20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
47 Lima	OK 20x32cm	GL24h	31.20	17.20	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
48 Cordón Superior	OK 20x24cm	GL24h	52.22	130.25	0.27	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
49 Cordón Superior	OK 20x24cm	GL24h	53.34	133.03	0.17	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
50 Cordón Superior	OK 20x24cm	GL24h	53.34	133.03	0.17	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
51 Cordón Superior	OK 20x24cm	GL24h	52.22	130.25	0.29	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
52 Cordón Superior	OK 20x24cm	GL24h	48.41	120.75	0.13	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
53 Cordón Superior	OK 20x24cm	GL24h	48.41	120.75	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
54 Cordón Inferior	OK 20x24cm	GL24h	52.78	131.64	0.19	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
55 Cordón Inferior	OK 20x24cm	GL24h	52.78	131.64	0.19	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
56 Cordón Inferior	OK 20x24cm	GL24h	52.78	131.64	0.19	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
57 Cordón Inferior	OK 20x24cm	GL24h	48.41	120.75	0.12	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
58 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.07	55.07	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
59 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
60 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.16	55.16	0.09	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
61 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
62 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.07	55.07	0.10	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
63 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.07	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
64 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	54.98	54.98	0.11	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
65 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
66 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	54.98	54.98	0.11	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
67 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.07	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
68 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.07	55.07	0.10	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
69 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
70 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.16	55.16	0.09	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
71 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
72 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.07	55.07	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
73 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
74 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	55.07	55.07	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
75 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
76 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	52.85	52.85	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
77 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.10	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
78 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	51.84	51.84	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
79 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
80 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	51.80	51.80	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
81 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
82 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	51.80	51.80	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
83 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
84 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	51.80	51.80	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
85 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
86 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
87 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	51.80	51.80	0.05	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
88 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	51.84	51.84	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
89 Diagonal Celosía	OK 20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.07	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso	
90	Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	52.84	52.84	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
91	Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
92	Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
93	Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	55.07	55.07	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
94	Diagonal Celosía		20x20cm	GL24h	32.51	32.51	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
95	Correa		12x24cm	GL24h	74.89	202.25	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
96	Correa		12x24cm	GL24h	105.58	285.15	0.18	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
97	Correa		12x24cm	GL24h	62.40	168.54	0.13	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
98	Correa		12x24cm	GL24h	49.92	134.83	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
99	Correa		12x24cm	GL24h	37.44	101.12	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
100	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.19	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
101	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
102	Correa		12x24cm	GL24h	24.96	67.42	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
103	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.36	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
104	Correa		12x24cm	GL24h	95.30	257.37	0.35	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
105	Correa		12x24cm	GL24h	12.48	33.71	0.01	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
106	Correa		12x24cm	GL24h	12.48	33.71	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
107	Correa		20x32cm	GL24h	71.06	132.23	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
108	Correa		12x24cm	GL24h	105.58	285.15	0.21	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
109	Correa		12x24cm	GL24h	105.58	285.15	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
110	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.22	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
111	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.21	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
112	Correa		12x24cm	GL24h	88.35	238.60	0.28	33 ESP/2=1*1.00 + 3*0.50
113	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
114	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
115	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
116	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
117	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.29	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
118	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.33	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
119	Correa		12x24cm	GL24h	13.46	36.36	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
120	Correa		12x24cm	GL24h	26.92	72.71	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
121	Correa		12x24cm	GL24h	40.38	109.07	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
122	Correa		12x24cm	GL24h	53.85	145.43	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
123	Correa		12x24cm	GL24h	67.31	181.78	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
124	Correa		12x24cm	GL24h	80.77	218.14	0.21	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
125	Correa		12x24cm	GL24h	13.46	36.36	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
126	Correa		12x24cm	GL24h	26.92	72.71	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
127	Correa		12x24cm	GL24h	40.38	109.07	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
128	Correa		12x24cm	GL24h	53.85	145.43	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
129	Correa		12x24cm	GL24h	67.31	181.78	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
130	Correa		12x24cm	GL24h	80.77	218.14	0.21	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
131	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.36	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
132	Correa		12x24cm	GL24h	95.29	257.37	0.34	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
133	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.27	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
134	Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
135 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
136 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
137 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
138 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
139 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
140 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
141 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.29	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
142 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.29	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
143 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.32	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
144 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.32	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
145 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
146 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
147 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.30	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
148 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.31	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
149 Correa		20x32cm	GL24h	71.06	132.23	0.06	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
150 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.29	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
151 Correa		12x24cm	GL24h	13.46	36.36	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
152 Correa		12x24cm	GL24h	97.88	264.36	0.24	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
153 Correa		12x24cm	GL24h	26.92	72.71	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
154 Correa		12x24cm	GL24h	53.85	145.43	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
155 Correa		12x24cm	GL24h	67.31	181.78	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
156 Correa		12x24cm	GL24h	40.38	109.07	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
157 Correa		12x24cm	GL24h	97.33	262.86	0.33	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
158 Correa		12x24cm	GL24h	97.88	264.36	0.26	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
159 Correa		12x24cm	GL24h	97.88	264.36	0.26	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
160 Correa		12x24cm	GL24h	67.31	181.78	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
161 Correa		12x24cm	GL24h	53.85	145.43	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
162 Correa		12x24cm	GL24h	62.40	168.54	0.13	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
163 Correa		12x24cm	GL24h	26.92	72.71	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
164 Correa		12x24cm	GL24h	97.88	264.36	0.15	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
165 Correa		12x24cm	GL24h	80.77	218.14	0.21	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
166 Correa		12x24cm	GL24h	80.77	218.14	0.21	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
167 Correa		12x24cm	GL24h	74.89	202.25	0.19	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
168 Correa		12x24cm	GL24h	40.38	109.07	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
169 Correa		12x24cm	GL24h	13.46	36.36	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
170 Correa		12x24cm	GL24h	74.89	202.25	0.25	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
171 Correa		12x24cm	GL24h	62.40	168.54	0.13	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
172 Correa		12x24cm	GL24h	49.92	134.83	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
173 Correa		12x24cm	GL24h	37.44	101.12	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
174 Correa		12x24cm	GL24h	24.96	67.42	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
175 Correa		12x24cm	GL24h	74.88	202.25	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
176 Correa		12x24cm	GL24h	62.40	168.54	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
177 Correa		12x24cm	GL24h	49.92	134.83	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
178 Correa		12x24cm	GL24h	37.44	101.12	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
179 Correa		12x24cm	GL24h	24.96	67.42	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Barra		Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
180 Correa	OK	12x24cm	GL24h	12.48	33.71	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
181 Correa	OK	12x24cm	GL24h	12.48	33.71	0.02	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
182 Correa	OK	12x24cm	GL24h	105.58	285.15	0.20	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
183 Correa	OK	12x24cm	GL24h	37.44	101.12	0.04	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
184 Correa	OK	12x24cm	GL24h	24.96	67.42	0.03	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
185 Correa	OK	12x24cm	GL24h	49.92	134.83	0.08	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50
186 Correa	OK	12x24cm	GL24h	88.34	238.60	0.14	34 ESP/3=1*1.00 + 4*0.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 2 Tirante ; COORDENADA: x = 0.50 L = 5.58 m				
Características de la sección: 20x32cm				
Ax	640.000	cm ²	área de la sección	
Ay	246.154	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	393.846	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	52157.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	54613.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	21333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	3413.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	2133.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	32.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	9.2	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.25		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	1.00		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	-21465	daN	axil N	
MY	471	daN*m	momento flector MY	
MZ	-0	daN*m	momento flector MZ	
TY	-0	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	5	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig_t,0,d	-33.54	daN/cm ²	Tensión normal debida a la tracción	[5.1.2]
Sig_m,y,d	-13.80	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra inferior debida a My	[5.1.6]
Sig_m,z,d	-0.02	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra izquierda debida a Mz	[5.1.6]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
Tau y,d	-0.00	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Y	[5.1.7]
Tau z,d	0.01	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Z	[5.1.7]
Tensiones admisibles				
f t,0,d	136.62	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la tracción	[5.1.2]
f m,y,d	195.95	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f m,z,d	198.72	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f v,d	19.44	daN/cm2	tensión admisible en cortante longitudinal	[5.1.7]
Coefficientes y parámetros adicionales				
kh	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_y	1.13		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_z	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kmod	0.90		coeficiente de reducción dependiente de la duración de la c	[3.2.4/3.3.4]
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
Kls	1.00		coeficiente de sistema	[5.4.6]
Solicitud				
Delta	0.32		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto
Flechas (COORDENADAS LOCALES):				
u fin,y	0.0	cm	Flecha final en Y	
u fin,max,y	5.6	cm	Flecha admisible final en Y	
Verificado				
u inst,y	0.0	cm	Flecha en Y debida a las cargas variables	
u inst,max,y	3.7	cm	Flechas admisibles en Y debida a las cargas variables	
Verificado				
u fin,z	0.9	cm	Flecha final en Z	
u fin,max,z	5.6	cm	Flecha admisible final en Z	
Verificado				
u inst,z	0.4	cm	Flecha en Z debida a las cargas variables	
u inst,max,z	3.7	cm	Flechas admisibles en Z debida a las cargas variables	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 2 Tirante ; COORDENADA: x = 0.75 L = 8.37 m				
Características de la sección: 20x32cm				
Ax	640.000	cm ²	área de la sección	
Ay	246.154	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	393.846	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	52157.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	54613.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	21333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	3413.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	2133.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	32.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	9.2	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.00		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	1.00		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Parámetros de la resistencia al fuego (según ENV 1995-1-2:1996)				
Método			Resistencia y rigidez reducidas + carbonización de los áng	[Anejo A]
beta	0.64	mm/min	velocidad de combustión de la madera	[Tabla A.1]
t	0.50	h	duración de la resistencia al fuego	[4.1]
tsurf	0.00	min	protección de la superficie	[4.1]
Arriba	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Abajo	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Derecha	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Izquierda	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
r	2.0	cm	considerar el redondeo en los ángulos quemados	[Anejo A,fig.A.1]
dchar	1.9	cm	espesor total de la capa quemada del material	[Anejo A,A.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
bf,fi	16.2	cm	anchura de la sección quemada	[Anejo A]
hf,fi	28.2	cm	altura de la sección quemada	[Anejo A]
A,fi	451.6	cm ²	área de la sección quemada	[Anejo A]
Iy,fi	29433.0	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
Iz,fi	9702.7	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
perímetro	85.2	cm	perímetro de la sección resistente	[Anejo A]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	-8747	daN	axil N	
MY	169	daN*m	momento flector MY	
MZ	-0	daN*m	momento flector MZ	
TY	-0	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	-27	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig _{t,0,d,fi}	-19.37	daN/cm ²	Tensión normal debida a la tracción	[EC5-1-2]
Sig _{m,y,d,fi}	-8.08	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra inferior debida a My	[EC5-1-2]
Sig _{m,z,d,fi}	-0.02	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra izquierda debida a Mz	[EC5-1-2]
Tau _{y,d,fi}	-0.00	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Y	[EC5-1-2]
Tau _{z,d,fi}	-0.09	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Z	[EC5-1-2]
Tensiones admisibles				
f _{t,0,d,fi}	165.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la tracción	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,y,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,z,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{v,d,fi}	27.00	daN/cm ²	tensión admisible en cortante longitudinal	[EC5-1-2 , 2.3]
Coeficientes y parámetros adicionales				
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
kfi	1.15		coeficiente dependiente del tipo de madera	[EC5-1-2 , 2.3]
kmod_fb	0.91		coeficiente de reducción para la flexión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.3]
kmod_fc	0.85		coeficiente de reducción para la compresión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.4]
kmod_ft	0.94		coeficiente de reducción para la tracción en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.5]
Solicitud				
Delta	0.15		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 6 Par ; COORDENADA: $x = 0.36 L = 2.37 \text{ m}$				
Características de la sección: 20x32cm				
Ax	640.000	cm ²	área de la sección	
Ay	246.154	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	393.846	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	52157.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	54613.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	21333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	3413.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	2133.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	32.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	9.2	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.25		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	0.10		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	23091	daN	axil N	
MY	2390	daN*m	momento flector MY	
MZ	120	daN*m	momento flector MZ	
TY	-47	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	604	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig_c,0,d	36.08	daN/cm ²	Tensión normal debida a compresión	[5.1.4]
Sig_m,y,d	70.01	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra superior debida a My	[5.1.6]
Sig_m,z,d	5.63	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra izquierda debida a Mz	[5.1.6]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
Tau y,d	-0.11	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Y	[5.1.7]
Tau z,d	1.42	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Z	[5.1.7]
Tensiones admisibles				
f c,d	172.80	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la compresión	[5.1.4]
f m,y,d	195.95	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f m,z,d	198.72	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f v,d	19.44	daN/cm2	tensión admisible en cortante longitudinal	[5.1.7]
Coefficientes y parámetros adicionales				
kh	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_y	1.13		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_z	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kmod	0.90		coeficiente de reducción dependiente de la duración de la c	[3.2.4/3.3.4]
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
Kls	1.00		coeficiente de sistema	[5.4.6]
Parámetros del análisis de pandeo				
respecto al eje Y de la sección				
LY	3.80	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFY	3.04	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Y	32.91		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,y	856.64	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Y	0.53		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
ky	0.64		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcy	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
respecto al eje Z de la sección				
LZ	0.83	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFZ	0.83	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Z	14.43		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,z	4456.73	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Z	0.23		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
kz	0.51		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcz	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
Solicitud				
Delta	0.59		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto
Flechas (COORDENADAS LOCALES):				
u fin,y	0.1	cm	Flecha final en Y	
u fin,max,y	3.3	cm	Flecha admisible final en Y	
Verificado				
u inst,y	0.0	cm	Flecha en Y debida a las cargas variables	
u inst,max,y	2.2	cm	Flechas admisibles en Y debida a las cargas variables	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
u fin,z	0.8	cm	Flecha final en Z	
u fin,max,z	3.3	cm	Flecha admisible final en Z	
Verificado				
u inst,z	0.4	cm	Flecha en Z debida a las cargas variables	
u inst,max,z	2.2	cm	Flechas admisibles en Z debida a las cargas variables	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 6 Par ; COORDENADA: x = 0.36 L = 2.37 m				
Características de la sección: 20x32cm				
Ax	640.000	cm ²	área de la sección	
Ay	246.154	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	393.846	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	52157.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	54613.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	21333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	3413.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	2133.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	32.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	9.2	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.00		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	0.10		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Parámetros de la resistencia al fuego (según ENV 1995-1-2:1996)				
Método			Resistencia y rigidez reducidas + carbonización de los áng	[Anejo A]
beta	0.64	mm/min	velocidad de combustión de la madera	[Tabla A.1]
t	0.50	h	duración de la resistencia al fuego	[4.1]
tsurf	0.00	min	protección de la superficie	[4.1]
Arriba	protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Abajo	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Derecha	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Izquierda	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
r	2.0	cm	considerar el redondeo en los ángulos quemados	[Anejo A,fig.A.1]
dchar	1.9	cm	espesor total de la capa quemada del material	[Anejo A,A.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
bf,fi	16.2	cm	anchura de la sección quemada	[Anejo A]
hf,fi	30.1	cm	altura de la sección quemada	[Anejo A]
A,fi	484.4	cm ²	área de la sección quemada	[Anejo A]
I _y ,fi	36284.5	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
I _z ,fi	10478.1	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
perímetro	74.6	cm	perímetro de la sección resistente	[Anejo A]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	9440	daN	axil N	
MY	952	daN*m	momento flector MY	
MZ	47	daN*m	momento flector MZ	
TY	-22	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	246	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig _{c,0,d,fi}	19.49	daN/cm ²	Tensión normal debida a compresión	[EC5-1-2]
Sig _{m,y,d,fi}	39.31	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra superior debida a My	[EC5-1-2]
Sig _{m,z,d,fi}	3.64	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra izquierda debida a Mz	[EC5-1-2]
Tau _{y,d,fi}	-0.07	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Y	[EC5-1-2]
Tau _{z,d,fi}	0.76	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Z	[EC5-1-2]
Tensiones admisibles				
f _{c,0,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la compresión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,y,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,z,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{v,d,fi}	27.00	daN/cm ²	tensión admisible en cortante longitudinal	[EC5-1-2 , 2.3]
Coeficientes y parámetros adicionales				
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
kfi	1.15		coeficiente dependiente del tipo de madera	[EC5-1-2 , 2.3]
kmod_fb	0.92		coeficiente de reducción para la flexión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.3]
kmod_fc	0.88		coeficiente de reducción para la compresión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.4]
kmod_ft	0.95		coeficiente de reducción para la tracción en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.5]
Parámetros del análisis de pandeo				
respecto al eje Y de la sección				
LY	3.80	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFY	3.04	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Y	35.12		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig _{c,crit,y}	752.00	daN/cm ²	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda _{rel Y}	0.56		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
ky	0.66		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcy	0.99		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
respecto al eje Z de la sección				
LZ	0.83	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
LFZ	0.83	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Z	17.91		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,z	2892.27	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Z	0.29		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
kz	0.53		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcz	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
Solicitud				
Delta	0.26		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 37 Lima ; COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m				
Características de la sección: 20x32cm				
Ax	640.000	cm ²	área de la sección	
Ay	246.154	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	393.846	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	52157.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	54613.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	21333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	3413.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	2133.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	32.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	9.2	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.25		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	0.10		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	16553	daN	axil N	
MY	-1341	daN*m	momento flector MY	
MZ	-0	daN*m	momento flector MZ	
TY	-75	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	1832	daN	esfuerzo cortante Vy	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig_c,0,d	25.86	daN/cm ²	Tensión normal debida a compresión	[5.1.4]
Sig_m,y,d	39.30	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra inferior debida a My	[5.1.6]
Sig_m,z,d	0.00	daN/cm ²	Tensión normal en el fibra derecho debida a Mz	[5.1.6]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
Tau y,d	-0.18	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Y	[5.1.7]
Tau z,d	4.29	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Z	[5.1.7]
Tensiones admisibles				
f c,o,d	172.80	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la compresión	[5.1.4]
f m,y,d	195.95	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f m,z,d	198.72	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f v,d	19.44	daN/cm2	tensión admisible en cortante longitudinal	[5.1.7]
Coefficientes y parámetros adicionales				
kh	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_y	1.13		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_z	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kmod	0.90		coeficiente de reducción dependiente de la duración de la c	[3.2.4/3.3.4]
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
Kls	1.00		coeficiente de sistema	[5.4.6]
Parámetros del análisis de pandeo				
respecto al eje Y de la sección				
LY	4.50	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFY	2.70	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Y	29.23		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,y	1085.97	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Y	0.47		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
ky	0.61		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcy	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
respecto al eje Z de la sección				
LZ	0.80	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFZ	0.80	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Z	13.86		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,z	4831.99	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Z	0.22		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
kz	0.51		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcz	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
Solicitud				
Delta	0.22		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto
Flechas (COORDENADAS LOCALES):				
u fin,y	0.0	cm	Flecha final en Y	
u fin,max,y	4.2	cm	Flecha admisible final en Y	
Verificado				
u inst,y	0.0	cm	Flecha en Y debida a las cargas variables	
u inst,max,y	2.8	cm	Flechas admisibles en Y debida a las cargas variables	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
$u_{fin,z}$	0.9	cm	Flecha final en Z	
$u_{fin,max,z}$	4.2	cm	Flecha admisible final en Z	
Verificado				
$u_{inst,z}$	0.4	cm	Flecha en Z debida a las cargas variables	
$u_{inst,max,z}$	2.8	cm	Flechas admisibles en Z debida a las cargas variables	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 37 Lima ; COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m				
Características de la sección: 20x32cm				
Ax	640.000	cm ²	área de la sección	
Ay	246.154	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	393.846	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	52157.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	54613.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	21333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	3413.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	2133.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	32.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	9.2	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.00		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	0.10		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Parámetros de la resistencia al fuego (según ENV 1995-1-2:1996)				
Método			Resistencia y rigidez reducidas + carbonización de los áng	[Anejo A]
beta	0.64	mm/min	velocidad de combustión de la madera	[Tabla A.1]
t	0.50	h	duración de la resistencia al fuego	[4.1]
tsurf	0.00	min	protección de la superficie	[4.1]
Arriba	protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Abajo	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Derecha	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Izquierda	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
r	2.0	cm	considerar el redondeo en los ángulos quemados	[Anejo A,fig.A.1]
dchar	1.9	cm	espesor total de la capa quemada del material	[Anejo A,A.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
bf,fi	16.2	cm	anchura de la sección quemada	[Anejo A]
hf,fi	30.1	cm	altura de la sección quemada	[Anejo A]
A,fi	484.4	cm ²	área de la sección quemada	[Anejo A]
I _y ,fi	36284.5	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
I _z ,fi	10478.1	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
perímetro	74.6	cm	perímetro de la sección resistente	[Anejo A]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	6809	daN	axil N	
MY	-560	daN*m	momento flector MY	
MZ	-0	daN*m	momento flector MZ	
TY	-30	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	741	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig _{c,0,d,fi}	14.06	daN/cm ²	Tensión normal debida a compresión	[EC5-1-2]
Sig _{m,y,d,fi}	23.29	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra inferior debida a My	[EC5-1-2]
Sig _{m,z,d,fi}	0.00	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra derecho debida a Mz	[EC5-1-2]
Tau _{y,d,fi}	-0.09	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Y	[EC5-1-2]
Tau _{z,d,fi}	2.29	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Z	[EC5-1-2]
Tensiones admisibles				
f _{c,0,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la compresión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,y,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,z,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{v,d,fi}	27.00	daN/cm ²	tensión admisible en cortante longitudinal	[EC5-1-2 , 2.3]
Coeficientes y parámetros adicionales				
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
k _{fi}	1.15		coeficiente dependiente del tipo de madera	[EC5-1-2 , 2.3]
k _{mod_fb}	0.92		coeficiente de reducción para la flexión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.3]
k _{mod_fc}	0.88		coeficiente de reducción para la compresión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.4]
k _{mod_ft}	0.95		coeficiente de reducción para la tracción en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.5]
Parámetros del análisis de pandeo				
respecto al eje Y de la sección				
L _Y	4.50	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
L _{FY}	2.70	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda _Y	31.20		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig _{c,crit,y}	953.32	daN/cm ²	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda _{rel Y}	0.50		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
k _y	0.63		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
k _{c,y}	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
respecto al eje Z de la sección				
L _Z	0.80	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
LFZ	0.80	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Z	17.20		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,z	3135.81	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Z	0.28		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
kz	0.53		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcz	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
Solicitud				
Delta	0.16		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 55 Cordón Inferior ; COORDENADA: x = 0.49 L = 6.02 m				
Características de la sección: 20x24cm				
Ax	480.000	cm ²	área de la sección	
Ay	218.182	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	261.818	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	31895.8	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	23040.000	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	16000.000	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	1920.000	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	1600.000	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	24.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	6.9	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.25		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	1.00		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	-16746	daN	axil N	
MY	240	daN*m	momento flector MY	
MZ	-110	daN*m	momento flector MZ	
TY	-18	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	-77	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig_t,0,d	-34.89	daN/cm ²	Tensión normal debida a la tracción	[5.1.2]
Sig_m,y,d	-12.52	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra inferior debida a My	[5.1.6]
Sig_m,z,d	-6.85	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra izquierda debida a Mz	[5.1.6]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
Tau y,d	-0.06	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Y	[5.1.7]
Tau z,d	-0.24	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Z	[5.1.7]
Tensiones admisibles				
f t,0,d	136.62	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la tracción	[5.1.2]
f m,y,d	198.72	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f m,z,d	198.72	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[5.1.6]
f v,d	19.44	daN/cm ²	tensión admisible en cortante longitudinal	[5.1.7]
Coefficientes y parámetros adicionales				
kh	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_y	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_z	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kmod	0.90		coeficiente de reducción dependiente de la duración de la c	[3.2.4/3.3.4]
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
Kls	1.00		coeficiente de sistema	[5.4.6]
Solicitud				
Delta	0.34		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto
Flechas (COORDENADAS LOCALES):				
u fin,y	0.4	cm	Flecha final en Y	
u fin,max,y	6.1	cm	Flecha admisible final en Y	
Verificado				
u inst,y	0.2	cm	Flecha en Y debida a las cargas variables	
u inst,max,y	4.1	cm	Flechas admisibles en Y debida a las cargas variables	
Verificado				
u fin,z	0.6	cm	Flecha final en Z	
u fin,max,z	6.1	cm	Flecha admisible final en Z	
Verificado				
u inst,z	0.2	cm	Flecha en Z debida a las cargas variables	
u inst,max,z	4.1	cm	Flechas admisibles en Z debida a las cargas variables	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 55 Cordón Inferior ; COORDENADA: x = 0.49 L = 6.02 m				
Características de la sección: 20x24cm				
Ax	480.000	cm ²	área de la sección	
Ay	218.182	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	261.818	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	31895.8	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	23040.000	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	16000.000	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	1920.000	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	1600.000	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	24.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	6.9	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.00		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	1.00		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Parámetros de la resistencia al fuego (según ENV 1995-1-2:1996)				
Método			Resistencia y rigidez reducidas + carbonización de los áng	[Anejo A]
beta	0.64	mm/min	velocidad de combustión de la madera	[Tabla A.1]
t	0.50	h	duración de la resistencia al fuego	[4.1]
tsurf	0.00	min	protección de la superficie	[4.1]
Arriba	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Abajo	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Derecha	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Izquierda	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
r	2.0	cm	considerar el redondeo en los ángulos quemados	[Anejo A,fig.A.1]
dchar	1.9	cm	espesor total de la capa quemada del material	[Anejo A,A.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
bf,fi	16.2	cm	anchura de la sección quemada	[Anejo A]
hf,fi	20.2	cm	altura de la sección quemada	[Anejo A]
A,fi	322.4	cm ²	área de la sección quemada	[Anejo A]
Iy,fi	10714.9	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
Iz,fi	6889.2	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
perímetro	69.2	cm	perímetro de la sección resistente	[Anejo A]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	-7052	daN	axil N	
MY	98	daN*m	momento flector MY	
MZ	-42	daN*m	momento flector MZ	
TY	-7	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	-24	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig _{t,0,d,fi}	-21.88	daN/cm ²	Tensión normal debida a la tracción	[EC5-1-2]
Sig _{m,y,d,fi}	-9.21	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra inferior debida a My	[EC5-1-2]
Sig _{m,z,d,fi}	-4.94	daN/cm ²	Tensión normal en la fibra izquierda debida a Mz	[EC5-1-2]
Tau _{y,d,fi}	-0.03	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Y	[EC5-1-2]
Tau _{z,d,fi}	-0.11	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Z	[EC5-1-2]
Tensiones admisibles				
f _{t,0,d,fi}	165.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la tracción	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,y,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{m,z,d,fi}	240.00	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la flexión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{v,d,fi}	27.00	daN/cm ²	tensión admisible en cortante longitudinal	[EC5-1-2 , 2.3]
Coeficientes y parámetros adicionales				
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
kfi	1.15		coeficiente dependiente del tipo de madera	[EC5-1-2 , 2.3]
kmod_fb	0.89		coeficiente de reducción para la flexión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.3]
kmod_fc	0.83		coeficiente de reducción para la compresión en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.4]
kmod_ft	0.93		coeficiente de reducción para la tracción en relación a la temperatura	[EC5-1-2 , A.5]
Solicitud				
Delta	0.19		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 77 Diagonal Celosía ; COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m				
Características de la sección: 20x20cm				
Ax	400.000	cm2	área de la sección	
Ay	200.000	cm2	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	200.000	cm2	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	22493.3	cm4	momento de inercia de torsión	
Iy	13333.333	cm4	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	13333.333	cm4	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	1333.333	cm3	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	1333.333	cm3	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	20.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.25		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm2	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm2	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm2	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm2	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm2	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm2	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm2	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm2	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm2	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	0.10		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	14121	daN	axil N	
TY	-0	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	0	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig_c,0,d	35.30	daN/cm2	Tensión normal debida a compresión	[5.1.4]
Tau y,d	-0.00	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Y	[5.1.7]
Tau z,d	0.00	daN/cm2	Tensión tangencial de dirección Z	[5.1.7]
Tensiones admisibles				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
f c,0,d	172.80	daN/cm2	tensión normal admisible debida a la compresión	[5.1.4]
f v,d	19.44	daN/cm2	tensión admisible en cortante longitudinal	[5.1.7]
Coeficientes y parámetros adicionales				
kh	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_y	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kh_z	1.15		coeficiente de escala	[3.2.2/3.3.2]
kmod	0.90		coeficiente de reducción dependiente de la duración de la c	[3.2.4/3.3.4]
km	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
Kls	1.00		coeficiente de sistema	[5.4.6]
Parámetros del análisis de pandeo				
respecto al eje Y de la sección				
LY	1.50	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFY	1.50	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Y	25.98		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,y	1375.00	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Y	0.42		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
ky	0.58		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcy	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
respecto al eje Z de la sección				
LZ	1.50	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
LFZ	1.50	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda Z	25.98		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig c,crit,z	1375.00	daN/cm2	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda_rel Z	0.42		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
kz	0.58		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
kcZ	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
Solicitación				
Delta	0.20		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto
Desplazamientos (COORDENADAS GLOBALES):				
v x	0.0	cm	desplazamiento de la barra en la dirección X	
v max,x	1.0	cm	desplazamiento admisible de la barra en la dirección X	
Verificado				
v y	0.0	cm	desplazamiento de la barra en la dirección Y	
v max,y	1.0	cm	desplazamiento admisible de la barra en la dirección Y	
Verificado				

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
BARRA: 77 Diagonal Celosía ; COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m				
Características de la sección: 20x20cm				
Ax	400.000	cm ²	área de la sección	
Ay	200.000	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Y	
Az	200.000	cm ²	área eficaz en cortante en la dirección Z	
Ix	22493.3	cm ⁴	momento de inercia de torsión	
Iy	13333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Y	
Iz	13333.333	cm ⁴	momento de inercia respecto al eje Z	
Wely	1333.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Y	
Welz	1333.333	cm ³	módulo de flexión elástica respecto al eje Z	
ht	20.0	cm	altura de la sección	
bf	20.0	cm	anchura de la sección	
es	10.0	cm	espesor del ala	
ea	10.0	cm	espesor del alma	
ry	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Y	
rz	5.8	cm	radio de inercia respecto al eje Z	
Material:				
Nombre			GL24h	
gM	1.00		coeficiente de seguridad del material	[2.3.3.2]
f m,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la flexión	[3.1.2]
f t,0,k	165.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción	[3.1.2]
f c,0,k	240.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión	[3.1.2]
f v,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la cizalladura	[3.1.2]
f t,90,k	4.00	daN/cm ²	resistencia característica para la tracción transversal	[3.1.2]
f c,90,k	27.00	daN/cm ²	resistencia característica para la compresión transversal	[3.1.2]
E 0,medio	116000.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad longitudinal	[3.1.2]
E 0,05	94000.00	daN/cm ²	modulo de elasticidad longitudinal 5%	[3.1.2]
G medio	7200.00	daN/cm ²	modulo medio de elasticidad transversal	[3.1.2]
Clase	2		Clase de servicio	[3.1.5]
Beta c	0.10		coeficiente de forma (secciones rectangulares u otros)	[5.2.1]
Parámetros de la resistencia al fuego (según ENV 1995-1-2:1996)				
Método			Resistencia y rigidez reducidas + carbonización de los áng	[Anejo A]
beta	0.64	mm/min	velocidad de combustión de la madera	[Tabla A.1]
t	0.50	h	duración de la resistencia al fuego	[4.1]
tsurf	0.00	min	protección de la superficie	[4.1]
Arriba	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Abajo	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Derecha	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
Izquierda	no protegido		paredes protegidas	[Anejo A]
r	2.0	cm	considerar el redondeo en los ángulos quemados	[Anejo A,fig.A.1]
dchar	1.9	cm	espesor total de la capa quemada del material	[Anejo A,A.1]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
bf,fi	16.2	cm	anchura de la sección quemada	[Anejo A]
hf,fi	16.2	cm	altura de la sección quemada	[Anejo A]
A,fi	257.7	cm ²	área de la sección quemada	[Anejo A]
I _y ,fi	5482.5	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
I _z ,fi	5482.5	cm ⁴	momento de inercia del material quemado	[Anejo A]
perímetro	61.2	cm	perímetro de la sección resistente	[Anejo A]
Esfuerzos internos en los puntos característicos de la sección				
N	6029	daN	axil N	
TY	-0	daN	esfuerzo cortante Vy	
TZ	0	daN	esfuerzo cortante Vz	
Tensiones en los puntos característicos de la sección				
Sig _{c,0,d,fi}	23.39	daN/cm ²	Tensión normal debida a compresión	[EC5-1-2]
Tau _{y,d,fi}	-0.00	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Y	[EC5-1-2]
Tau _{z,d,fi}	0.00	daN/cm ²	Tensión tangencial de dirección Z	[EC5-1-2]
Tensiones admisibles				
f _{c,0,d,fi}	223.56	daN/cm ²	tensión normal admisible debida a la compresión	[EC5-1-2 , 2.3]
f _{v,d,fi}	27.00	daN/cm ²	tensión admisible en cortante longitudinal	[EC5-1-2 , 2.3]
Coefficientes y parámetros adicionales				
k _m	0.70		coeficiente interacción	[5.1.6 p.2]
k _{fi}	1.15		coeficiente dependiente del tipo de madera	[EC5-1-2 , 2.3]
k _{mod_fb}	0.88		coeficiente de reducción para la flexión en relación a la tensión	[EC5-1-2 , A.3]
k _{mod_fc}	0.81		coeficiente de reducción para la compresión en relación a la tensión	[EC5-1-2 , A.4]
k _{mod_ft}	0.93		coeficiente de reducción para la tracción en relación a la tensión	[EC5-1-2 , A.5]
Parámetros del análisis de pandeo				
respecto al eje Y de la sección				
L _Y	1.50	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
L _{FY}	1.50	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda _Y	32.51		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig _{c,crit,y}	877.55	daN/cm ²	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda _{rel Y}	0.52		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
k _y	0.64		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
k _{cy}	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]
respecto al eje Z de la sección				
L _Z	1.50	m	longitud teórica de la barra:	[5.2.1]
L _{FZ}	1.50	m	longitud de pandeo de la barra	[5.2.1]
Lambda _Z	32.51		esbeltez de la barra	[5.2.1]
Sig _{c,crit,z}	877.55	daN/cm ²	Tensión crítica	[5.2.1a]
Lambda _{rel Z}	0.52		esbeltez relativa (pandeo)	[5.2.1a]
k _z	0.64		coeficiente de esbeltez	[5.2.1h]
k _{cz}	1.00		coeficiente de compresión	[5.2.1g]

PROYECTO DE EJECUCIÓN
CUBIERTA DE FRONTON EN SOLCHAGA
ANEJO DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

Símbolos	Valor	Unidad	Descripción del símbolo	P
Solicitud				
Delta	0.10		relación tensiones normales/tensiones admisibles	Perfil correcto



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

2

PLIEGO DE CONDICIONES

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

CONCEJO DE SOLCHAGA

1. CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. CONDICIONES GENERALES

1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

1.2.1.1. PROMOTOR

1.2.1.2. CONTRATISTA

1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

1.2.2. DOCUMENTACIÓN de OBRA

1.2.3. REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO

1.2.4. LIBRO de ÓRDENES

1.2.5. RECEPCIÓN de la OBRA

1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. PLAZO de EJECUCIÓN y SANCIÓN por RETRASO

1.3.2. PRECIOS

1.3.3. MEDICIONES y VALORACIONES

1.3.4. CERTIFICACIÓN y ABONO

1.4. CONDICIONES LEGALES

2. CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES

2.1. DEMOLICIONES

2.2. ACONDICIONAMIENTO del TERRENO

2.3. CIMENTACIÓN

2.4. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

2.5. ESTRUCTURA DE MADERA

2.6. INSTALACIONES

2.6.1. ELECTRICIDAD

2.6.2. ILUMINACIÓN

2.7. CUBIERTAS

2.8. REVESTIMIENTOS

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

CONCEJO DE SOLCHAGA

1. CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. CONDICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones Facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la Dirección Facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

1.2.1.1. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Velar para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra. Debe disponer los medios para facilitar al contratista y a las empresas (subcontratistas) y trabajadores autónomos de él dependientes la gestión preventiva de la obra.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales.
- Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.
- En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

1.2.1.2. CONTRATISTA

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable. Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor 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.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, éste podrá solicitar una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito. El Promotor, a la vista de la documentación presentada, podrá aceptar o denegar la prórroga propuesta. La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutará con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa tendrá la potestad Facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra. Aquellos materiales que requieran de marcado CE irán acompañados de la declaración de prestaciones que será facilitada al director de ejecución material de la obra en el formato (digital o papel) que éste disponga al comienzo de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto, visada por el Colegio Oficial en el caso de ser necesario, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

SUBCONTRATAS

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas. Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5. Tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

Previamente al inicio de las obras, el Contratista presentará un Planning detallado de la ejecución de la obra, especificando plazos, puntos críticos y fechas de comprobación. Dicho Planning deberá ser objeto de aprobación por parte del Promotor y la Dirección Facultativa.

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la Dirección Facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción definitiva de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a lo prescrito en el proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y el Promotor y posterior comprobación.

1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

PROYECTISTA

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y, en caso necesario, visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

DIRECTOR de la OBRA

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

- 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.
- Elaborar, en su caso, las modificaciones del proyecto que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA

Forma 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.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- 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.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.2. DOCUMENTACIÓN de OBRA

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

La ampliación del proyecto de manera significativa por cualquiera de las razones: nuevos requerimientos del promotor, necesidades de obra o imprevistos, contará con la aprobación del director de obra que confeccionará la documentación y del Promotor que realizará la tramitación administrativa que dichas modificaciones requieran así como la difusión a todos los agentes implicados.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

1.2.3. REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. Una vez comprobado el replanteo se redactará y firmará el Acta de comprobación del Replanteo, que pasará a formar parte de la Documentación de la Obra. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

1.2.4. LIBRO de ÓRDENES

El Director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

El Libro de Órdenes y Asistencias podrá ser sustituido, a criterio de la Dirección Facultativa, por Fichas, Actas o cualquier otro formato que permita llevar a cabo el adecuado control de la obra.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
 - Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
 - Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
 - Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección Facultativa y el Contratista deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

1.2.5. RECEPCIÓN de la OBRA

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor, siendo aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de 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 y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

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. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

1.3.1. PLAZO de EJECUCIÓN y SANCIÓN por RETRASO

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Promotor podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

1.3.2. PRECIOS

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los precios descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Promotor.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

PROYECTOS ADJUDICADOS por SUBASTA o CONCURSO

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

REVISIÓN de PRECIOS

No se admitirán revisiones de los precios contratados.

1.3.3. MEDICIONES y VALORACIONES

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, deberá medir las unidades de obra ejecutadas. Dichas mediciones será comprobadas por la Dirección Facultativa, quien, una vez efectuada la comprobación de las mediciones, procederá a la confección de la Certificación de Obra correspondiente, aplicando los precios establecidos en el contrato entre las partes. El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios. De otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

La Certificación será entregada al Contratista para su revisión y, en caso de conformidad, su firma y entrega al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

UNIDADES por ADMINISTRACIÓN

No se admitirá la realización de Unidades de Obra por Administración.

En caso de que, por orden del Promotor o la DF, deba llevarse a cabo trabajos no contemplados en el Proyecto, el Contratista deberá preparar un Precio Contradictorio de dicho trabajo.

ABONO de ENSAYOS y PRUEBAS

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista.

1.3.4. CERTIFICACIÓN y ABONO

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor realizará los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo en los plazos pactados en el Contrato y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra para las que, tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

1.4. CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra. Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán se causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.

- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

NORMAS GENERAL del SECTOR

- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

ESTRUCTURALES

- Real Decreto 997/2002. Norma de construcción sismorresistente NCSR-02.
- Real Decreto 1247/2008. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Real Decreto 751/2011. Instrucción de Acero Estructural EAE.

MATERIALES

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Real Decreto 956/2008 RC-08. Instrucción para la recepción de cementos.
- Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2013 clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

INSTALACIONES

- Real Decreto 1427/1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 1314/1997 de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- Real Decreto 88/2013 que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM1 Ascensores.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

SEGURIDAD y SALUD

- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que inscribe y publica el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción 2012-2016.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

ADMINISTRATIVAS

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

2. CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES

Se describen en este apartado las **CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES** incluyendo los siguientes aspectos:

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.
- Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

- Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

2.1. DEMOLICIONES

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Si así lo considera la Dirección Facultativa, antes de la demolición se rodeará el edificio con vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPIs de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

Durante el proceso de demolición, el contratista está obligado a realizar la gestión de residuos establecido en el plan de residuos que previamente ha de haber sido aprobado por la Dirección Facultativa y en todo caso de acuerdo que lo especificado en el RD 105/2008.

MECÁNICA

Descripción

Derribo de edificaciones existentes por empuje, mediante retroexcavadora, pala cargadora y grúa.

Puesta en obra

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, evitando hacerlo sobre escombros y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°. Se guardará una distancia de seguridad entre el edificio y la máquina no menor de 5 m, comprendida entre 1/2 y 1/3 de la altura. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzo horizontal oblicuo. Los cables utilizados no presentarán imperfecciones como coqueas, cambios irregulares de diámetro, etc.

No se empujará contra elementos no demolidos previamente, de acero u hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

El empuje se hará más arriba del centro de gravedad del elemento a demoler.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. El desescombro se hará según lo indique la Dirección Facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo una por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la Dirección Facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición y valoración de la demolición se realizará por la volumetría teórica del edificio derribado.

2.2. ACONDICIONAMIENTO del TERRENO

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto.

Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

EXCAVACIÓN en VACIADO

Descripción

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno.

Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación. Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación..

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la Dirección Facultativa previa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la Dirección Facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- replanteo: 2,5 por mil y variaciones de ± 10 cm.

- ángulo de talud: $\pm 2\%$

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

RELLENOS

Descripción

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

Puesta en obra

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2° C ni con lluvia sin la aprobación de la Dirección Facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la Dirección Facultativa o si presenta asientos superficiales.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

ZANJAS y POZOS

Descripción

Quedan incluidos dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

Puesta en obra

Previo a los trabajos de excavación, la Dirección Facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descálces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y ± 10 cm. en variaciones.
- formas y dimensiones: ± 10 cm.
- refino de taludes: 15 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

TRANSPORTE de TIERRAS

Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la Dirección Facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

2.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la Dirección Facultativa.

La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- **Cemento:** Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-08, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. En todo caso se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. En el caso de cementos comunes contarán con marcado CE e irán acompañados de la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según lo especificado en el RC-08.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo 8 del RC-08 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos ($> 3.000 \text{ mg/kg}$) o con aguas con sulfatos ($> 600 \text{ mg/l}$) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Se utilizará el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

- **Agua:** Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

- **Áridos:** Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12620 aportando declaración de prestaciones. En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de prestaciones según este marcado. Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anejo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anejo 16 de la EHE-08.

- **Aditivos:** Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2.

Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la preceptiva declaración de prestaciones.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

- **Adiciones:** Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

- **Armaduras:**

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08.

Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0º C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anejo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la Dirección Facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores defraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieve, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40º C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 º C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante. Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto.

La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según lo dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anejo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anejo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: $\pm 3\%$ en cemento, áridos, agua y adiciones y $\pm 5\%$ en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: ± 5 mm. en elementos prefabricado y ± 10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE-08.
- Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.
- Desviaciones admisibles según anejo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

LOSAS

Descripción

Losas horizontales de hormigón armado, para cimentación en suelos de mediana a baja calidad.

Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación.

Se verá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 71.5.2 EHE-08.

Si hubiera que hacer juntas de hormigonado, se consultará con la Dirección Facultativa situándose en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, se colocarán lejos de los pilares, donde los esfuerzos cortantes sean menores. Antes de reanudar el hormigonado se limpiarán las juntas, se retirará la capa de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie.

Se harán juntas de retracción a distancias máximas de 16 m.

Si la losa es de gran canto se vigilará el calor de hidratación del cemento para que ésta no se fisure ni se combe.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón.

Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas etc.

Se comprobará que las distancias entre los ejes de soportes en el replanteo no sufran variaciones respecto de las especificadas en proyecto.

Se hará control de la disposición de las armaduras, tipo de acero y diámetro de las barras, por cada lote se hará una comprobación del tamaño del árido y se comprobará el canto de la losa, también se comprobará la adherencia entre hormigón y acero, juntas, uniones con otros elementos, las operaciones previas a la ejecución, y el vertido, compactación y curado del hormigón.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de losas de cimentación se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la Dirección Facultativa.

2.4.- ESTRUCTURA de HORMIGÓN

Descripción

Estructuras constituidas por elementos de hormigón armado con barras de acero: vigas, pilares, forjados con nervios, viguetas o semiviguetas y losas.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.

- Elementos para forjados cumplirán con las especificaciones establecidas en la EHE-08.

En el caso de utilizar forjados de viguetas de hormigón prefabricado, viguetas y bovedillas contarán con marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15037 y se facilitará la declaración de prestaciones.

En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para forjados nervados compuestos por una placa superior y uno o más nervios longitudinales dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13224.

Del mismo modo, la utilización de elementos prefabricados de hormigón en vigas y pilares requerirá la presentación de la declaración de prestaciones relativa a su marcado CE según UNE-EN 13225.

En caso de empleo de placas alveolares prefabricadas dispondrán del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1168 aportando declaración de prestaciones en el suministro.

En caso de puesta en obra de prelosas prefabricadas para forjados se aportará declaración de prestaciones según marcado CE con las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13747+A1.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Los encofrados se realizarán según las indicaciones del artículo 68 de la EHE-08, debiendo ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes.

Para la puesta en obra de cimbras, encofrados y apuntalamientos el constructor se ajustará a lo dispuesto en el punto 68.2, 68.3, 73 y 74 de la EHE-08 ejecutándose preferentemente de acuerdo a la norma EN 12812. Los puntales se dispondrán sobre durmientes y las cimbras se arriostrarán en las 2 direcciones para garantizar adecuada respuesta ante esfuerzos horizontales. Los movimientos serán inferiores a 5 mm locales y a 1/1000 de la luz para el conjunto. Los tiempos de desencofrado se adoptarán según lo expuesto en el artículo 74 de la EHE-08.

No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez se hayan revisado las armaduras.

La elección del tamaño máximo del árido de los hormigones vendrá determinada por las indicaciones del fabricante del forjado y las condiciones de la estructura según 28.3.1 EHE-08.

Los forjados unidireccionales se regarán antes del hormigonado que se realizará en el sentido de los nervios y en un solo proceso tanto los nervios como la losa superior. Se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante para la manipulación y almacenamiento de viguetas y losas cuidando de retirar aquellos elementos que resulten dañados con su capacidad portante afectada.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

El apoyo de forjados sobre la estructura se realizará según lo expuesto en el punto 7 del anejo 12 de la EHE-08 y las recomendaciones de la norma UNE-EN 15037. Los enfrentamientos de nervios en los apoyos garantizarán la continuidad de los mismos con una desviación máxima de 5 cm.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Se comprobará la situación de los elementos, las distancias a otros elementos, flechas, deformación bajo carga, adherencia entre el hormigón y el acero, uniones con otros elementos, apoyos, coincidencia con pilar inferior, entrevigado de la sección, pandeo, desplome, planeidad, horizontalidad, formación de huecos, anclajes.

Las viguetas llevarán marcas que permitan identificarlas y conocer todas sus características.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales de hormigón armado volumen realmente ejecutado. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación de cargas, realización de taladros o perforaciones se realizarán previa consulta con un técnico.

Se revisará anualmente la posible aparición de fisuras, grietas, manchas de óxidos, golpes, desconchados en revestimientos del hormigón, humedades, degradación del hormigón, abombamiento de techos, puertas y ventanas que no cierran... debiendo ser comunicadas a un técnico especialista en caso de detectarse.

Cada 10 años se realizará limpieza de las superficies de vigas y pilares vistos con un cepillo de raíces y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años se inspeccionará la estructura por técnico especialista.

2.5.- ESTRUCTURA de MADERA

Descripción

Sistema estructural formado con elementos de madera unidos entre sí, resistente a las sollicitaciones, tales como pórticos constituidos por pilares y vigas de madera, cerchas, forjados formados por viguetas de madera y entrevigado de tableros a base de tablas machihembradas.

La construcción de estructuras de madera está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Madera.

Materiales

• Madera:

Se encontrará dentro de la clasificación de clases resistentes establecidas en el apartado 4.1 ó 4.2 del DB-SEM y de la especificada en proyecto y cumplirá con las propiedades establecidas en el Anejo E del DB-SEM.

-Aserrada: Deberá ser escuadrada, estará protegida contra ataques de hongos e insectos, y no presentará imperfecciones como nudos, desviación de la fibra, fendas o acebolladuras que disminuyan sus capacidades. La madera se acompañará de la declaración de prestaciones según el marcado CE y la norma armonizada UNE-EN 14081.

Laminada: Formada por tablas, con una humedad máxima del 15 %, unidas en cola y empalmes separados un mínimo de 24 veces su espesor.

Las maderas laminadas irán acompañadas de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14374 en el caso de la microlaminada y según la norma armonizada UNE-EN 14080 para la madera laminada, declarando expresamente la especie de madera, la resistencia a flexión, tracción, compresión y efecto cortante, módulo de elasticidad, características de comportamiento al fuego, emisión de sustancias peligrosas, clase de formaldehído y durabilidad.

-Tablero estructural: El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio establecidos en la tabla 2.1 del DB-SEM.

• Colas:

Se elegirá en función de su durabilidad, procedimiento de aplicación y capacidad de transmitir esfuerzos de tracción o cortantes. La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades.

Se cumplirá con lo establecido en la tabla 4.1 del DB-SEM en que se describen los adhesivos a utilizar en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio.

Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 y UNE EN 12436: 2002. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

• Piezas metálicas:

Como elementos de unión mecánica se utilizarán alguno de los siguientes elementos: clavos de fuste liso o con resalto, grapas, tirafondos, pernos y pasadores todo ello con marcado CE según UNE-EN 14592 y conectores de anillo, de placa o dentados con marcado CE según especificaciones de norma armonizada UNE-EN 14545. Los clavos serán de acero con un acabado de protección contra la corrosión. Los pernos serán de acero dulce. Las grapas pueden ser de acero galvanizado o inoxidable, de aluminio, bronce, y aleación de cobre y níquel. Los conectores serán de acero galvanizado o inoxidable.

Se especificará para cada tipo de elemento de fijación la resistencia característica a tracción y la información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Puesta en obra

Antes de su utilización la madera debe secarse hasta alcanzar la humedad de equilibrio higroscópico.

Durante el almacenamiento y montaje se protegerá la madera de lluvias y nevadas, irradiaciones solares, suciedad y humedad del terreno.

Los elementos estructurales de madera pueden encontrarse entre riesgo 1a 5 frente a ataques por agentes bióticos dependiendo de la exposición de los elementos al agua.

Frente a estos ataques existen tres tipos de protección: Superficial, penetración media del protector de 3 mm, P2 de la UNE EN 351-1; Media, penetración media del protector mayor de 3 mm sin llegar al 75 % del volumen impregnable, P3 a P7 de la UNE EN 351-1; Profunda, penetración mayor al 75 % del volumen impregnable, P8 y P9 de la UNE EN 351.

De acuerdo con el CTE, se aplicará la siguiente protección a los elementos estructurales en función del riesgo: Riesgo 1 ninguna; Riesgo 2 superficial; Riesgo 3 media; Riesgo 4 y 5 profunda.

Se cumplirá con la tabla 3.3 del DB-SEM en que se especifica los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio de los elementos metálicos de unión a emplear.

En piezas de madera laminada para una protección superficial, se realizará sobre la pieza terminada y para protección media o de profundidad, sobre las láminas previamente a su encolado. El producto protector será compatible con el encolado.

En el exterior deben usarse productos de poro abierto, que permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Se evitará el contacto directo de la madera con el terreno manteniendo una distancia mínima de 20 cm. Se evitarán que los arranques de elementos estructurales de madera queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica para lo que se ventilarán los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm. entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo se realizará a través de un material intermedio, separador, que no transmita la humedad del muro. Se evitarán uniones en las que se pueda acumular el agua. Se protegerá la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua (caso de utilizar una albardilla esta debe permitir la aireación de la madera).

En uniones clavadas, cuando la madera tenga una densidad mayor o igual a 500 kg/m³ o el diámetro del clavo sea mayor de 8mm., será necesario realizar pretaladros para los clavos. La profundidad mínima de penetración de clavos de fuste liso será de 8d y de 6d en clavos de adherencia mejorada.

El agujero para la caña del tirafondo tendrá el diámetro y longitud de la caña, el diámetro del agujero para la cuerda será el 70% del de la caña. La profundidad de penetración del tirafondo será de 4d.

El diámetro del agujero para pernos podrá ser hasta 1 mm mayor que el del perno. Los pernos llevarán arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. El diámetro mínimo o canto de la arandela será de 3 diámetros del perno y su espesor de 0,3 diámetros.

El agujero para pasadores tendrá un diámetro entre 0,8 y 1 mm menor que el del pasador.

Una vez levantada la estructura, quedará techada o protegida de la lluvia.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Identificación del suministro: El suministrador facilitará, la siguiente información:

con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto.

con carácter específico:

- madera aserrada: especie botánica y clase resistente; dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

- tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE; dimensiones nominales.

- elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente; dimensiones nominales; marcado según UNE EN 14080.

- otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y capacidad portante con indicación de las condiciones de apoyo, valores de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman; dimensiones nominales.

- madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores: certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador; la especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro; método de aplicación empleado; categoría de riesgo que cubre; fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones;

- elementos mecánicos de fijación: tipo y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales; declaración de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción en obra

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

con carácter general: aspecto y estado general del suministro; que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

con carácter específico: las comprobaciones que se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

- madera aserrada: especie botánica, identificación en laboratorio; Clase Resistente, notación y ensayos del apartado 4.1.2 del DB-SEM; tolerancias en las dimensiones según norma UNE EN 336 para coníferas y en tanto no exista norma propia, también para frondosas; contenido de humedad menor o igual al 20%.

- tableros: resistencia, rigidez y densidad según notación y ensayos del apartado 4.4.2 del DB-SEM; tolerancias en las dimensiones según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;

- elementos estructurales de madera laminada encolada: Clase Resistente: resistencia, rigidez y la densidad, según notación del apartado 4.2.2 DB-SEM ; tolerancias en las dimensiones según UNE EN 390.

- otros elementos estructurales realizados en taller. Tipo, tolerancias dimensionales, planeidad, según lo especificado en proyecto.

- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores. Se comprobará la certificación del tratamiento.

- elementos mecánicos de fijación. Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, será condición suficiente para la no-aceptación del producto o la partida.

Durante la puesta en obra se comprobarán el replanteo, distancias, situación y posición del elemento, forma y dimensiones, planeidad, verticalidad, coincidencia de ejes, uniones, encuentros, transmisión de cargas y un control de comportamiento de los herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

En las juntas entre elementos, con madera de conífera, se consideraran las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico: Para tableros contrachapados y de OSB, máximo de 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad. Para madera aserrada, laminada o microlaminada, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal.

Las tolerancias respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia.

En la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

En Celosías con uniones de placas dentadas:

Durante la fabricación, las piezas deben estar libres de distorsiones dentro de los límites definidos en la norma EN TC 124-1.3. Si las piezas se distorsionan durante el periodo de tiempo que transcurre entre la fabricación y el montaje pueden enderezarse sin causar daño a la madera o a las uniones.

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se evite el momento provocado por dicha distorsión.

Después del montaje, la desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, con un valor máximo de 25 mm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los elementos estructurales se medirán por su volumen y las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto sin previo aviso a técnico especialista.

Se evitará el contacto de la madera con el agua o los ambientes húmedos.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los elementos estructurales (pandeos, flechas...), fisuración en los paramentos, puertas y ventanas que no cierran bien, pudrición, o presencia de hongos o xilófagos... en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Si el elemento estructural se encuentra en el exterior, se renovará su protección cada 5 años y cada 10 años si se encuentra a la vista pero en ambiente interior. En función del ambiente a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años revisión por técnico especialista.

2.6. INSTALACIONES

2.6.1. ELECTRICIDAD

Descripción

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

Materiales

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo. Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

Lámparas de descarga

	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionabilidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección: $\pm 1\%$
- Enrase de tapas con el pavimento: $\pm 0,5$ cm.
- Acabados del cuadro general de protección: ± 2 mm
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

2.6.2. ILUMINACIÓN

Descripción

Instalaciones dispuestas para la iluminación comprendiendo luminarias, lámparas y conexiones a circuito eléctrico correspondiente.

Materiales

Cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las instrucciones del fabricante, las normas UNE correspondientes y, en su caso, el RD 838/2002 Requisitos de Eficiencia Energética de los balastos de lámparas fluorescentes y contarán con el preceptivo marcado CE.

- Luminarias: Definidas en documento de presupuesto y planos vendrán a obra acompañadas de las instrucciones del fabricante que entre otras informaciones detallará condiciones de montaje, grado de estanquidad, potencia máxima admitida y tensión.
- Lámparas: En el suministro se detallará marca comercial, potencia, tensión y temperatura de color.
- Equipamiento según tipología. En fluorescencia cebadores y balastos.
- Sistemas de control de alumbrado.
- Regletas de conexión y cableado.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

La fijación de luminarias se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y en todo caso quedará garantizada su solidez y estabilidad. La instalación de equipos se realizará con los circuitos sin tensión.

No se manipulará directamente con la mano aquellos tipos de lámparas para los que el fabricante recomienda en sus instrucciones una manipulación sin contacto.

Previo a la instalación se comprobará que el grado de protección es apropiado a su ubicación y a lo dispuesto en otros documentos de proyecto. El instalador extremará la precaución en emplear conductores de sección compatibles con la potencia. Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales a controlar en la recepción serán luminarias, lámparas y accesorios.

Para garantizar que la iluminación final es la deseada, se contemplará especial atención en el replanteo de equipos y potencias y demás parámetros de las lámparas.

Se inspeccionará la puesta en obra de fijaciones y conexiones.

Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio en presencia del instalador.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Posición de luminarias ± 8 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad totalmente instalada, terminada y probada incluyendo la conexión al circuito eléctrico correspondiente.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.

Cada 6 meses se comprobará la no existencia de lámparas fundidas, agotadas o con un rendimiento luminoso menor del exigible.

Cada año se limpiarán con un trapo seco las lámparas y con trapo húmedo y agua jabonosa las luminarias.

2.7. CUBIERTAS

TEJA de CERÁMICA

Descripción

Cobertura de edificios con tejas cerámicas, sobre planos de cubierta formados por forjados o por tableros sobre tabiquillos, en los que la propia teja proporciona la estanquidad.

Materiales

- Teja cerámica:

Se realizará mediante teja cerámica curva o plana, utilizando tejas especiales del mismo material de lima, de borde y de ventilación. Tendrán sonido metálico a percusión, no tendrán ampollas, cráteres, desconchados, deformaciones, manchas, ni eflorescencias y no contendrán sales solubles o nódulos de cal que sean saltadizos. En las tejas de ventilación, la superficie útil de ventilación no será inferior a 100 cm² y llevará una protección contra la entrada de pájaros.

Tanto a nivel de piezas base como de piezas complementarias irán acompañados de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1304, declarando expresamente resistencia mecánica, comportamiento frente al fuego exterior, reacción al fuego, impermeabilidad al agua, dimensiones y tolerancias dimensionales, durabilidad y emisión de sustancias peligrosas.

- **Mortero:**

De cemento, de cal o mixtos. Cementos: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-16, RD 1313/1988 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y se emplearán cementos para albañilería u otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM III.

En el caso de cementos que dispongan de norma armonizada, contarán con marcado CE y estará disponible la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

Cales: contarán con marcado CE según normas UNE EN 459-1. Su recepción, manipulación y almacenamiento mantendrá las mismas precauciones que los cementos.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- **Listón y rastrel:**

De madera de pino, tratada contra ataques de hongos e insectos, no presentará alabeos y su humedad no será superior al 8 % en zonas del interior y 12 % en el litoral.

- **Láminas auxiliares flexibles para impermeabilización:**

Piezas para resolución de limahoyas, limatesas, encuentros con paramentos verticales, refuerzo de la estanquidad...

Contarán con marcado CE e irán acompañadas de la declaración de prestaciones según la norma armonizada UNE-EN 13859, declarando expresamente fecha de fabricación o código de identificación, marca comercial del producto, anchura y longitud, espesor o masa, etiquetado según las reglamentaciones nacionales sobre sustancias peligrosas y/o sobre seguridad y salud.

En el caso de instalar placas onduladas bituminosas contarán con marcado CE según especificaciones de la norma UNE-EN 534.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, lo dispuesto por el fabricante y la norma UNE 136.020 Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas.

Las tejas se colocarán por hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba.

Con teja curva se colocarán las canales en primer lugar y las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 30 y 50 mm. Cada cinco hiladas normales al alero se recibirán con mortero sobre todas las canales y las cobijas.

Las tejas planas se colocarán montando cada pieza sobre la inmediata inferior con solape según indicaciones del fabricante. Si la teja va a ir clavada, se colocarán listones según líneas paralelas al alero, fijados con puntas clavadas a su paso por el rastrel. La teja quedará fijada en su extremo superior por dos clavos galvanizados que penetren en el listón no menos de 25 mm.

Las tejas volarán mínimo 5 cm. sobre la línea del alero y máximo media teja.

Si éste se realiza con tejas curvas, todas las canales quedarán alineadas y sus bordes superiores contenidos en un mismo plano. Posteriormente se colocarán las cobijas alineadas en su borde inferior con la línea de alero. Se macizará con mortero el frente del alero, la cumbrera, limatesas y los posibles pasos de personal de mantenimiento: entre acceso a cubierta y antena...

En cumbreras el solapo se realizará en dirección opuesta a los vientos predominantes. La teja de los faldones se cortará en su encuentro con la teja de lima, de forma que esta última monte 5 cm. sobre la primera.

En limahoyas, las tejas sobresaldrán mínimo 10 cm. sobre la limahoya. La separación entre las tejas de los distintos faldones será de 20 cm. como mínimo.

En encuentros de faldón con paramento vertical se dispondrá elementos de protección que protejan 10 cm. como mínimo por encima de la teja.

La teja de ventilación sustituirá la posición de una teja y se atravesará el soporte un área no menor de 100 cm².

Se cuidará de prever elementos de sujeción que permitan garantizar la seguridad en los trabajos de mantenimiento futuro.

El canalón visto irá grapado a abrazaderas de pletina de acero galvanizado, colocadas cada 500 mm. con una entrega mínima en el faldón de 100 mm. Los canalones tendrán una pendiente mínima del 1 %. Las tejas volarán al menos 5 cm. sobre el canalón.

Las tejas se suministrarán en palets plastificados, que no podrán apilarse en más de dos alturas y durante su almacenamiento las tejas estarán protegidas de forma que no puedan deteriorarse o mancharse.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se exigirá marcado CE para la teja. Los albaranes señalarán la categoría de impermeabilización 1 ó 2 según EN 539-1 y el método de ensayo a la helada A, B, C o D según EN-539-2 ha superado la teja.

Se identificarán todas las piezas comprobando su tipo, dimensiones, color y acabado superficial, en cada suministro.

Las tejas dispondrán de certificado de calidad reconocido y si la dirección facultativa así lo dispone se les harán ensayos de características estructurales, regularidad de forma, rectitud, dimensiones, impermeabilidad, resistencia a flexión y/o resistencia a la helada según normas UNE-EN.

Se hará control de la colocación de las tejas, solapo, disposición y fijación de listones y rastreles, colocación y fijación de las tejas y plancha impermeabilizante en alero, limatesa, cumbre y borde, colocación del canalón.

Por cada gancho se hará una prueba de servicio comprobando su resistencia, haciéndole soportar una carga de 200 kg. a 50 cm. del suelo durante 24 horas.

A cada faldón se le hará una prueba de estanquidad, sometiendo a la cubierta a lluvia simulada durante 6 horas sin interrupción.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Solapo de tejas: +5 mm.
- Variaciones geométricas entre tejas: +- 10 mm.
- Paralelismo hiladas: +-15 mm.
- Paralelismo listones: +5 mm.
- Alineación tejas consecutivas: +-10 mm.
- Alineación hilada: +-20 mm.
- Desviación de rastreles: 1 cm./m. o 3 cm. en total.
- Sección de listón: +5 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Comprobar la estanquidad de la cubierta cada 3 años.

2.8. REVESTIMIENTOS

PINTURAS

Descripción

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

Materiales

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no féreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

Puesta en obra

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 °C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

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 9-6-1971.

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 hoteleros. 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.

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.

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 4-2-05.

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 Técnicas 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 Mº de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del Mº 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 Mº 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 Mº 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 Mº 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 Mº de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del Mº 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 -7-88.

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 Mº 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 Mº 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.

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 3ª.

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).

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 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.

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

CONCEJO DE SOLCHAGA

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 Tecnología. 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 período 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 Tecnología. 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 Secretaría 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 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 6ª 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.

Anejos al Pliego General de de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación

Anejo 1.- De carácter general

- 1.- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.
- 2.- Asimismo los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.
- 3.- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

Anejo 2.- Manejo de cargas y posturas forzadas

- 1.- Habrá que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.
- 2.- El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.
- 3.- La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg. En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.
- 4.- Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.
- 5.- El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.
- 6.- El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.
- 7.- El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.
- 8.- No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.
- 9.- Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.
- 10.- Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo en particular dorsolumbar son:
 - a) Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.
 - b) Carga difícil de sujetar.
 - c) Esfuerzo físico importante.
 - d) Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.
 - e) Espacio libre insuficiente para mover la carga.
 - f) Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.
 - g) Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.
 - h) Período insuficiente de reposo o de recuperación.
 - i) Falta de aptitud física para realizar las tareas.
 - j) Existencia previa de patología dorsolumbar.

Anejo 3.- Andamios

1. Andamios tubulares, modulares o metálicos

Aspectos generales

- 1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 12.810 "Andamios de fachada de componentes prefabricados"; a tal efecto deberá disponerse un certificado emitido por organismo competente e independiente y, en su caso diagnosticados y adaptados según R.D. 1215/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y sus modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.
- 2.- En todos los casos se garantizará la estabilidad del andamio. Asimismo, los andamios y sus elementos: plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.
- 3.- Se prohibirá de forma expresa la anulación de los medios de protección colectiva, dispuestos frente al riesgo de caída a distinto nivel.
- 4.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos o lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.
- 5.- Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores en su uso riesgo de golpes, choques o caídas, así como de caída de objetos.
- 6.- Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, desmontaje o transformación, dichas partes deberán contar con señales de advertencia debiendo ser delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona peligrosa.
- 7.- Los trabajadores que utilicen andamios tubulares, modulares o metálicos, deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en la utilización de los andamios y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

Montaje y desmontaje del andamio

- 1.- Los andamios deberán montarse y desmontarse según las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, siguiendo su "Manual de instrucciones", no debiéndose realizar operaciones en condiciones o circunstancias no previstas en dicho manual.

Las operaciones, es preceptivo sean dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años, y cuente con una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

2.- En los andamios cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos o distancias superiores entre apoyos de más de 8 m, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje. Dicho plan, así como en su caso los pertinentes cálculos de resistencia y estabilidad, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

En este caso, el andamio solamente podrá ser montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo, así mismo, la dirección de persona con formación universitaria o profesional habilitante.

3.- En el caso anterior, debe procederse además a la inspección del andamio por persona con formación universitaria o profesional habilitante, antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier excepcional circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

4.- Los montadores serán trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita afrontar los riesgos específicos que puedan presentar los andamios tubulares, destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención de riesgo de caída de personas o de objetos.

Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.

5.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

6.- Antes de comenzar el montaje se acotará la zona de trabajo (zona a ocupar por el andamio y su zona de influencia), y se señalará el riesgo de "caída de materiales", especialmente en sus extremos.

7.- En caso de afectar al paso de peatones, para evitar fortuitas caídas de materiales sobre ellos, además de señalizarse, si es posible se desviará el paso.

8.- Cuando el andamio ocupe parte de la calzada de una vía pública, deberá protegerse contra choques fortuitos mediante biondas debidamente ancladas, "new jerseys" u otros elementos de resistencia equivalentes. Asimismo, se señalará y balizará adecuadamente.

Los trabajadores que trabajen en la vía pública, con el fin de evitar atropellos, utilizarán chalecos reflectantes.

9.- Los módulos o elementos del andamio, para que quede garantizada la estabilidad del conjunto, se montarán sobre bases sólidas, resistentes, niveladas y se apoyarán en el suelo a través de husillos de nivelación y placas de reparto.

Cuando el terreno donde deba asentarse el andamio sea un terreno no resistente y para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de sus apoyos, éstos se apoyarán sobre durmientes de madera o de hormigón.

10.- El izado o descenso de los componentes del andamio, se realizará mediante eslingas y aparejos apropiados a las piezas a mover, y provistos de ganchos u otros elementos que garanticen su sujeción, bloqueando absolutamente la salida eventual, y su consiguiente caída. Periódicamente se revisará el estado de las eslingas y aparejos desechando los que no garanticen la seguridad en el izado, sustituyéndose por otros en perfecto estado.

11.- Cuando se considere necesario para prevenir la caída de objetos, especialmente cuando se incida sobre una vía pública, en la base del segundo nivel del andamio se montarán redes o bandejas de protección y recogida de objetos desprendidos, cuyos elementos serán expresamente calculados.

12.- No se iniciará un nuevo nivel de un andamio sin haber concluido el anterior.

13.- El andamio se montará de forma que las plataformas de trabajo estén separadas del paramento, como máximo, 15 ó 20 cm.

14.- Los operarios durante el montaje o desmontaje utilizarán cinturones de seguridad contra caídas, amarrados a puntos de anclaje seguros. Asimismo deberán ir equipados con casco de seguridad y de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

15.- Se asegurará la estabilidad del andamio mediante los elementos de arriostamiento propio y a paramento vertical (fachada) de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del plan de montaje, utilizando los elementos establecidos por ellos, y ajustándose a las irregularidades del paramento.

16.- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad. Los que no existan, serán solicitados para su instalación, al fabricante, proveedor o suministrador.

17.- Las plataformas de trabajo deberán estar cuajadas y tendrán una anchura mínima de 60 cm (mejor 80 cm) conformadas preferentemente por módulos fabricados en chapa metálica antideslizante y dotadas de gazas u otros elementos de apoyo e inmovilización.

18.- Las plataformas de trabajo estarán circundadas por barandillas de 1 m de altura y conformadas por una barra superior o pasamanos, barra o barras intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

19.- Si existe un tendido eléctrico en la zona de ubicación del andamio o en su zona de influencia, se eliminará o desviará el citado tendido. En su defecto se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier contacto fortuito con dicho tendido tanto en el montaje como en la utilización o desmontaje del andamio.

En caso de tendidos eléctricos grapeados a fachada se prestará especial atención en no afectar su aislamiento y provocar el consiguiente riesgo de electrocución.

En todo caso, deberá cumplirse lo indicado al respecto en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, de riesgo eléctrico.

20.- Conforme se vaya montando el andamio se irán instalando las escaleras manuales interiores de acceso a él para que sean utilizadas por los propios montadores para acceder y bajar del andamio. En caso necesario dispondrán de una escalera manual para el acceso al primer nivel, retirándola cuando se termine la jornada de trabajo, con el fin de evitar el acceso a él de personas ajenas.

21.- La persona que dirige el montaje así como el encargado, de forma especial vigilarán el apretado uniforme de las mordazas, rótulas u elementos de fijación de forma que no quede flojo ninguno de dichos elementos permitiendo movimientos descontrolados de los tubos.

22.- Se revisarán los tubos y demás componentes del andamio para eliminar todos aquellos que presenten oxidaciones u otras deficiencias que puedan disminuir su resistencia.

23.- Nunca se apoyarán los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de material, bloques, ladrillos, etc.

Utilización del andamio

- 1.- No se utilizará por los trabajadores hasta el momento que quede comprobada su seguridad y total idoneidad por la persona encargada de vigilar su montaje, avalado por el correspondiente certificado, y éste autorice el acceso al mismo.
- 2.- Se limitará el acceso, permitiendo su uso únicamente al personal autorizado y cualificado, estableciendo de forma expresa su prohibición de acceso y uso al resto de personal.
- 3.- Periódicamente se vigilará el adecuado apretado de todos los elementos de sujeción y estabilidad del andamio. En general se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.
- 4.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de las escaleras interiores integradas en la estructura del andamio. Nunca se accederá a través de los elementos estructurales del andamio. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra caídas amarrados a puntos de anclaje seguros o a los componentes firmes de la estructura siempre que éstas puedan tener la consideración de punto de anclaje seguro.
Se permitirá el acceso desde el propio forjado siempre que éste se encuentre sensiblemente enrasado con la plataforma y se utilice, en su caso, pasarela de acceso estable, de anchura mínima 60 cm, provista de barandillas a ambos lados, con pasamanos a 1 m de altura, listón o barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- 5.- Deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del viento, especialmente cuando estén dotados de redes, lanas o mallas de cubrición.
- 6.- Bajo régimen de fuertes vientos se prohibirá el trabajo o estancia de personas en el andamio.
- 7.- Se evitará elaborar directamente sobre las plataformas del andamio, pastas o productos que puedan producir superficies resbaladizas.
- 8.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando y desde las que pueden producirse caídas de objetos con riesgo de alcanzar a dichos trabajadores. En caso necesario se acotará e impedirá el paso apantallando la zona.
- 9.- Se vigilará la separación entre el andamio y el paramento de forma que ésta nunca sea mayor de 15 ó 20 cm.
- 10.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.
- 11.- Deben utilizarse los aparejos de elevación dispuestos para el acopio de materiales a la plataforma de trabajo.
- 12.- Los trabajadores no se sobre elevarán sobre las plataformas de trabajo. En caso necesario se utilizarán plataformas específicas que para ello haya previsto el fabricante, proveedor o suministrador, prohibiéndose la utilización de suplementos formados por bidones, bloques, ladrillos u otros materiales. En dicho caso se reconsiderará la altura de la barandilla debiendo sobrepasar al menos en 1 m la plataforma de apoyo del trabajador.

2. Andamios tubulares sobre ruedas (torres de andamio)

Para garantizar su estabilidad, además de lo indicado se cumplirá:

- 1.- Deberá constituir un conjunto estable e indeformable.
- 2.- No deberán utilizarse salvo que su altura máxima sea inferior a su altura auto estable indicada por el fabricante, proveedor o suministrador.
En caso de no poder conocerla, en general se considerará estable cuando la altura total (incluidas barandillas) dividida por el lado menor del andamio sea menor o igual a tres. En caso contrario y si resultase imprescindible su uso, se amarrará a puntos fijos que garanticen su total estabilidad.
- 3.- La plataforma de trabajo montada sobre la torre preferentemente deberá abarcar la totalidad del mismo, protegiéndose todo su contorno con barandillas de protección de 1 m de altura formada por pasamanos, barra o barras intermedias y rodapié.
Tras su formación, se consolidará contra basculamiento mediante abrazaderas u otro sistema de fijación.
- 4.- El acceso se realizará mediante escalera interior y trampilla integradas en la plataforma. En su defecto el acceso se realizará a través de escaleras manuales.
- 5.- Antes del inicio de los trabajos sobre el andamio y de acceder a él, se estabilizará frenando y/o inmovilizando las ruedas.
- 6.- Estos andamios se utilizarán exclusivamente sobre suelos sólidos y nivelados. En caso de precisar pequeñas regulaciones, éstas se efectuarán siempre a través de tornillos de regulación incorporados en los apoyos del andamio.
- 7.- Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma del andamio ni de otros elementos que permitan sobre elevar al trabajador aunque sea mínimamente.
- 8.- Sobre la plataforma de trabajo se apilarán los materiales mínimos que en cada momento resulten imprescindibles y siempre repartidos uniformemente sobre ella.
- 9.- Se prohibirá arrojar escombros y materiales desde las plataformas de trabajo.
- 10.- Los alrededores del andamio se mantendrán permanentemente libres de suciedades y obstáculos.
- 11.- En presencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en su uso común como en su desplazamiento, se mantendrán las distancias de seguridad adecuadas incluyendo en ellas los posibles alcances debido a la utilización por parte de los trabajadores de herramientas o elementos metálicos o eléctricamente conductores.
- 12.- Se prohibirá expresamente transportar personas o materiales durante las maniobras de cambio de posición

3. Andamios para sujeción de fachadas

Además de las normas de montaje y utilización ya especificadas, se tendrá en cuenta:

- 1.- Antes de su instalación, se realizará un proyecto de instalación en el que se calcule y especifique, según las condiciones particulares de la fachada y su entorno, la sección de los perfiles metálicos, tipos y disposición del arriostramiento, número de ellos, piezas de unión, anclajes horizontales, apoyos o anclajes sobre el terreno, contrapesado, etc.
Dicho proyecto será elaborado por persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- 2.- Su montaje se realizará:

- a. Por especialistas en el trabajo que van a realizar y perfectos conocedores del sistema y tipo de andamio a instalar.
- b. Siguiendo el plan de montaje y mantenimiento dados por el proyectista del andamio metálico, especial de sujeción de fachada, a montar.

En caso de utilizar un andamio metálico tubular certificado, podrán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante complementadas por las que en todo caso deben ser establecidas por el proyectista.

c. Estando los montadores protegidos en todo momento contra el riesgo de caídas de altura mediante medidas de protección colectiva. En su defecto o complementariamente mediante la utilización de cinturones de seguridad unidos a dispositivos anti caídas amarrados a su vez a puntos del anclaje seguros.

3.- Previo a su montaje:

a. Deberá solicitarse una licencia de instalación en aquellos municipios cuyas ordenanzas municipales así lo requieran.

b. Se acotará toda la superficie bajo la vertical de la zona de trabajo entre la fachada y el andamio y su zona de influencia, de forma que ningún peatón pueda circular con riesgo de sufrir algún golpe o ser alcanzado por cualquier objeto desprendido.

c. Se saneará la fachada para evitar desprendimientos de alguna parte o elemento de la misma.

4.- Cuando, durante la utilización del andamio o ejecución de los trabajos se prevea en la fachada la posible caída por desprendimiento de alguna parte de ésta, deberá instalarse con una red vertical que recoja y proteja a trabajadores y a terceros de la posible caída de partes de la fachada.

5.- Se prohibirá el montaje de este tipo de andamios en días de fuertes vientos u otras condiciones climatológicas adversas.

6.- El arriostamiento de la fachada y andamio, se realizará según este se va instalando, conforme a las condiciones del proyecto, debiendo quedar perfectamente especificadas y recogidas en los planos.

7.- Cuando se cree un paso peatonal entre la fachada y el andamio, o entre los elementos de su sujeción o contrapesado al terreno, éste estará protegido mediante marquesina resistente, contra caída de objetos desprendidos.

8.- En el segundo nivel del andamio se montará una visera o marquesina para la recogida de objetos desprendidos.

4. Andamios colgados móviles (manuales o motorizados)

1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 1808 "Requisitos de Seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable" y en su caso diagnosticados y adaptados según el R.D. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre.

2.- Asimismo y por ser considerados como máquinas cumplirán el R.D. 1435/92, de 27 de Noviembre. "Aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas"

En consecuencia todos los andamios colgados comprados y puestos a disposición de los trabajadores a partir de 1 de Enero de 1995 deberán poseer: marcado CE; Declaración CE de conformidad, y Manual de Instrucciones en castellano.

3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.

4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.

5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.

Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante, proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el RD39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

10.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos, lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.

11.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

12.- Se garantizará la estabilidad del andamio. Como consecuencia de ello, andamios contrapesados se utilizarán única y exclusivamente cuando no sea factible otro sistema de fijación.

En dicho caso deberá cumplirse:

a) Los elementos de contrapeso serán elementos diseñados y fabricados de forma exclusiva para su uso como contrapeso, no debiendo tener ningún uso previsible. Nunca se utilizarán elementos propios o utilizables en la construcción.

b) Los elementos de contrapeso quedarán fijados a la cola del pescante sin que puedan ser eliminados ni desmoronarse.

c) El pescante se considerará suficientemente estable cuando en el caso más desfavorable de vuelco, el momento de estabilidad es mayor o igual a tres veces el momento de vuelco cuando se aplica la fuerza máxima al cable (norma UNE-EN1808).

d) Diariamente se revisarán la idoneidad de los pescantes y contrapesos.

13.- Si la fijación de los pescantes se efectúa anclándolos al forjado por su parte inferior, dicha fijación abarcará como mínimo tres elementos resistentes.

14.- La separación entre pescantes será la indicada por el fabricante, proveedor o suministrador en su manual de instrucciones. En caso de carecer de dicho manual nunca la separación entre pescantes será mayor de 3 m, y la longitud de la andamiada será inferior a 8 m.

- 15.- Los cables de sustentación se encontrarán en perfecto estado, desechándose aquellos que presenten deformaciones, oxidaciones, rotura de hilos o aplastamientos.
- 16.- Todos los ganchos de sustentación tanto el de los cables (tiros) como el de los aparejos de elevación serán de acero y dispondrán de pestillos de seguridad u otro sistema análogo que garantice que no se suelte.
- 17.- En caso de utilizar mecanismos de elevación y descenso de accionamiento manual (trócolas, trácteles o carracas) estarán dotados de los adecuados elementos de seguridad, tales como autofrenado, parada, etc., debiendo indicar en una placa su capacidad.
- Dichos elementos cuyos mecanismos serán accesibles para su inspección, se mantendrán en perfectas condiciones mediante las revisiones y mantenimiento adecuados.
- 18.- A fin de impedir desplazamientos inesperados del andamio, los mecanismos de elevación y descenso estarán dotados de un doble cable de seguridad con dispositivo anticaída seguricable).
- 19.- La separación entre la cara delantera de la andamiada y el parámetro vertical en que se trabaja no será superior a 20 cm.
- 20.- Las plataformas de trabajo se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en su utilización normal y deberán tener una anchura mínima de 60 cm (preferentemente no menor de 80 cm para permitir que se trabaje y circule en ella con seguridad).
- Su perímetro estará protegido por barandillas de 1 m de altura constituido por pasamanos, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm de tal forma que no debe existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y las barandillas (dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas).
- 21.- Las plataformas (guindolas o barquillas) contiguas en formación de andamiada continua, se unirán mediante articulaciones con cierre de seguridad.
- 22.- Se mantendrá la horizontalidad de la andamiada tanto en el trabajo como en las operaciones de izado o descenso.
- 23.- Para evitar movimientos oscilatorios, una vez posicionado el andamio en la zona de trabajo, se arriostrará para lo cual se establecerán en los paramentos verticales puntos donde amarrar los arriostramientos de los andamios colgados.
- 24.- El acceso o salida de los trabajadores a la plataforma de trabajo, se efectuará posicionando nuevamente el andamio en un punto de la estructura que permita un paso a su mismo nivel, y se garantizará la inmovilidad del andamio, arriostrándolo a puntos establecidos previamente en los paramentos verticales.
- En caso necesario, dichas operaciones se realizarán por los trabajadores utilizando cinturones de seguridad amarrados a líneas de vida ancladas a puntos seguros independientes del andamio.
- 25.- Si se incorporan protecciones contra caídas de materiales (redes, bandejas, etc.) deberán ser calculadas previamente.
- 26.- Se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caídas de materiales
- 27.- Se prohibirá las pasarelas de tabloneros entre módulos de andamio. Se utilizarán siempre módulos normalizados.
- 28.- No se realizarán trabajos en la misma vertical bajo la plataforma de los andamios. Se acotarán y señalizarán dichos niveles inferiores a la vertical del andamio
- 29.- Todo operario que trabaje sobre un andamio colgado deberá hacerlo utilizando cinturones de seguridad contra caídas amarrado a una línea de vida anclada a su vez a puntos seguros independiente del andamio. Se comprobará y se exigirá la obligatoriedad de uso.
- 30.- El suministro de materiales se realizará de forma y con medios adecuados
- 31.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios, y se repartirán uniformemente
- 32.- Antes del uso del andamio e inmediatamente tras el cambio de su ubicación y en presencia de la dirección facultativa, se realizará una prueba de carga con la andamiada próxima del suelo (menor de 1 m) que deberá quedar documentada mediante el acta correspondiente.
- 33.- Periódicamente se realizará una inspección de cables mecanismos de elevación, pescantes, etc. .En cualquier caso se realizarán las operaciones de servicios y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

5. Andamios sobre mástil o de cremallera

Aspectos generales

- 1.- Los andamios serán diagnosticados y en su caso adaptados según el RD 1215/97. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por el RD 2177/2004, de 12 de Noviembre.
- 2.- Por tener la consideración de máquinas, los andamios sobre mástil o de cremallera adquiridos y puestos a disposición de los trabajadores con posterioridad al 1 de enero de 1995, cumplirán el RD 1435/92 "Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas". Estos deberán poseer: marcado CE, Declaración de Conformidad CE, y manual de Instrucciones en castellano.
- 3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.
- 4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.
- 5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- 6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- 7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:
- La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.
- Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.
- Condiciones de carga admisibles.
- Medidas de seguridad en caso de cambio climático que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el R.D. 39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

10.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

11.- La fijación de los ejes estructurales del andamio se efectuará anclándolos a partes resistentes del paramento previamente calculado.

12.- Los mecanismos de elevación y descenso (motores) estarán dotados de elementos de seguridad, como auto frenado, parada, etc. y en perfectas condiciones de uso. Asimismo, se indicará en una placa su capacidad portante.

13.- Se cumplirán todas las condiciones establecidas para las plataformas de trabajo. Su separación a paramento será como máximo de 20 cm, y dispondrá de barandillas resistentes en todos sus lados libres, con pasamano a 100 cm de altura, protección intermedia y rodapié de 15 cm.

14.- La zona inferior del andamio se vallará y señalizará de forma que se impida la estancia o el paso de trabajadores bajo la vertical de la carga.

15.- Asimismo se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.

16.- Se dispondrán de dispositivos anticaída (deslizantes o con amortiguador) sujetos a punto de anclaje seguros a los que el trabajador a su vez pueda anclar su arnés.

17.- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas; la plataforma estará cuajada en todo caso.

18.- Antes de su uso y en presencia del personal cualificado (persona con formación universitaria que lo habilite para ello) o de la dirección facultativa de la obra, se realizarán pruebas a plena carga con el andamio próximo del suelo (menor de 1 m).

Dichas pruebas quedarán adecuadamente documentadas mediante las correspondientes certificaciones en las que quedarán reflejadas las condiciones de la prueba y la idoneidad de sus resultados.

19.- El personal encargado de realizar las maniobras del andamio (operador) poseerá la cualificación y adiestramiento adecuados, así como conocerá sus cargas máximas admisibles, y su manejo en perfectas condiciones de seguridad.

20.- Las maniobras únicamente se realizarán por operadores debidamente autorizados por la empresa, debiendo quedar claramente especificado la prohibición expresa de la realización de dichas maniobras por cualquier otro operario de la empresa o de la obra. 21.- Antes de efectuar cualquier movimiento de la plataforma, el operador se asegurará de que todos los operarios están en posición de seguridad.

22.- Durante los movimientos de desplazamiento de la plataforma, el operador controlará que ningún objeto transportado sobresalga de los límites de la plataforma.

23.- El andamio se mantendrá totalmente horizontal tanto en los momentos en los que se esté desarrollando trabajo desde él, como en las operaciones de izado o descenso.

24.- Si se incorpora protección contra la caída de materiales (redes, bandejas, etc.) éstos elementos serán calculados expresamente de tal forma que en ningún momento menoscaben la seguridad o la estabilidad del andamio.

25.- El suministro de materiales se realizará, de forma y con medios adecuados y posicionando preferentemente la plataforma a nivel del suelo.

26.- En la plataforma, y con un reparto equilibrado, se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.

27.- No se colocarán cargas sobre los brazos telescópicos de la plataforma. En caso necesario, las cargas serán mínimas.

28.- Al finalizar la jornada, la plataforma se dejará en el nivel mas bajo que sea posible, preferentemente a nivel del suelo, y se desconectará el suministro de corriente eléctrica del cuadro de mandos.

29.- Los trabajadores accederán y saldrán de la plataforma, posicionando ésta a nivel del suelo, caso de que durante el trabajo ello no fuera posible, el acceso o salida de la plataforma se realizará posicionándola a nivel de un elemento de la estructura que permita al operario el realizar ésta operación con total seguridad y comodidad. Asimismo en caso necesario se garantizará la inmovilidad del andamio y los operarios utilizarán cinturones de seguridad unidos a dispositivo anticaída.

30.- Siempre que sea posible se adaptará el ancho de la plataforma al perfil del paramento sobre el que se instala el andamio. Las operaciones de recogida o extensión de los brazos telescópicos para efectuar dicha adaptación se efectuarán a nivel del suelo.

Si estas operaciones deben realizarse para superar salientes durante la subida o bajada de la plataforma, se realizarán por los operarios provistos de cinturón de seguridad unidos a dispositivos anticaída.

31.- Una vez colocados los tablonos en los brazos telescópicos, se realizará la verificación de su correcta instalación. Todo ello se llevará a cabo usando los operarios cinturón de seguridad unidos a dispositivo anticaída.

32.- Se avisará inmediatamente al encargado de la obra siempre que:

Se produzca un fallo en la alimentación eléctrica del andamio.

Se observen desgastes en piñones, coronas, rodillos guía, cremallera, bulones, tornillos de mástil, finales de carrera, barandillas o cualquier elemento que pudiese intervenir en la seguridad del andamio en su conjunto.

33.- El descenso manual del andamio únicamente se efectuará en los casos que así resulte estrictamente necesario y solamente podrá ser ejecutado por personal adiestrado y cualificado.

34.- Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h procediéndose a situar la plataforma a nivel del suelo o en su caso al nivel más bajo posible.

Asimismo no es recomendable el uso del andamio en condiciones atmosféricas desfavorables (lluvia, niebla intensa, nieve, granizo, etc.).

35.- No se trabajará desde el andamio, cuando no haya luz suficiente (natural o artificial) para tener una visibilidad adecuada en toda la zona de trabajo.

36.- No se aprovechará en ningún caso la barandilla de la plataforma para apoyar tablones, materiales, herramientas, sentarse o subirse en ellas.

Comprobaciones

- 1.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, suministrador o proveedor del andamio.
- 2.- El andamio será inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - a) Antes de su puesta en servicio.
 - b) A continuación periódicamente.
 - c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- 3.- Diariamente o antes del comienzo de cada jornada de trabajo que vaya a utilizarse el andamio, el operador realizará las comprobaciones siguientes:
 - a) Que no existen, sobre la plataforma de trabajo, acumulaciones de escombros, material sobrante, herramientas y, en su caso hielo o nieve, que pudiese producir la caída de los operarios o caída de objetos en su desplazamiento o utilización.
 - b) Que está vallado y señalizado el paso bajo la vertical del andamio.
 - c) Que los dispositivos de seguridad eléctricos están en perfectas condiciones y operativos.
 - d) Verificar el correcto apoyo de los mástiles, nivelación del andamio, anclajes a paramento, unión piñón-cremallera y eficacias del freno y del motorreductor.
 - e) Que todas las plataformas (fijas y telescópicas) así como sus barandillas y los dispositivos anticaída están correctamente instalados.
 - f) Que no existe exceso de carga en la plataforma de acuerdo a las características y especificaciones del andamio.
 - g) Que no existen objetos que al contacto con la plataforma, en su desplazamiento, puedan desprenderse de la obra.
 - h) Que no existan elementos salientes (en la obra o en la plataforma) que puedan interferir en el movimiento de la plataforma

Prohibiciones

La empresa, y durante la utilización del andamio, prohibirá de forma expresa:

- a) Eliminar cualquier elemento de seguridad del andamio.
- b) Trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales, tablones, etc., situadas sobre la plataforma del andamio, y en general sobre cualquier elemento que disminuya la seguridad de los trabajadores en la utilización del andamio.
- c) Subirse o sentarse sobre las barandillas.
- d) Cargar el andamio con cargas (objetos, materiales de obra o no, herramientas, personal, etc. superiores a las cargas máximas del andamio.
- e) Inclinar la plataforma del andamio y por consiguiente y entre otros aspectos el acumular cargas en uno de sus extremos. Las cargas deben situarse lo más uniformemente repartidas posibles sobre la plataforma.
- f) Utilizar el andamio en condiciones atmosféricas adversas.

6. Andamios de borriquetas

- 1.- Estarán formados por elementos normalizados (borriquetas o caballetes) y nunca se sustituirán por bidones apilados o similares.
- 2.- Las borriquetas de madera, para eliminar riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones o roturas.
- 3.- Cuando las borriquetas o caballetes sean plegables, estarán dotados de "cadenillas limitadoras de apertura máxima" o sistemas equivalentes.
- 4.- Se garantizará totalmente la estabilidad del conjunto, para lo cual se montarán perfectamente apoyadas y niveladas.
- 5.- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, preferentemente 80 cm.
- 6.- Las plataformas de trabajo se sujetarán a los caballetes de forma que se garantice su fijación.
- 7.- Para evitar riesgos por basculamiento, la plataforma de trabajo no sobresaldrá más de 20 cm, desde su punto de apoyo en los caballetes.
- 8.- Se utilizará un mínimo de dos caballetes o borriquetas por andamio.
- 9.- La separación entre ejes de los soportes será inferior a 3,5 m, preferentemente 2,5 m.
- 10.- Se prohibirá formar andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.
- 11.- Las condiciones de estabilidad del andamio, serán las especificadas por el fabricante, proveedor o suministrador. Si no es posible conocer dichas condiciones, en términos generales se considerará que un andamio de borriquetas es estable cuando el cociente entre la altura y el lado menor de la borriqueta sea:
 - a. Menor o igual a 3,5 para su uso en interiores.
 - b. Menor o igual a 3 para su uso en exteriores.
- 12.- Cuando se utilicen a partir de 3 m de altura, y para garantizar la indeformabilidad y estabilidad del conjunto, se instalará arriostramiento interior en los caballetes y soportes auto estables, tanto horizontal como vertical.
- 13.- Cuando se sobrepasen los límites de estabilidad, se establecerá un sistema de arriostramiento exterior horizontal o inclinado.
- 14.- Para la prevención del riesgo de caída de altura (más de 2 m) o caída a distinto nivel, perimetralmente a la plataforma de trabajo se instalarán barandillas sujetas a pies derechos o elementos acunados a suelo y techo. Dichas barandillas serán de 1 m de altura conformadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm.
- 15.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras de mano, banquetas, etc.
- 16.- Se protegerá contra caídas no sólo el nivel de la plataforma, sino también el desnivel del elemento estructural del extremo del andamio. Así, los trabajos en andamios, en balcones, bordes de forjado, cubiertas terrazas, suelos del edificio, etc., se protegerán contra riesgo de caídas de altura mediante barandillas o redes. En su defecto, los trabajadores usarán cinturones anti-caídas amarrados a puntos de anclaje seguros.
- 17.- Sobre los andamios de borriquetas se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten imprescindibles y repartidos uniformemente sobre la plataforma de trabajo.
- 18.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas de trabajo sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

- 19.- La altura del andamio será la adecuada en función del alcance necesario para el trabajo a realizar. Al respecto es recomendable el uso de borriquetas o caballetes de altura regulable. En ningún caso, y para aumentar la altura de la plataforma de trabajo, se permitirá el uso sobre ellos de bidones, cajones, materiales apilados u otros de características similares.
- 20.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante, proveedor o suministradores.
- 21.- Los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares, después de cada modificación o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

Anejo 4.- Organización del trabajo y medidas preventivas en derribos

- 1.- Previamente al inicio de los trabajos se deberá disponer de un "Proyecto de demolición", así como el "Plan de Seguridad y Salud" de la obra, con enumeración de los pasos y proceso a seguir y determinación de los elementos estructurales que se deben conservar intactos y en caso necesario reforzarlos.
- 2.- Asimismo previamente al inicio de los trabajos de demolición, se procederá a la inspección del edificio, anulación de instalaciones, establecimiento de apeos y apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad tanto del edificio a demoler como los edificios colindantes. En todo caso existirá una adecuada organización y coordinación de los trabajos. El orden de ejecución será el que permita a los operarios terminar en la zona de acceso de la planta. La escalera será siempre lo último a derribar en cada planta del edificio.
- 3.- En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- 4.- Siempre que la altura de trabajo del operario sea superior a 2 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.
- 5.- Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

Anejo 5.- Barandillas (Sistemas de protección de borde)

Consideraciones generales

- 1.- Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.
- 2.- Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como: barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.
- El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:
- EN 13374.
 - Tipo de sistema de protección; A, B o C.
 - Nombre / identificación del fabricante o proveedor.
 - Año y mes de fabricación o número de serie.
 - En caso de disponer de contrapeso, su masa en kg.
- 3.- La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo α de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (H_f) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.
- De acuerdo con dichas especificaciones:
- a) Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea igual o inferior a 10° .
- b) Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de 30° sin limitación de altura de caída, o de 60° con una altura de caída menor a 2 m.
- c) Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre 30° y 45° sin limitación de altura de caída o entre 45° y 60° y altura de caída menor de 5 m.
- 4.- Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2 m o cada 5 m de altura de caída).
- 5.- El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de 60° o mayores de 45° y altura de caída mayor de 5 m.
- 6.- La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual que debe ser facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.
- 7.- En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.
- 8.- El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.
- 9.- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.
- 10.- El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.
- 11.- En caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, estas serán del tipo U. de acuerdo con la Norma UNE-EN 1263-1.
- 12.- Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, esta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si esta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25 cm.
- 13.- La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.
- 14.- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tableros, palets, etc., fijados a puntales u otros elementos de la obra.

15.- Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

16.- Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación, así como periódicamente, o tras haber sometido al sistema a alguna solicitud (normalmente golpe o impacto), se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete, a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

17.- Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repasarán periódicamente para garantizar su apriete.

18.- Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10 cm del borde.

19.- Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc.) posean la adecuada resistencia.

Montaje y desmontaje

1.- El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

a) Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

b) Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

c) El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo, debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

d) Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema

e) El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

f) No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el posible riesgo de caída a distinto nivel.

g) Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, así mismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 6.- Evacuación de escombros

1.- Respecto a la carga de escombros:

a) Proteger los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.

b) Señalizar la zona de recogida de escombros.

c) El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.

d) El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.

e) El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.

f) Durante los trabajos de carga de escombros, se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

g) Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o en su defecto se regaran para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

Anejo 7.- Redes de seguridad

Aspectos generales

1.- Los trabajadores encargados de la colocación y retirada de redes de seguridad deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en dichas tareas y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

2.- Los sistemas de redes de seguridad (entendiendo por sistema el conjunto de red, soporte, sistema de fijación red-soporte y sistema de fijación del soporte y red al elemento estructural) cumplirán la norma UNE-EN 1263-1 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo" y la norma UNE-EN 1263-2 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad para los límites de instalación". A tal efecto, el fabricante debe declarar la conformidad de su producto con la norma UNE-EN 1263-1 acompañada, en su caso, por la declaración de conformidad del fabricante, apoyada preferentemente por el certificado de un organismo competente independiente al que hace referencia el Anejo A de la citada norma.

3.- En cumplimiento de lo anterior, las redes de seguridad utilizadas en las obras de construcción destinadas a impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible a limitar su caída, se elegirán, en función del tipo de montaje y utilización, entre los siguientes sistemas:

- Redes tipo S en disposición horizontal, tipo toldo, con cuerda perimetral.

- Redes tipo T en disposición horizontal, tipo bandeja, sujetas a consola.
 - Redes tipo U en disposición vertical atadas a soportes.
 - Redes tipo V en disposición vertical con cuerda perimetral sujeta a soporte tipo horca.
- 4.- Las redes se elegirán en función de la anchura de malla y la energía de rotura, de entre los tipos que recoge la norma UNE-EN 1263-1:
- Tipo A1: $E_r \geq 2,3$ kJ y ancho máximo de malla 60 mm.
 - Tipo A2: $E_r \geq 2,3$ kJ y ancho máximo de malla 100 mm.
 - Tipo B1: $E_r \geq 4,4$ kJ y ancho máximo de malla 60 mm.
 - Tipo B2: $E_r \geq 4,4$ kJ y ancho máximo de malla 100 mm.
- 5.- Cuando se utilicen cuerdas perimetrales o cuerdas de atado, éstas tendrán una resistencia a la tracción superior a 30 kN. De la misma forma, las cuerdas de atado de paños de red que se utilicen tendrán una resistencia mínima a la tracción de 7,5 kN.
- 6.- Las redes de seguridad vendrán marcadas y etiquetadas de forma permanente con las siguientes indicaciones, a saber:
- Nombre o marca del fabricante o importador.
 - La designación de la red conforme a la norma UNE-EN 1263-1.
 - El número de identificación.
 - El año y mes de fabricación de la red.
 - La capacidad mínima de absorción de energía de la malla de ensayo.
 - El código del artículo del fabricante.
 - Firma, en su caso, del organismo acreditado.
- 7.- Todas las redes deben ir acompañadas de un manual de instrucciones en castellano en el que se recojan todas las indicaciones relativas a:
- Instalación, utilización y desmontaje.
 - Almacenamiento, cuidado e inspección.
 - Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
 - Condiciones para su retirada de servicio.
 - Otras advertencias sobre riesgos como por ejemplo temperaturas extremas o agresiones químicas.
 - Declaración de conformidad a la norma UNE-EN 1263-1.
- El manual debe incluir, como mínimo, información sobre fuerzas de anclaje necesarias, altura de caída máxima, anchura de recogida mínima, unión de redes de seguridad, distancia mínima de protección debajo de la red de seguridad e instrucciones para instalaciones especiales.
- 8.- Las redes de seguridad deberán ir provistas de al menos una malla de ensayo. La malla de ensayo debe consistir en al menos tres mallas y debe ir suelta y entrelazada a las mallas de la red y unida al borde de la red. La malla de ensayo debe proceder del mismo lote de producción que el utilizado en la red. Para asegurar que la malla de ensayo puede identificarse adecuadamente con la cuerda de malla, se deben fijar en la malla de ensayo y en la red sellos con el mismo número de identificación.
- 9.- Las redes de seguridad deberán instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo; en todo caso, la altura de caída, entendida como la distancia vertical entre el área de trabajo o borde del área de trabajo protegida y la red de seguridad, no debe exceder los 6 m (recomendándose 3 m). Asimismo, la altura de caída reducida, entendida ésta como la distancia vertical entre el área de trabajo protegida y el borde de 2 m de anchura de la red de seguridad, no debe exceder los 3 m.
- 10.- En la colocación de redes de seguridad, la anchura de recogida, entendida ésta como la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad, debe cumplir las siguientes condiciones:
- Si la altura de caída es menor o igual que 1 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2 m.
 - Si la altura de caída es menor o igual que 3 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2,5 m.
 - Si la altura de caída es menor o igual que 6 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 3 m.
 - Si el área de trabajo está inclinada más de 20°, la anchura de recogida debe ser, al menos, de 3 m y la distancia entre el punto de trabajo más exterior y el punto más bajo del borde de la red de seguridad no debe exceder los 3 m.
- 11.- A la recepción de las redes en obra debe procederse a la comprobación del estado de éstas (roturas, estado de degradación, etc.), los soportes de las mismas (deformaciones permanentes, corrosión, etc.) y anclajes, con objeto de proceder, en el caso de que no pueda garantizarse su eficacia protectora, a su rechazo.
- 12.- En su caso, deberá procederse de forma previa al montaje de la red, a la instalación de dispositivos o elementos de anclaje para el amarre de los equipos de protección individual contra caídas de altura a utilizar por los trabajadores encargados de dicho montaje.
- 13.- El almacenamiento temporal de las redes de seguridad en la propia obra debe realizarse en lugares secos, bajo cubierto (sin exposición a los rayos UV de la radiación solar), si es posible en envoltura opaca y lejos de las fuentes de calor y de las zonas donde se realicen trabajos de soldadura. Asimismo, los soportes no deben sufrir golpes y los pequeños accesorios deben guardarse en cajas al efecto.
- 14.- Después de cada movimiento de redes de seguridad en una misma obra, debe procederse a la revisión de la colocación de todos sus elementos y uniones. Asimismo, dada la variable degradación que sufren las redes, conviene tener en cuenta las condiciones para su retirada de servicio que aparecen en el manual de instrucciones o, en su defecto, recabar del fabricante dicha información.
- 15.- Después de una caída debe comprobarse el estado de la red, sus soportes, anclajes y accesorios, a los efectos de detectar posibles roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras, etc., para proceder a su reparación o sustitución, teniendo en cuenta en todo caso las indicaciones que al respecto establezca el fabricante en el manual de instrucciones de la red.
- 16.- Tras su utilización, las redes y sus soportes deben almacenarse en condiciones análogas a las previstas en el apartado 13 anterior. Previamente a dicho almacenamiento, las redes deben limpiarse de objetos y suciedad retenida en ellas. Asimismo, en el transporte de las redes de seguridad, éstas no deben sufrir deterioro alguno por enganchones o roturas y los soportes no deben deformarse, sufrir impactos o en general sufrir agresión mecánica alguna. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas al efecto.

17.-Las operaciones de colocación y retirada de redes deben estar perfectamente recogidas, en tiempo y espacio, en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, debiendo estar adecuadamente procedimentadas, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, en cuanto a modo y orden de ejecución, condiciones del personal encargado de la colocación y retirada, supervisión y comprobación de los trabajos, así como las medidas de prevención y/o protección que deben adoptarse en los mismos.

18.-De la misma forma, cuando en las tareas de colocación y retirada de redes de seguridad se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Instalación de sistemas de redes de seguridad

1.- El tamaño mínimo de red tipo S debe ser al menos de 35 m² y, para redes rectangulares, la longitud del lado más pequeño debe ser como mínimo de 5 m.

2.- La utilización de redes de tamaño inferior al anteriormente indicado deberá supeditarse y condicionarse a lo que en el propio Plan de seguridad y salud de la obra se hubiere previsto en cuanto a huecos o aberturas donde proceder a su colocación y modo de ejecución de la misma, características técnicas de la red, disposición de anclajes, configuración de amarres, medidas preventivas y/o de protección a utilizar en la colocación, etc.

3.- Las redes de seguridad tipo S deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica, tal y como se describe en la norma UNE-EN 1263-2. La distancia entre puntos de anclaje debe ser inferior a 2,5 m.

4.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red. Cuando la unión se lleva a cabo por solape, el mínimo solape debe ser de 2 m.

5.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

6.- En la utilización de este tipo de red debe preverse una distancia de seguridad por debajo de la red que garantice, en caso de caída de un trabajador, que éste no resultará golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse situado por debajo de la misma, sin respetar dicha distancia de seguridad.

Instalación de sistemas tipo T de redes de seguridad

1.- Los sistemas tipo T de redes de seguridad deben instalarse de acuerdo con el manual de instrucciones suministrado por el fabricante o proveedor con el envío de la red.

2.-Para la unión de los distintos paños de red deben utilizarse cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.-Cuando la unión entre paños de red sea efectuada por solape, el mínimo solape debe ser de 0,75 m.

Instalación de sistemas tipo U de redes de seguridad

1.- La instalación de redes de seguridad tipo U deberá llevarse a cabo respetando las indicaciones que recoge la norma UNE-EN 13374.

2.-En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de las clases A y B, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 250 mm no pase a través de la misma.

3.- En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de la clase C, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 100 mm no pase a través de la misma.

4.- La red se sujetará a elementos verticales separados entre sí una distancia que permita cumplir con la exigencia de resistencia de la norma UNE-EN 13374.

5.- La red de seguridad del sistema U deberá ser utilizada como protección intermedia y fijada a elementos con suficiente resistencia, normalmente tubos o listones metálicos, uno situado en la parte superior y otro situado en la parte inferior, formando un sistema de protección de 1 m de altura sobre el plano de trabajo.

6.- Su cosido debe realizarse pasando malla a malla la red por el listón superior y por el listón inferior, de forma que esta garantice la resistencia prevista en la norma UNE-EN 13374. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

7.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

Instalación de sistemas V de redes de seguridad

1.- El borde superior de la red de seguridad debe estar situado al menos 1 m por encima del área de trabajo.

2.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.- Por la parte inferior de la red debe respetarse un volumen de protección, en el que no podrá ubicarse objeto o elemento estructural alguno, definido por un paralelepípedo de longitud igual a la longitud del sistema de redes, anchura igual a la anchura de recogida y altura no inferior a la mitad del lado menor del paño de red, con objeto de que en caso de caída de un trabajador, éste no resulte golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse en dicho volumen de protección.

4.- En estos sistemas V de redes de seguridad, el solapado no debe realizarse.

5.- La red de seguridad debe estar sujeta a soportes tipo "horca" por su borde superior por medio de cuerdas de atado y al edificio o estructura soporte por su borde inferior de manera que la bolsa no supere el plano inferior del borde de forjado.

6.- En la instalación de la red deberán cumplirse las condiciones que establezca el fabricante o proveedor en el manual de instrucciones del sistema; en su defecto, se adoptarán las siguientes condiciones, a saber:

La distancia entre cualesquiera dos soportes superiores consecutivos (entre horcas) no debe exceder de 5 m.

Los soportes deben estar asegurados frente al giro para evitar:

Que disminuya la cota mínima de la red al variar la distancia entre los brazos de las horcas.

Que el volumen de protección se vea afectado.

La distancia entre los dispositivos de anclaje del borde inferior, para la sujeción de la red al edificio, no debe exceder de 50 cm.

La distancia entre los puntos de anclaje y el borde del edificio o forjado debe ser al menos de 10 cm, y siempre por detrás del redondo más exterior del zuncho. La profundidad de colocación de los mismos será como mínimo 15 cm.

Los elementos de anclaje se constituirán por ganchos de sujeción que sirven para fijar la cuerda perimetral de la red de seguridad al forjado inferior, formados éstos por redondos de acero corrugado de diámetro mínimo 8 mm.

El borde superior de la red debe estar sujeto a los soportes tipo "horca" por cuerdas de atado de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1.

7.- La colocación de los soportes tipo horca se efectuará en las condiciones que establezca el fabricante o proveedor de la red en el manual de instrucciones; en su defecto, dicha colocación podrá efectuarse:

Dejando, previo replanteo, unos cajetines al hormigonar los forjados o bien colocando al hormigonar, previo replanteo en el borde de forjado, una horquilla (omega) de acero corrugado de diámetro no inferior a 16 mm.

Previamente a su instalación, se comprobará que las omegas son del material y tienen la dimensión indicada por el fabricante (generalmente 9 x 11 cm) y que la "patilla" tiene la dimensión necesaria para que pase por debajo de la armadura inferior del zuncho.

Asimismo, se comprobará que los ganchos de sujeción son del material y tienen las dimensiones indicadas por el fabricante o proveedor o, en su defecto, cumplen las condiciones del apartado anterior.

Se instalarán las horcas que indique el fabricante o proveedor utilizadas asimismo en los ensayos previstos en la norma UNE-EN 1263-1.

Para la puesta en obra de los anclajes (omegas y ganchos de sujeción) se dispondrá de un plano de replanteo que garantice que las omegas se sitúan a distancias máximas de 5 m entre dos consecutivas y que los ganchos se colocan a 20 cm de las omegas y a 50 cm entre cada dos consecutivos, no dejando ningún hueco sin cubrir.

Para la perfecta fijación de los distintos soportes (horcas) a las omegas y evitar además el giro de aquellas, se dispondrán pasadores fabricados en acero corrugado de diámetro mínimo 10 mm que atraviesan el propio soporte a la vez que apoyan sobre los omegas, complementados por cuñas de madera dispuestas entre soporte y forjado que eviten el giro de aquél.

8.- Previo al montaje de las horcas, se revisarán éstas desechando aquellas que presenten deformaciones, abolladuras, oxidaciones, grietas o fisuras, etc., y se comprobará que las uniones de los dos tramos se realizan con los tornillos indicados por el fabricante o proveedor.

9.- El montaje se realizará por personal con la cualificación suficiente y especialmente instruido para esta tarea, conocedor de todo el proceso de montaje:

- Realización de cajeados en el suelo.
- Zona de enganche de horcas.
- Realización de acúñados en cajetines y omegas.
- Cosido de redes.
- Izados de redes consecutivos.
- Fijación de redes a los ganchos de fijación.
- Etc.

10.- En la ejecución del primer forjado debe recomendarse la utilización de un andamio tubular o modular que servirá, en el montaje inicial del sistema a partir del primer forjado, como medio de protección colectiva.

11.- Una vez ejecutado el primer forjado y el montaje inicial de la red, debe procederse a la retirada del andamio perimetral para respetar el volumen de protección y a la incorporación de barandillas en dicho primer forjado, así como en el segundo forjado una vez se haya conformado este último con la protección de la red. Con esta forma de actuar se garantizará la permanente disposición de protección colectiva frente al riesgo de caída en altura por borde de forjado, bien sea por red, bien sea por barandilla perimetral.

12.- Cuando en las operaciones de izado de la red los trabajadores montadores se vean obligados puntualmente a la retirada de la barandilla de protección, éstos utilizarán equipos de protección individual frente al riesgo de caída a distinto nivel amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos.

13.- Una vez instaladas las redes, y a intervalos regulares, se comprobará por persona competente:

- La verticalidad de las horcas.
- La correcta unión entre paños de red.
- La correcta fijación de horcas y redes al forjado.
- El estado de las redes y de las horcas (limpieza, roturas, etc.).

Redes bajo forjado

- Redes bajo forjado no recuperables

1.- Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, no debe colocarse elemento alguno (tableros, vigas, bovedillas, etc.) en la ejecución de forjados unidireccionales, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

2.- Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Para facilitar el despliegado de la red, debe disponerse por el interior del carrete sobre el que están enrolladas las redes, una barra o redondo metálico que se apoyará bien sobre dos borriquetas perfectamente estables, bien sobre las propias esperas de los pilares.

Se procederá a extender la red por encima de guías o sopandas, utilizando medios auxiliares seguros (torres o andamios, escaleras seguras, etc.).

Una vez colocadas las redes en toda una calle, deben fijarse puntos intermedios de sujeción mediante clavos dispuestos como mínimo cada metro en las caras laterales de las guías de madera o varillas metálicas que complementen la fijación provista en las esperas de pilares.

Solo se podrá subir a la estructura del encofrado cuando se hayan extendido totalmente las redes, procediéndose a la distribución de tableros encajándolos de forma firme en los fondos de viga. A partir de este momento ya se puede proceder a la colocación de viguetas y bovedillas por encima de la red.

Finalmente, una vez el forjado ya ha sido hormigonado y de forma previa a la recuperación de tableros, debe procederse al recorte de redes, siguiendo para ello las líneas que marcan las mismas guías de encofrados.

- **Redes bajo forjado reutilizables**

1.- Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, ningún trabajador subirá por encima de la estructura de un encofrado continuo (unidireccional o reticular) a colocar tableros, casetones de hormigón o ferralla, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

2.- Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Se utilizarán redes con cuerda perimetral con unas dimensiones recomendadas de 10 m de longitud y 1,10 m de ancho de fibras capaces de resistir la caída de un trabajador desde la parte superior de la estructura de encofrado.

Al montar la estructura del encofrado con vigas, sopandas y puntales, debe dejarse instalado en cada puntal un gancho tipo rabo de cochinillo de acero de 8 mm de diámetro, siendo éstos alojados en los agujeros de los puntales a la mayor altura posible.

Una vez desplegada la red en la calle, ésta debe fijarse a los ganchos dispuestos por medio de su cuerda perimetral.

En los extremos de los paños debe procederse al solape mínimo de 1 m para evitar que un trabajador pudiera colarse entre dos paños de red.

Debe garantizarse que las redes horizontales bajo forjado cubran por completo el forjado a construir.

Una vez colocadas las redes entre las calles de puntales ya se puede proceder a la colocación de tableros de encofrado, casetones de obra y ferralla.

Montado el encofrado, y de forma previa al hormigonado del mismo, debe procederse a la retirada de las redes evitando así su deterioro.

Anejo 8.- Escaleras manuales portátiles

Aspectos generales

1.- Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimiento deberá constatar en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

- Nombre del fabricante o suministrador.
- Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.
- Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse.
- La carga máxima admisible.

2.- La escalera cumplirá y se utilizará según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

3.- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

4.- No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

5.- Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

6.- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

7.- Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

8.- Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

9.- Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

10.- Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

Estabilidad de la escalera.

1.- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esta asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse solidamente sobre un soporte de las siguientes características:

De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

2.- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

3.- Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:

a) Su base se asentará solidamente: mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

b) La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

c) Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

- 4.- Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).
- 5.- Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 m, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.
- 6.- Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.
- 7.- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de las dispositivos industriales fabricadas para tal fin.
- 8.- Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.
- 9.- Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

Utilización de la escalera

- 1.- Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, 1 m de plano de trabajo al que se accede.
- 2.- Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)
- 3.- El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a estas, es decir, mirando hacia los peldaños
- 4.- El trabajo desde las escaleras se efectuará así mismo frente a estas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasará la altura del último peldaño.
- 5.- Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.
- 6.- Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.
- 7.- Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuarán teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.
- 8.- Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera. Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.
- 9.- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.
- 10.- Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera
- 11.- Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.
- 12.- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.
- 13.- Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuarán con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaída, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.
- 14.- No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de 5 m de longitud si no ofrece garantías de resistencia.
- 15.- El transporte a mano de las escaleras se realizará de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, este se hará por dos trabajadores.
- 16.- Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:
 - a) Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales
 - b) No se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.
 - c) No se utilizarán si es necesario ubicar los pies en los últimos tres peldaños.
 - d) Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

Revisión y mantenimiento

- 1.- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.
- 2.- Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.
- 3.- Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharán las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.
- 4.- Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.
- 5.- Se impedirá que las escaleras queden sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.
- 6.- Cuando se transporten en vehículos deberá, colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.
- 7.- Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.
- 8.- Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.
- 9.- No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que proceda.

Anejo 9.- Utilización de herramientas manuales

La utilización de herramientas manuales se realizará teniendo en cuenta:

Se usarán únicamente las específicamente concebidas para el trabajo a realizar.

Se encontrarán en buen estado de limpieza y conservación.

Serán de buena calidad, no poseerán rebabas y sus mangos estarán en buen estado y sólidamente fijados.

Los operarios utilizarán portaherramientas. Las cortantes o punzantes se protegerán cuando no se utilicen.

Cuando no se utilicen se almacenarán en cajas o armarios portaherramientas.

Anejo 10.- Máquinas eléctricas

Toda máquina eléctrica a utilizar deberá ser de doble aislamiento o dotada de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos, constituido por toma de tierra combinada con disyuntores diferenciales.

Anejo 11.- Sierra circular de mesa

La sierra circular de mesa para el corte de tableros o riostras de madera dispondrá en evitación de cortes, de capo protector y cuchillo divisor. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas contra contactos eléctricos directos e indirectos.

Anejo 12.- Imprímación y pintura

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.

Anejo 13.- Operaciones de soldadura

Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas:

No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.

Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.

Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.

Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.

No se tocarán las piezas recientemente soldadas.

Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos.

Las clemas de conexión eléctrica y las piezas portaelectrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

Anejo 14.- Operaciones de Fijación

Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:

- a) Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.
- b) Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.
- c) Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.
- d) Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.
- e) Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un punto de anclaje seguro.

Anejo 15.- Trabajos con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerda

La realización de trabajos con utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se efectuará de acuerdo al R.D.2177/2004 y cumplirá las siguientes condiciones:

1. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
 2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
 3. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
 4. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
 5. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
 6. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
 7. Los trabajadores afectados dispondrán de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
 - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
 - Los sistemas de sujeción.
 - Los sistemas anticaídas.
 - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
 - Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
 - Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
 - Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
 8. La utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.
- Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.
9. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una segunda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
 10. En virtud a lo reflejado en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 16.- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970

Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 5-9-70

BOE 7-9-70

BOE 8-9-70

BOE 9-9-70

Corrección de errores BOE 17-10-70

Aclaración BOE 28-11-70

Interpretación Art.108 y 123 BOE 5-12-70

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

BOE 267; 07.1.84

Orden de 7 de noviembre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (rectificación)

BOE 280; 22.11.84

Orden de 7 de enero de 1987 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (Normas complementarias)

BOE 13; 15.01.87

Orden de 22 de diciembre de 1987 por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con Riesgo de Amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Mº de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

BOE 86; 11.04.06

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

BOE 256; 25.10.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 311; 29.12.87

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 224; 18.09.87

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta el Real Decreto anterior

BOE 76; 30.03.98

Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 104; 1.05.98

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 140; 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 188; 7.08.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 47; 24.02.99

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 104; 1.05.01

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 148; 21.06.01

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 265; 5.11.05

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia

BOE 60; 11.03.06

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006

BOE 62; 14.03.06

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

CONCEJO DE SOLCHAGA

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

BOE 170; 17.07.03

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 145; 18.06.03

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

BOE 250; 19.10.06

Olóriz, marzo de 2019.



Fdo.: Víctor M. Mier Mendiguchía
arquitecto

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 54 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para la Dirección Facultativa y el cuarto para el expediente del Proyecto, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Olóriz, marzo de 2019.

LA PROPIEDAD
Fdo.:

LA CONTRATA
Fdo.:



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

3

PLAN DE CONTROL SEGUN CTE

IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
3.- PLAN DE CONTROL SEGÚN CTE

CONCEJO DE SOLCHAGA

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- 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.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- 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 del capítulo 2 del CTE.
- 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 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

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.

3. Control mediante ensayos

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.

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.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental, según apartado 84.1
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

- a) **Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m³	100 m³	100 m³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1.000 m²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m³	500 m³	500 m³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m²	5.000 m²	-
Nº de plantas	10	10	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m³	200 m³	200 m³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m²	2.000 m²	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.)** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.)** En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- Los resultados de consistencia cumplen lo indicado

- b) Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.
- c) Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

ARMADURAS: La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS: Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

ESTRUCTURAS DE MADERA:

Comprobaciones:

- a) con carácter general:
- aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
- madera aserrada:
 - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;

- tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
- contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$ según UNE 56529 o UNE 56530.
- tableros:
 - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
- elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
- otros elementos estructurales realizados en taller.
 - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
 - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
 - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto:

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

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES

1.1 INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

1.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40-5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

1.3 INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

1.4 INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

1.5 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13

- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

1.6 COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se 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).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se 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.

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

(A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

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 instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

- Control de ejecución a nivel normal
- Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

- se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente
- el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

Elementos de cimentación	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie – 50 m de pantallas
Elementos horizontales	– Vigas y Forjados correspondientes a 250 m² de planta
Otros elementos	– Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas – Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas – Pilares "in situ" correspondientes a 250 m² de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),

- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

■ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

■ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.
- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción
- **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

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 instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones 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 Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico
- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

■ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

■ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

■ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

■ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.

- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

Olóriz, marzo de 2019.



Fdo.: Víctor M. Mier Mendiguchía
arquitecto



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

4

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
4.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

CONCEJO DE SOLCHAGA

Índice

- 1 Memoria Informativa del Estudio
- 2 Definiciones
- 3 Medidas Prevención de Residuos
- 4 Cantidad de Residuos
- 5 Separación de Residuos
- 6 Medidas para la Separación en Obra
- 7 Destino Final
- 8 Prescripciones del Pliego sobre Residuos
- 9 Presupuesto

1.- Memoria Informativa del Estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Decreto Foral 23/2011, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en Navarra que establece 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 de 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.
- 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.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto:	Cubierta de Frontón
Dirección de la obra:	Calle La Fuente, 5
Localidad:	Solchaga (Olóriz)
Provincia:	Navarra
Promotor:	Concejo de Solchaga
Técnico redactor de este Estudio:	Víctor M. Mier Mendiguchía
Titulación o cargo redactor:	arquitecto
Fecha de comienzo de la obra:	septiembre de 2019

2.- 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 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor desee o que tenga la intención u obligación de desechar.
- **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 que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011 de Residuos, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **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.
- **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.

3.- 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 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.

4.- 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.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, 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.

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.

4.A.- Tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas (No constituyen Residuos):

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	48,00 Tn	24,00
	Total :	48,00 Tn	24,00

4.B.- Residuos:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	19,60 Kg	0,39
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.	8,52 Kg	0,3
170101	Hormigón, morteros y derivados.	2,65 Tn	1,80
170407	Metales mezclados.	0,62 Tn	0,33
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,69 Tn	3,38
	Total :	4,99 Tn	5,93

5.- Separación de Residuos

De acuerdo a las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas Opción de separación: Separado	19,60 Kg	0,39
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Opción de separación: Separado	8,52 Kg	0,03
170101	Hormigón, morteros y derivados. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	2,65 Tn	1,80
170407	Metales mezclados. Opción de separación: Residuos metálicos	0,62 Tn	0,33
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: Residuos mezclados no peligrosos	1,69 Tn	3,38
	Total :	4,99 Tn	5,93

6.- 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.

7.- 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 Aparente
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	19,60 Kg	0,39
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	8,52 Kg	0,03
170101	Hormigón, morteros y derivados. Destino: Valorización Externa	2,65 Tn	1,80
170407	Metales mezclados. Destino: Valorización Externa	0,62 Tn	0,33
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	1,69 Tn	3,38
Total :		4,99 Tn	5,93

8.- 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 impone la normativa de aplicación, 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.
- El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.

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 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.
- 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.
- Cualquier modificación, que se planteara durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Derribo y Demolición

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar 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,

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.

Normativa

- 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.
- 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 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.
- LEY 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.

Navarra

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

9.- Presupuesto

A continuación se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

Resumen	Cantidad	Precio	Subtotal
1.- GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN VALORIZACIÓN EXTERNA Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	2,65 t	3,24 €	8,59 €
2.- GESTIÓN RESIDUOS MEZCL. C/ MATERIAL NP GESTOR Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Incluso carga ni transporte.	1,69 t	23,23 €	39,26 €
3.- GESTIÓN RESIDUOS ACERO Y OTROS METALES VALORIZ. Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,62 t	0,99 €	0,61 €
4.- GESTIÓN RESIDUOS ENVASES PELIGROSOS GESTOR Precio para la gestión del residuo de envases peligrosos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	19,60 kg	0,35 €	6,86 €
5.- GESTIÓN RESIDUOS AEROSOLIOS GESTOR Precio para la gestión del residuo aerosoles con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	8,52 kg	0,95 €	8,09 €
6.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra.	4,99 t	1,17 €	5,84 €
7.- ALQUILER DE CONTENEDOR RESIDUOS Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición. Incluidos transporte y gestión.	4,99 t	3,34 €	16,66 €
8.- TRANSPORTE RESIDUOS NO PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 20 km. Incluida gestión de los residuos.	4,96 t	2,60 €	12,89 €
9.- TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma. Incluso gestión de los residuos.	0,03 t	30,97 €	0,93 €
Total Presupuesto			99,73 €

Olóriz, marzo de 2019



Fdo.: Víctor M. Mier Mendiguchía
arquitecto



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

5

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

CONCEJO DE SOLCHAGA

Índice

1 Memoria

1.1 Memoria Informativa

1.2 Implantación en Obra

1.3 Riesgos Eliminables

1.4 Fases de Ejecución

1.5 Medios Auxiliares

1.6 Maquinaria

1.6.1 Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición

1.6.2 Maquinaria de Transporte

1.6.3 Maquinaria de Urbanización

1.6.4 Maquinaria de Elevación

1.6.5 Pisón Compactador Manual

1.6.6 Martillo Compresor

1.6.7 Maquinaria Hormigonera

1.6.8 Vibrador

1.6.9 Sierra Circular de Mesa

1.6.10 Equipos de Soldadura y Oxicorte

1.6.11 Herramientas Eléctricas Ligeras

1.7 Manipulación sustancias peligrosas

1.8 Autoprotección y Emergencia

1.9 Control de Accesos a la Obra

1.10 Valoración Medidas Preventivas

1.11 Mantenimiento

2 Condiciones legales

3 Presupuesto

4 Documentación gráfica

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

CONCEJO DE SOLCHAGA

1 Memoria

1.1 Memoria Informativa

Objeto Estudio Básico Seguridad y Salud

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, 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 básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no 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, entendiéndose 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 no queda enmarcada entre los grupos anteriores el Concejo de Mendivil, promotor de la obra, ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este E.B.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 EBSS, 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 previstos.

Datos de la Obra

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra: **Implantación de Cubierta en el Frontón de Solchaga.**

El **presupuesto de ejecución material** de las obras es de: **92.331,82 euros.**

Se prevé un **plazo de ejecución** de las mismas de: **30 días.**

La **superficie** total construida es de: **350 m2.**

El **número total de operarios** previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de: **5 trabajadores.**

Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: **Víctor M. Mier Mendiguchía.**

Titulación del Proyectista: **arquitecto.**

Director de Obra: **Víctor M. Mier Mendiguchía.**

Titulación del Director de Obra: **arquitecto.**

Director de la Ejecución Material de la Obra: **a designar por el promotor.**

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: **a designar por el promotor.**

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: **Víctor M. Mier Mendiguchía.**

Titulación del Autor del Estudio de Seguridad y Salud: **arquitecto**

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: **a designar por el promotor**

Descripción de la Obra

El Frontón de Solchaga constituye, además de una instalación para la práctica deportiva, un espacio de relación entre los vecinos de la localidad que, además, sirve como marco para la celebración de diferentes actividades lúdicas, festivas y sociales.

El frontón no dispone de ningún tipo de cubrición, por lo que su uso, en condiciones climatológicas adversas, se ve minimizado.

Por ello, el Concejo de Solchaga proyecta la implantación de una cubierta, con el fin de generar un espacio cubierto y abierto que permita la realización de diferentes actividades cuando las condiciones climáticas no son las adecuadas para su realización al aire libre.

La cubierta proyectada se desarrolla a cuatro aguas, completamente regular.

La estructura se proyecta en madera laminada encolada de clase resistente GL24h.

La estructura consta de unas celosías que rodean la cubierta en las zonas en las que no hay muros (lateral derecho y fondo).

- La viga de la derecha del frontón se apoya sobre tres pilares
- La viga del fondo del frontón se apoya en la pared lateral y el primer pilar.

Sobre la celosía y el muro lateral se apoyan tres cerchas, formadas por un tirante, pares,

tornapuntas y un pendolón. A cada una de las cerchas extremas llegan las limas y unos parteluces para disminuir el desarrollo de las correas, las cuales forman rectángulos concéntricos en planta.

Una serie de jabalcones permiten disminuir la luz de limas, parteluces y vigas cumbreira.

Sobre los cabios se colocará tablero OSB de espesor 22mm. machiembado con acabado inferior de tarima de madera, sobre el que se colocará teja cerámica mixta sobre rastreles y lámina impermeabilizante y transpirable. La cubierta contará con canalón continuo y bajantes de acero lacado.

Se protegerá la zona entre la parte superior de los muros y la estructura de la cubierta por medio de mallas, con el fin de evitar la salida de la pelota.

Se recrecerá la parte trasera de la pared lateral hasta la altura de coronación del resto de los muros. Las zonas de solera afectadas por las obras se restituirán con características similares a las de la solera existente.

Se proyecta una instalación de alumbrado interior, que constará de cuatro proyectores de tecnología LED ubicados en la viga celosía derecha, controlados desde un cuadro de encendido conectado a la red de alumbrado público. Se proyecta que el encendido de los focos se realice mediante un casillero temporizado para monedas o fichas, pudiendo conectarse directamente desde el cuadro de control para el caso de celebración de actividades especiales.

1.2 Implantación en Obra

Vallado y Señalización

Se delimitará la zona de trabajos, acopios y maquinaria con un vallado de obra, de forma que se separe la zona de trabajos de las zonas de circulación de peatones y vehículos. Se restringirá así 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.

La Contrata prestará especial cuidado para evitar las interferencias entre los trabajadores y la maquinaria de obra, por un lado, y peatones o transeúntes por el otro. El vallado de protección se utilizará, en consecuencia, como delimitación del ámbito de trabajo de cada una de las intervenciones propuestas, evitando invasiones inadvertidas de zonas de trabajo y accidentes.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en el punto de acceso a la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 m.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento 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.
- 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.

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 Contrata decidirá la oportunidad de implantar locales provisionales de obra, o pactará con el Concejo la utilización del edificio del Concejo, próximo a la zona de trabajos.

Instalaciones Provisionales

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Cuadro de Obra: En caso necesario, se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra 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.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, apartamenta, 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 sobrecorrientes, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante 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.

En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

Organización de Acopios

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.

Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.

Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.

Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

1.3 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 riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.4 Fases de Ejecución

Demoliciones

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- 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.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto de desescombro estará a menos de 2 m., para disminuir la formación de polvo.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.
- Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada

- Ropa de trabajo impermeable

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Movimiento de Tierras

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- 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.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores al fondo de la excavación.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático. Los taludes se realizarán en función de lo determinado por este estudio.
- Dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al borde superiores del talud para personas, vehículos y acopios.
- No se realizarán acopios pesados a distancias menores a 2 m. del borde del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar maniobras de marcha atrás.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.
- Se dispondrán vallas metálicas en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6 m del mismo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Cimentación

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

Medidas preventivas

- 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.

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.
- Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.
- Prohibido el ascenso por las armaduras, entibaciones o encofrados.
- Se emplearán los medios auxiliares para subir y bajar a las zanjas y pozos previstos en el apartado de movimiento de tierras.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Retirar clavos y materiales punzantes.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expondrá el operario.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 70 km/h.

Equipos de protección colectiva

- Para el cruce de operarios de zanjas de cimentación se dispondrán de plataformas de paso.
- Se dispondrán tapones protectores en todas las esperas de ferralla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón portaherramientas
- Mandil de protección
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Red de Saneamiento

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos

- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

Medidas preventivas

- 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.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Estructuras

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a radiaciones
- Exposición a clima extremo
- Quemaduras

Medidas preventivas

- 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.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- 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.
- Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras, perfiles o elementos no dispuestos específicamente.
- Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- Los operarios no circularán sobre la estructura sin disponer de las medidas de seguridad.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.
- El transporte de los elementos se realizará mediante una sola grúa.
- Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura.

Equipos de protección colectiva

- El acceso de una planta a otra se realizará mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes, prohibiendo trepar por los encofrados.
- Los huecos interiores de forjados con peligro de caída (patios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas.
- Se utilizará tablado cuajado para proteger pequeños huecos de paso de instalaciones, chimeneas...
- Los bordes perimetrales de la estructura quedarán protegidos mediante barandillas.
- Tras la conformación de las escaleras definitivas, estas contarán con barandillas provisionales entre tanto no dispongan de las definitivas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos

- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Hormigón Armado

Encofrado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

Medidas preventivas

- Revisión periódica del buen estado del material de encofrado.
- Evitar pasadores metálicos punzantes en puntales.
- Se acopiarán los encofrados de forma ordenada, alejados de zonas de circulación, huecos, terraplenes, sustancias inflamables (si son de madera)...
- Reparto uniforme de las cargas que soporta el puntal en la base del mismo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se utilizarán castilletes independientes para el montaje de encofrados, evitando el apoyo de escaleras sobre ellos.
- Excepto de los operarios especializados, queda prohibida la permanencia o tránsito por encima de los encofrados, zonas apuntaladas o con peligro de caída de objetos.

Equipos de protección colectiva

- El montaje del encofrado se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas.
- Los encofrados metálicos se conectarán a tierra ante la posibilidad de contactos eléctricos.

Maquinaria

- Maquinaria de Transporte
- Camión Transporte
- Maquinaria de Elevación
- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios Auxiliares

- Andamios
- Andamio Tubular
- Escaleras de Mano
- Escaleras Metálicas
- Puntales

Ferrallado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

Medidas preventivas

- El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,5 m.
- Los mosquetones dispondrán de puntos fijos de amarre.
- Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de tormenta.
- Queda prohibido el transporte vertical de armaduras; Estas quedarán sujetas de 2 puntos mediante eslingas.

Equipos de protección colectiva

- El montaje se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas, evitando pisar las armaduras de negativos o mallazos de reparto.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrán tapones protectores en todas las esperas de ferralla.

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Hormigonado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

Medidas preventivas

- Se colocarán topes que impidan el acercamiento excesivo de los vehículos encargados del vertido del hormigón, a 2 metros del borde superior del talud.
- Las hormigoneras estarán ubicadas en las zonas señaladas en el proyecto de seguridad; Previamente, se revisarán los taludes.
- Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones...
- El transporte de las bovedillas se realizará de forma paletizada y sujetas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- No golpear las castilletes, encofrados...
- Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.
- No pisar directamente sobre las bovedillas.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas uniformes, con suavidad, evitando los golpes bruscos sobre el encofrado.
- Evitar contactos directos con el hormigón.

Equipos de protección colectiva

- Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.
- Se utilizará un castillete para el hormigonado de pilares.
- Para el vertido y vibrado del hormigón en muros, se colocarán plataformas de 60 cm. de ancho, con barandilla de 1m., listón intermedio y rodapié de 15 cm., en la coronación del muro.

Maquinaria

- Maquinaria de Transporte
- Camión Transporte
- Dúmpster
- Camión Hormigonera
- Maquinaria de Elevación
- Maquinaria Hormigonera

- Vibrador
- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios Auxiliares

- Andamios
- Andamio Tubular
- Torretas de Hormigonado
- Escaleras de Mano
- Escaleras Metálicas

Desencofrado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

Medidas preventivas

- El desencofrado de la estructura se realizará una vez transcurridos los días necesarios.
- Comprobar que ningún operario permanezca o circule bajo la zona de desencofrado.
- Los elementos verticales se desencofrarán de arriba hacia abajo.
- Barrido de la planta después de terminar los trabajos de desencofrado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Maquinaria

- Maquinaria de Transporte
- Camión Transporte
- Maquinaria de Elevación
- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios Auxiliares

- Andamios
- Andamio Tubular
- Escaleras de Mano
- Escaleras Metálicas

Acero

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

Medidas preventivas

- No se soltarán las cargas de la grúa sin fijarlos correctamente en su lugar.
- No se elevará una nueva planta sin terminar los cordones de soldadura en la planta inferior.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo realizando el montaje, en la medida de lo posible, en taller o a pie de obra.
- El acopio de estructuras metálicas, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes de madera.
- La altura del material acopiado será inferior a 1,5 m.
- Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y alejado de la circulación de la maquinaria.
- No sobrecargar o golpear los andamios y elementos punteados.
- El transporte y colocación de elementos estructurales se realizará por medios mecánicos, amarrado de 2 puntos y lentamente; Las vigas y pilares serán manipuladas por 3 operarios.
- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Queda prohibido transitar encima de los perfiles sin sujeción y protecciones adecuada.

Equipos de protección colectiva

- La estructura metálica quedará arriostrada y conectada a tierra.
- Si se colocan andamios metálicos modulares, barandillas perimetrales y redes, todos ellos quedarán conectados a tierra.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Pantalla protección para soldadura
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Manguitos de cuero
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Mandil de protección
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Madera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

Medidas preventivas

- Los operarios no se colocarán sobre pilares u otros elementos de construcción para recibir los materiales.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo realizando el montaje, en la medida de lo posible, en taller o a pie de obra.
- 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.
- Disposición de correas de inmovilización para mejorar la estabilidad de cerchas y pórticos.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Cubiertas

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas

- 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.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- 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.
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.
- 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.

Equipos de protección colectiva

- La cubierta quedará perimetralmente protegida 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 plumada 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 cubierta con peligro de caída (patios, lucernarios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas.
- Se utilizará tablado cuajado para proteger pequeños huecos de paso de instalaciones, chimeneas...

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

●

Medios Auxiliares

●

Muros de fábrica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas

- 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.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- 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.
- 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.

Equipos de protección colectiva

- El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.
- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Tras la retirada de los equipos de protección colectiva de perímetro de forjado y huecos interiores y hasta la finalización de los trabajos de cerramiento, los operarios trabajarán protegidos desde andamios.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Impermeabilización

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas

Medidas preventivas

- 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.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Rodilleras
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Acabados

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Medidas preventivas

- 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.
- 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.
- 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.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Pintura

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Intoxicación

Medidas preventivas

- 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.
- 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.
- 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.
- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.

Equipos de protección colectiva

- Los paramentos exteriores se pintarán mediante la disposición de andamios.
- Los paramentos interiores se pintarán desde andamios de borriquetas o doble pie derecho o andamios modulares, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios. También se utilizarán escaleras tijera como apoyo, para acceso a lugares puntuales.

Equipos de protección individual

- Mascarillas contra gases y vapores
- Guantes de goma o PVC

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Instalaciones

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Intoxicación

Medidas preventivas

- 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.
- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- 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.
- No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Cuando sea necesario trabajar en altura para ejecutar las instalaciones, se realizará desde andamios aptos para la altura.
- Se protegerán con tabloneros los pasos por instalaciones que puedan provocar caídas al mismo nivel.
- Los equipos, conductos y materiales necesarios para la ejecución de instalaciones se izarán por medios mecánicos mediante eslingas, debidamente flejados y se colocarán sobre superficies de tabloneros preparadas para ello.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Electricidad

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

Medidas preventivas

- 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 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.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

Urbanización

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas

- 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.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, utilizando agua para evitar polvo. En su defecto, el operario se colocará a sotavento y se utilizarán mascarillas antipartículas y polvo.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Equipos de protección colectiva

- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema protección solar

Maquinaria

-

Medios Auxiliares

-

1.5 Medios Auxiliares

Andamios

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- 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.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- 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.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- 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, dimensionarse, 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 apropiadas al trabajo, cargas 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 esté 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. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- 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
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

-

Andamio Tubular

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":

Medidas preventivas

- Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m.
- Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.
- La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- El acceso a la plataforma se realizará desde el edificio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
- Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras 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.

- Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- 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.

Equipos de protección colectiva

- El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 100 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15 cm. en todos los lados 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.
- El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.
- El montaje y desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- Módulo de escalera de acceso para subir al andamio.

Fases de Ejecución

-

Plataforma Elevadora Móvil

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- 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 CE en lugar visible o, para máquinas anteriores al 1/1/1995 cumplirán con los requisitos exigidos por R.D. 1215/97. En cualquier caso estarán en perfecto estado de funcionamiento con las pertinentes revisiones e inspecciones de mantenimiento superadas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La utilización de la plataforma será llevada a cabo por personal especializado debidamente formado que contemplará en todo momento las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.
- Antes de empezar los trabajos se comprobarán la nivelación, el arriostamiento, los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- 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.
- Durante la utilización de la plataforma se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la misma 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 tabloneros de reparto bajo los estabilizadores.
- La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.
- No tratar de alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.

- No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación. Se seguirán las instrucciones del fabricante para subir y bajar.
- En ningún caso se sobrecargará la plataforma. Del mismo modo, se vigilará por que la distribución y disposición de las cargas sea uniforme y equilibrada y no dificulten la labor y movimientos de los operarios.
- Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.
- Al finalizar los trabajos, aparcarse la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.
- Prohibido trabajar a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas suspendidas.
- No utilizar la plataforma como grúa de cargas suspendidas a menos que lo indique el fabricante.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

-

Escaleras de Mano

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Medidas preventivas

- 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.
- 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.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- 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 1/4, 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 desde la escalera.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca 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.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

-

Escaleras Metálicas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Medidas preventivas

- 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 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.

Fases de Ejecución

- Demoliciones
- Movimiento de Tierras
- Instalación Eléctrica Provisional
- Instalación Abastecimiento y Saneamiento Provisional
- Construcciones Provisionales: Vestuarios, comedores...
- Vallado de Obra
- Cimentación
- Red de Saneamiento
- Estructuras
- Encofrado
- Ferrallado
- Hormigonado
- Desencofrado
- Acero
- Madera
- Cubiertas
- Impermeabilización
- Cantería
- Cerramientos y Distribución
- Aislamientos
- Lana mineral
- Poliuretano proyectado
- Acabados
- Pétreos y Cerámicos
- Flexibles
- De Madera

- Alicatados
- Enfoscados
- Guarnecidos y Enlucidos
- Pintura
- Techos
- Carpintería
- Madera
- Acero
- Aluminio
- PVC
- Montaje del vidrio
- Instalaciones
- Electricidad
- Fontanería, Calefacción y Saneamiento
- Aire Acondicionado
- Gas
- Telecomunicaciones
- Ascensores
- Urbanización

1.6 Maquinaria

Medidas preventivas

- Dispondrán de «marcado CE» 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.

1.6.1 Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Durante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras, 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.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina 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 la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.

- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- 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 impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la 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.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- 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.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- 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.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Chaleco reflectante

Fases de Ejecución

-

Pala Cargadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

Medidas preventivas

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

Fases de Ejecución

- Movimiento de Tierras

1.6.2 Maquinaria de Transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- 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.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- 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 suficientemente 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.
- 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.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo impermeable

Fases de Ejecución

-

Camión Basculante

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

Medidas preventivas

- 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 carga-descarga.
- En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

Fases de Ejecución

-

Camión Hormigonera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

Medidas preventivas

- Las maniobras del camión hormigonera durante el vertido serán dirigidas por un señalista.
- No se transitará sobre taludes, rampas de acceso y superficies con pendientes superiores al 20%.
- La hormigonera se limpiará en los lugares indicados tras la realización de los trabajos.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción del camión hormigonera cuando la cuba esté girando en operaciones de amasado y vertido.
- La salida del conductor de la cabina sólo podrá realizarse cuando se proceda al vertido del hormigón de su cuba.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina del camión hormigonera.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán las escaleras incorporadas al camión para el acceso a la tolva. Evitando subir trepando o bajar saltando directamente al suelo.

Fases de Ejecución

-

1.6.3 Maquinaria de Urbanización

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Incendios
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Durante la utilización de maquinaria de urbanización, 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 suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Tendrán luces, y bocina de retroceso
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

- El ascenso y descenso del operador a la máquina 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.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la 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.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- 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.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- 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.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Fases de Ejecución

-

Compactadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Urbanización":

Medidas preventivas

- Queda prohibido el uso de la compactadora como medio de transporte de personas.
- Los conductores de la compactadora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la compactadora.
- Se tendrá limpio el rodillo de la compactadora.
- Queda prohibido continuar con el trabajo de la compactadora en caso de avería.
- Evitar la utilización de la compactadora hasta que el aceite llegue a la temperatura adecuada.
- Al terminar los trabajos, limpiar el equipo completo.

Fases de Ejecución

●

1.6.4 Maquinaria de Elevación

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, 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.
- Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohíbe terminantemente sobrepasarla.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

●

Camión grúa

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Elevación":

Medidas preventivas

- El gruista estará en posesión de un carnet en vigor de operador de grúa móvil autopropulsada expedido por órgano competente de la comunidad autónoma según el RD 837/2003.
- 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 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.
- 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.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- Los grúistas 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 trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.

Fases de Ejecución

-

1.6.5 Pisón Compactador Manual

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes o cortes por objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El personal que utilice la compactadora manual estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima.
- El equipo requiere el manejo permanente de su operador quedando expresamente prohibido abandonar el equipo en funcionamiento.
- Realizar comprobación de la superficie a compactar y su entorno garantizando que las vibraciones no provocarán la caída de objetos, el desplome de estructuras o el deterioro de instalaciones enterradas.
- En el caso de empleo en lugares cerrados, quedará garantizada la correcta ventilación del mismo en caso de empleo de pisonos de combustión.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

1.6.6 Martillo Compresor

Riesgos

- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Durante el uso del martillo compresor, 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 personal que utilice el martillo compresor estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima y que la manguera no presenta desperfectos visibles.
- Se impedirá el tránsito peatonal de viandantes u operarios de otros tajos en el entorno de trabajo del martillo compresor.
- Una vez finalizado el uso del equipo, se apagará el compresor previo al desmontado.
- La manguera estará totalmente desenrollada durante el uso, evitando las pisadas de personal o maquinaria y alejándola de fuentes de calor.
- El operario ha de conocer las instalaciones que puede encontrar en su trabajo debiendo utilizar medios manuales de picado en la proximidad de instalaciones.
- El operario ha de trabajar en superficies estables y con el martillo apoyado en posición vertical.

Equipos de protección colectiva

- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

-

1.6.7 Maquinaria Hormigonera

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Vibraciones

Medidas preventivas

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55.
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.

Equipos de protección colectiva

- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

Fases de Ejecución

-

Motobomba Hormigonado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria Hormigonera":

Medidas preventivas

- Los conductores de la motobomba de hormigonado dispondrán del permiso de conducir adecuado, para autorizar su conducción.
- Se comprobarán los dispositivos del equipo de bombeo y estarán en perfectas condiciones.
- Queda prohibido el uso del brazo de elevación de la manguera como medio de transporte de personas o materiales.
- Se requiere un mínimo de 2 operarios para el manejo de la manguera de vertido, para evitar golpes inesperados.
- Los operarios que no intervengan, no deberán permanecer en la zona de vertido del hormigón.
- Se colocarán calzos de inmovilización en las ruedas y gatos estabilizadores, antes del inicio del bombeo del hormigón
- Queda prohibido continuar con el trabajo de la bomba en caso de avería.
- La motobomba y los tubos de impulsión se limpiarán al terminar el hormigonado.
- Evitar el riesgo de vuelco o de contacto con líneas eléctricas aéreas, plegando la pluma en posición de transporte en caso de desplazamiento.
- Se apoyará la motobomba sobre superficies firmes y horizontales, utilizando elementos auxiliares para aumentar la superficie de apoyo.

Fases de Ejecución

-

1.6.8 Vibrador

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Medidas preventivas

- Durante el uso del vibrador, 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.
- 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.
- La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Equipos de protección colectiva

- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

-

1.6.9 Sierra Circular de Mesa

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- 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.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

- 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 ni otros elementos metálicos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

-

1.6.10 Equipos de Soldadura y Oxicorte

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Intoxicación

Medidas preventivas

- 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.
- No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura
- 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.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Equipos de protección colectiva

- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Pantalla protección para soldadura
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Manguitos de cuero
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Mandil de protección

Fases de Ejecución

-

Soldadura con Arco Eléctrico

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Equipos de Soldadura y Oxícorte":

Medidas preventivas

- Es necesario revisar las protecciones de los equipos eléctricos periódicamente y comprobar que carcasas, tomas de tierra, diferenciales y conexiones están en perfecto estado. Especialmente se revisarán los bornes de entrada y salida del grupo para comprobar que no tienen partes activas al descubierto.
- Resulta importante proteger los cables eléctricos, comprobando que no están deteriorados periódicamente y alejándolos de la proyección de partículas incandescentes.
- En lugares muy conductores es necesario disponer de limitador de vacío de 24 voltios como máximo en el circuito de soldadura.
- La tensión de vacío, entre el electrodo y la pieza a soldar será inferior a 90 voltios en corriente alterna y 150 en corriente continua.
- La pinza portaelectrodos debe ser adecuada para el tipo de electrodo, ha de tener mango aislante en condiciones y tener un mecanismo de agarre del electrodo seguro y cómodo de sustituir.
- El piso de trabajo ha de estar seco y si no es así se utilizarán banquetas aislantes.
- Es necesario habilitar un apoyo aislado para dejar la pinza portaelectrodos en las pausas.
- Del mismo modo se ha de utilizar ropa que proteja íntegramente la piel del soldador de estas radiaciones.
- Nunca deben sustituirse electrodos con las manos desnudas o el guante húmedo.
- No se golpeará la soldadura sin protección de ojos adecuada.

Fases de Ejecución

-

1.6.11 Herramientas Eléctricas Ligeras

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Quemaduras

Medidas preventivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- 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 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.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- 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 colectiva

- 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 eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

●

1.7 Manipulación sustancias peligrosas

Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Incendios
- Explosiones
- Quemaduras
- Intoxicación

Medidas preventivas

- Durante la manipulación de sustancias peligrosas, 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.
- Las 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 líquidas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Equipos de protección colectiva

- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO2.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

1.8 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 mantengan expeditas. 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 expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Protección contra incendios

- 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.

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 el Complejo Hospitalario de Navarra, en Pamplona.

- 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.

1.9 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 el coordinador en la aprobación preceptiva del plan quien valide el control diseñado.

A continuación se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- 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.

1.10 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 Básico de Seguridad y Salud, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

1.11 Mantenimiento

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio de las nuevas instalaciones deportivas 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

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Intoxicación
- Asfixia

Medidas preventivas

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos 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 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.
- 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 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 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 instaladores especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- 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 colectiva

- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.

- 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.
- 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 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".

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Rodilleras
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

2 Condiciones Legales

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2.291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1.627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Criterio Técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

3 Presupuesto

El presupuesto de las medidas de protección y medidas correctoras a aplicar en cumplimiento del presente Estudio Básico de Seguridad y salud se considera incluido en cada una de las unidades de obra detalladas en el Presupuesto del Proyecto.

Olóriz, abril de 2019.



Fdo.: Víctor M. Mier Mendiguchía
arquitecto

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

CONCEJO DE SOLCHAGA



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

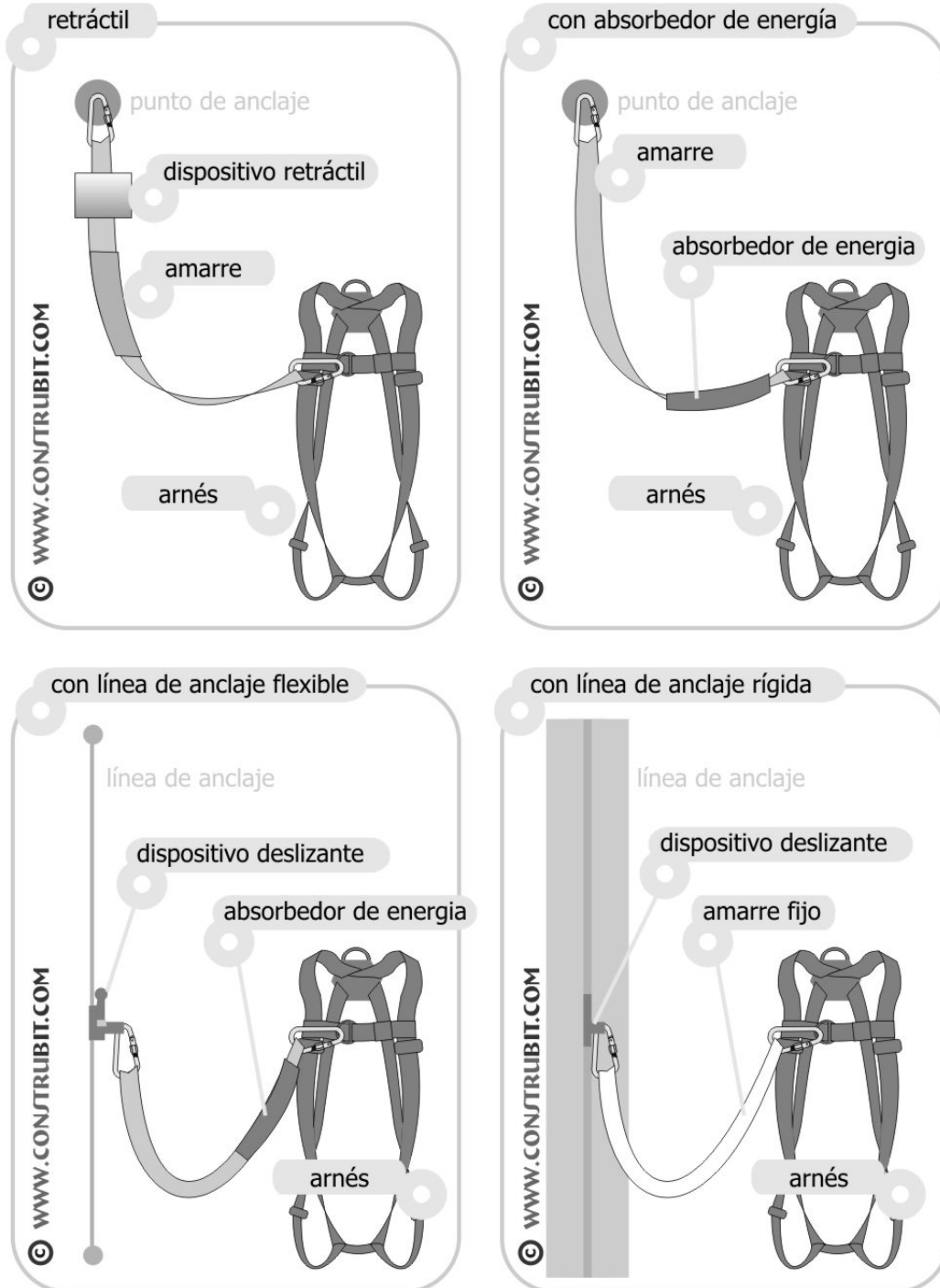
5

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

**IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA EN FRONTÓN
CALLE LA FUENTE, 5 - SOLCHAGA
PROYECTO DE EJECUCIÓN
5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

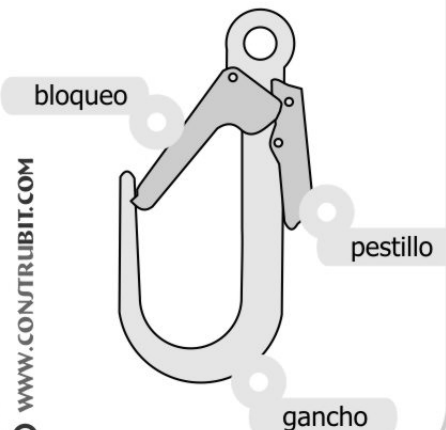
CONCEJO DE SOLCHAGA

Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.



Protecciones Individuales. Mosquetones.

tipo gancho

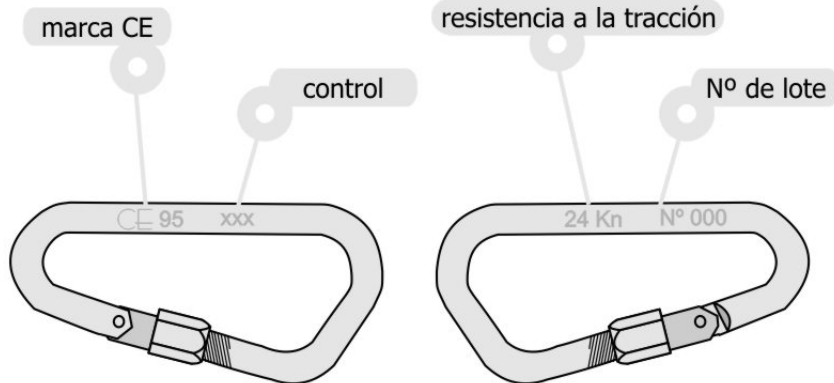


con seguro automático



© WWW.CONSTRUBIT.COM

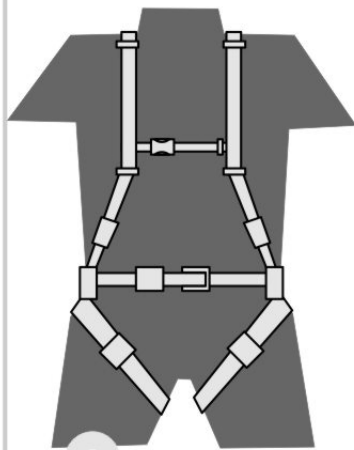
con virola



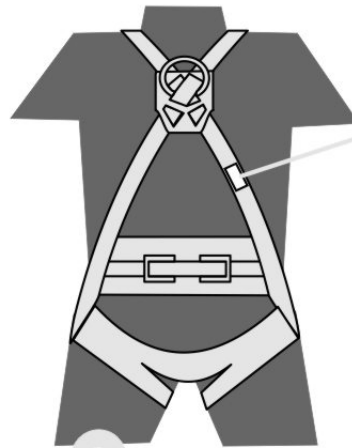
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Amarre personal.

arnés



vista delantera



vista trasera

CE 96 norma IN 361
TIPO: ARNES ANTICAIDA
MARCA: MODELO:
Fecha fabricación:
Lote N°:

etiquetado
obligatorio
según
marcado CE

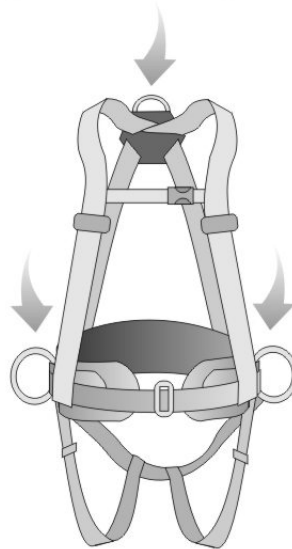
© WWW.CONSTRUBIT.COM

cinturón sencillo



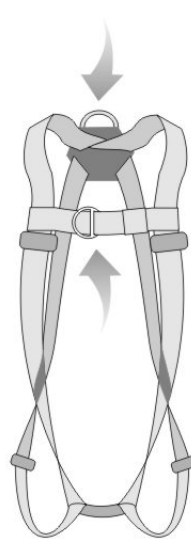
© WWW.CONSTRUBIT.COM

cinturón con arnés



© WWW.CONSTRUBIT.COM

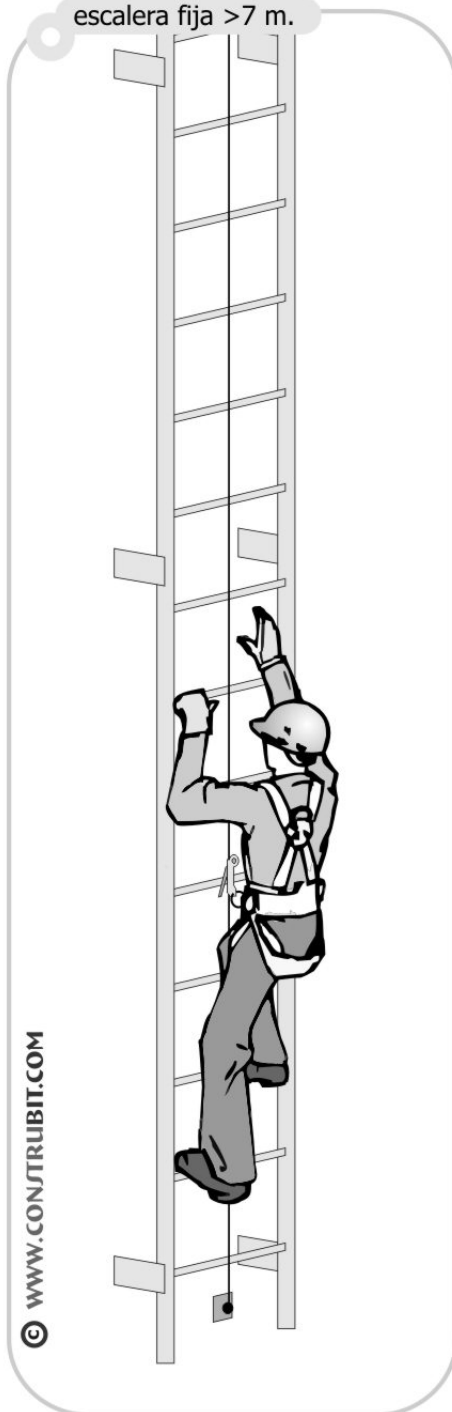
arnés



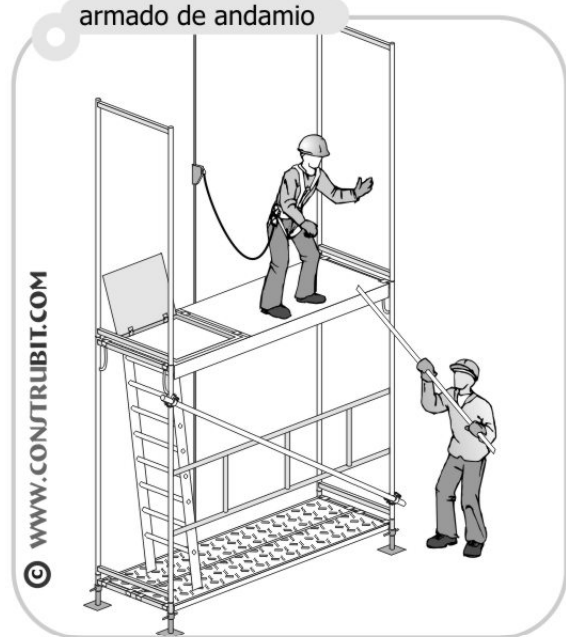
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Usos líneas de vida.

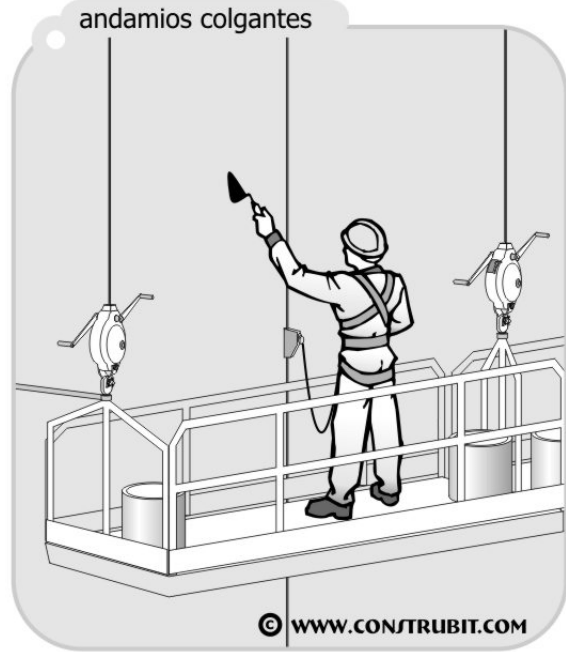
escalera fija >7 m.



armado de andamio

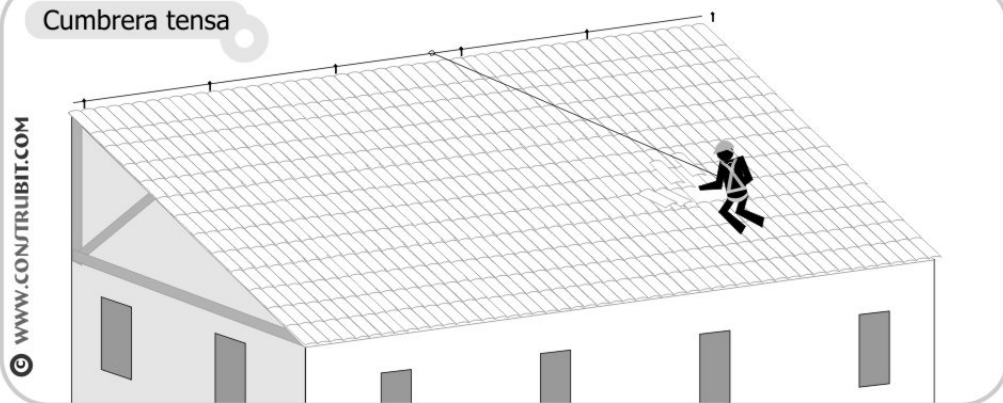


andamios colgantes

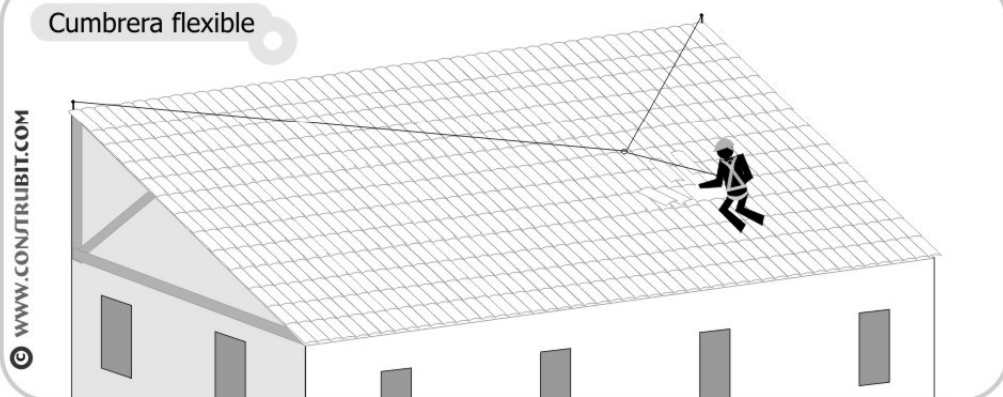


Protecciones Individuales. Líneas de vida en cumbrera.

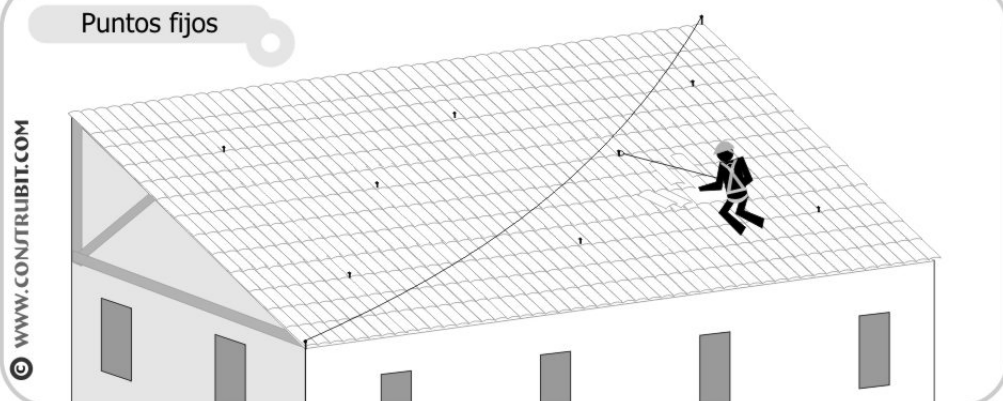
Cumbrera tensa



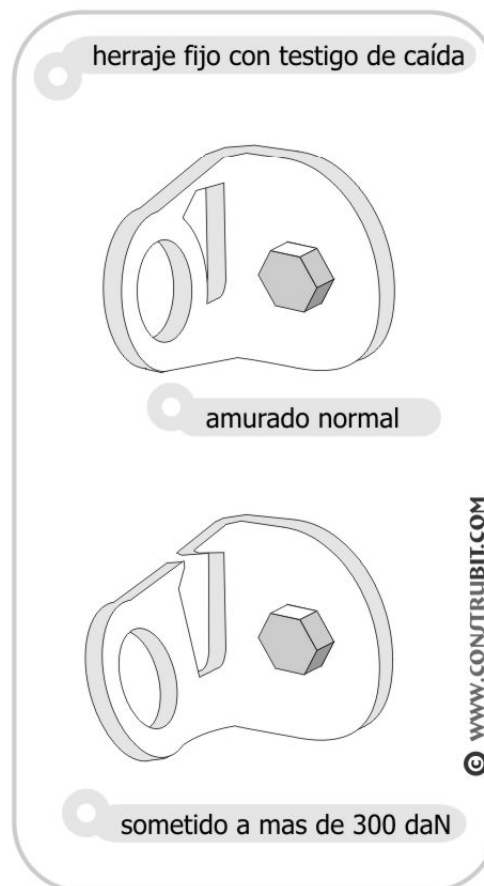
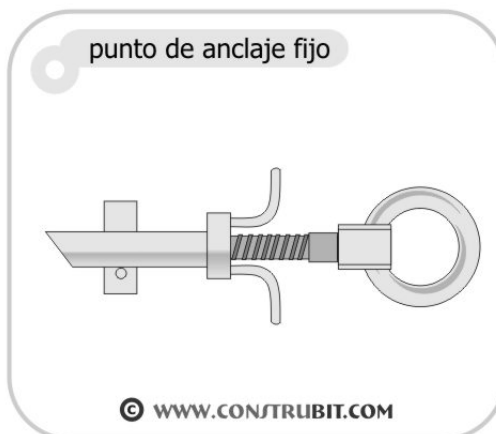
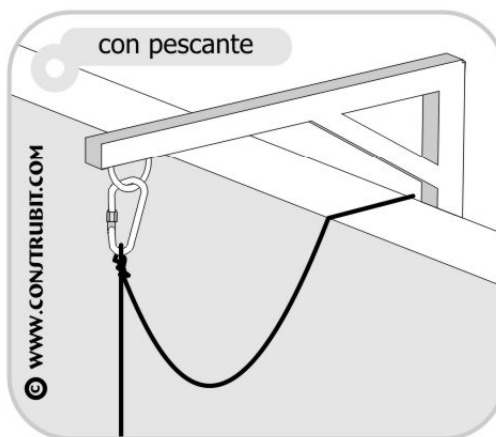
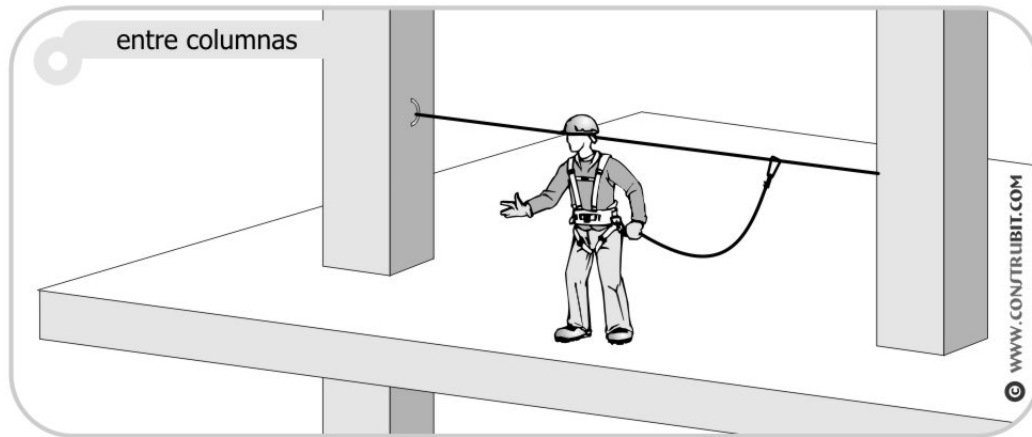
Cumbrera flexible



Puntos fijos



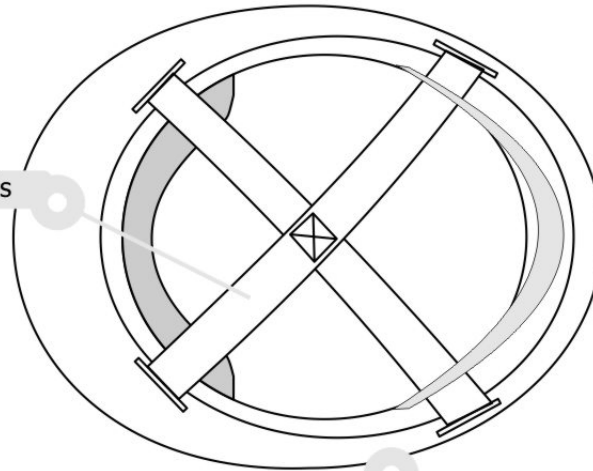
Protecciones Individuales. Anclajes.



Protecciones Individuales. Casco.

casco de seguridad

arnés



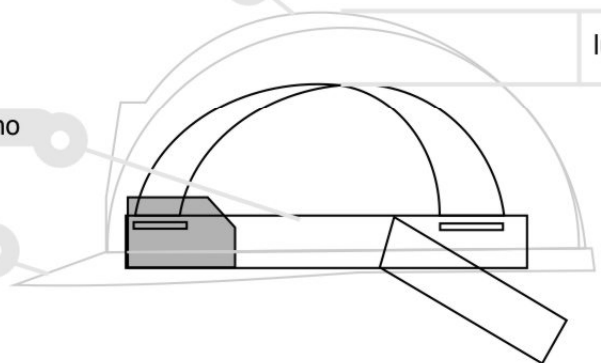
cima

casquete

luz libre

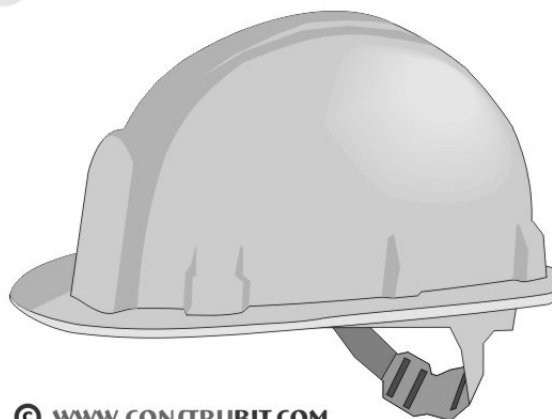
banda de contorno

visera



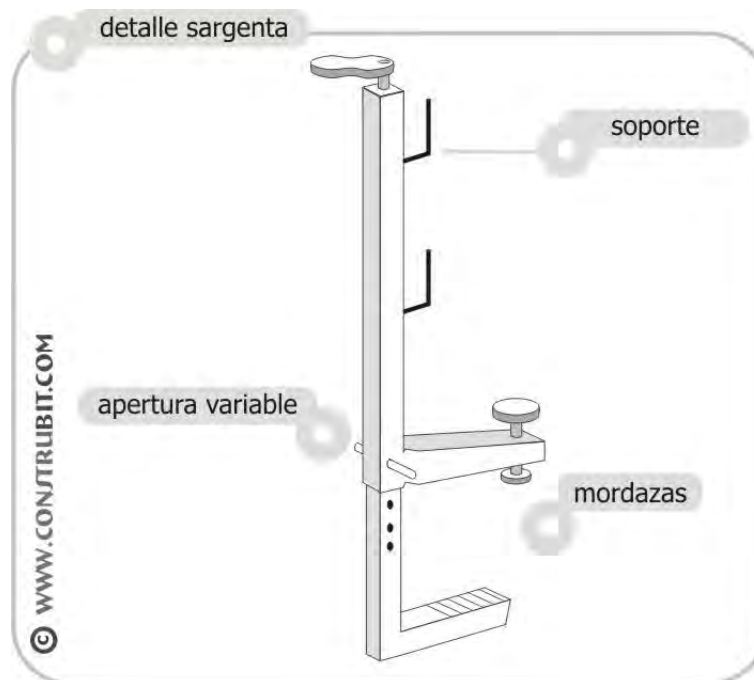
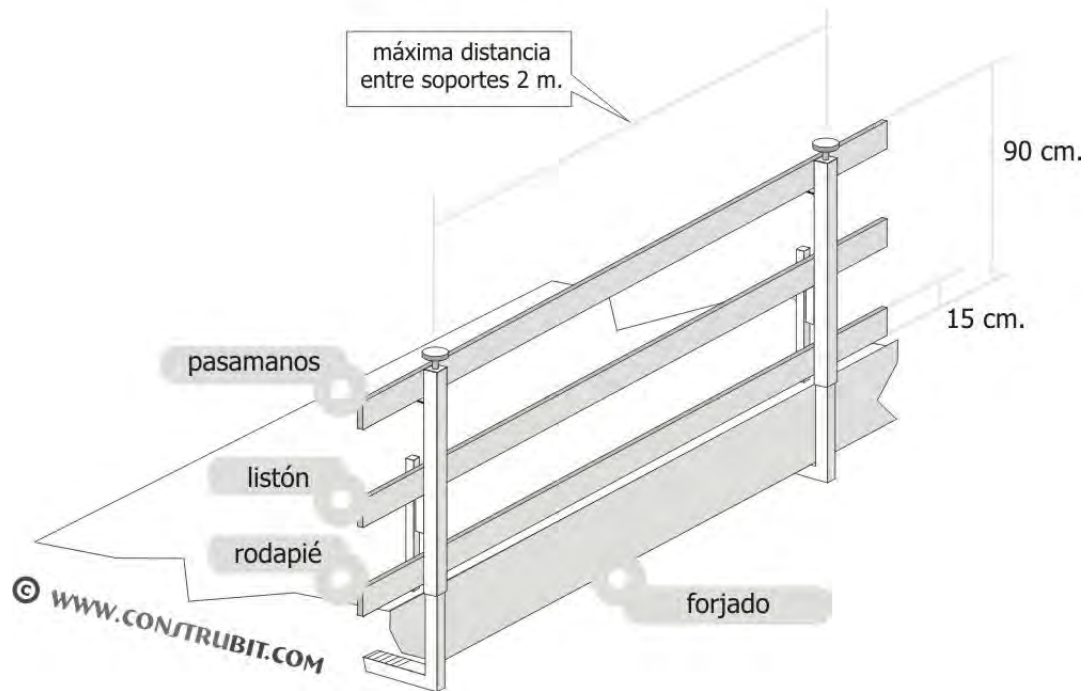
© WWW.CONSTRUBIT.COM

casco de seguridad

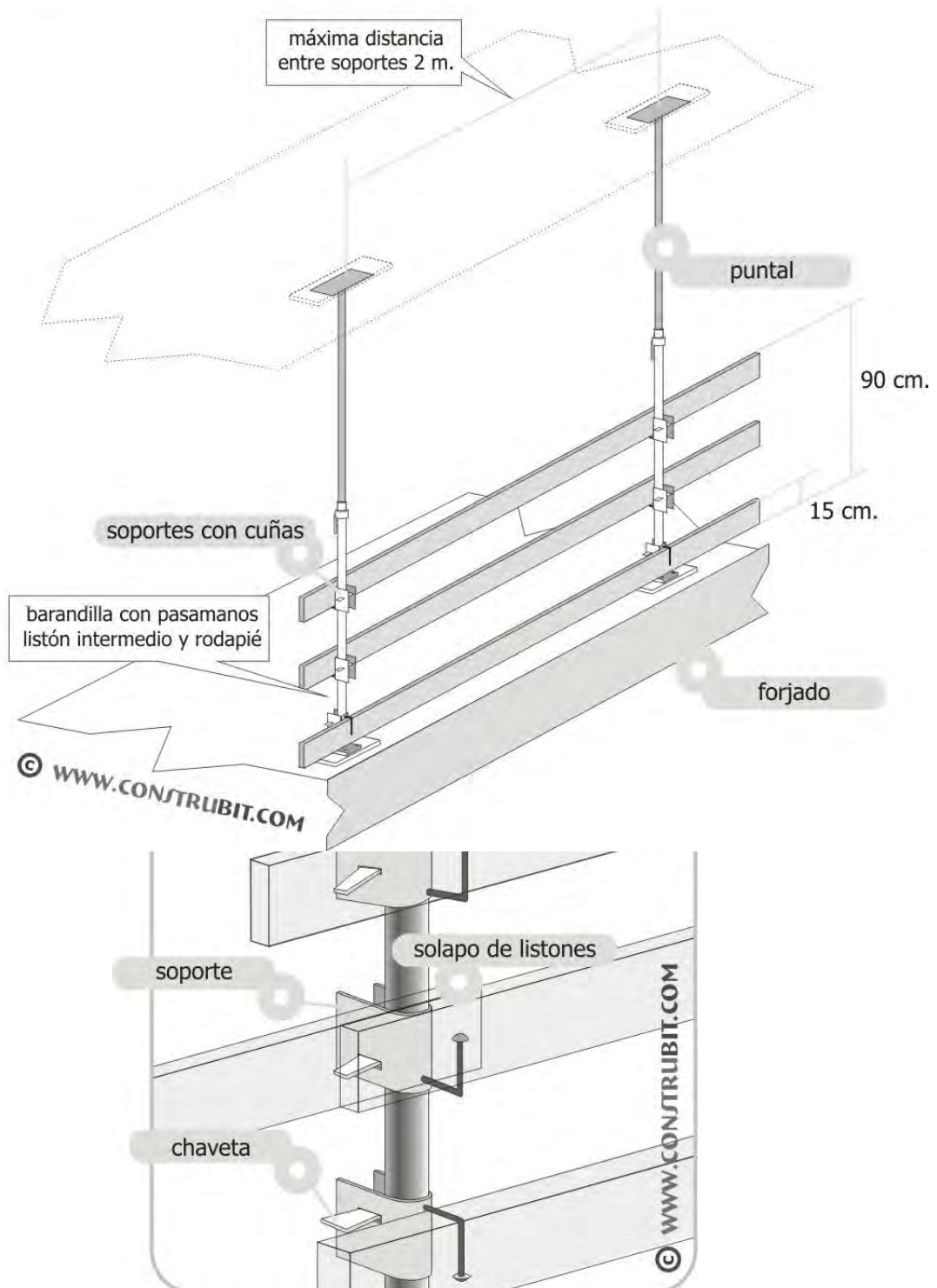


© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Colectivas. Barandillas formadas con sargentas.

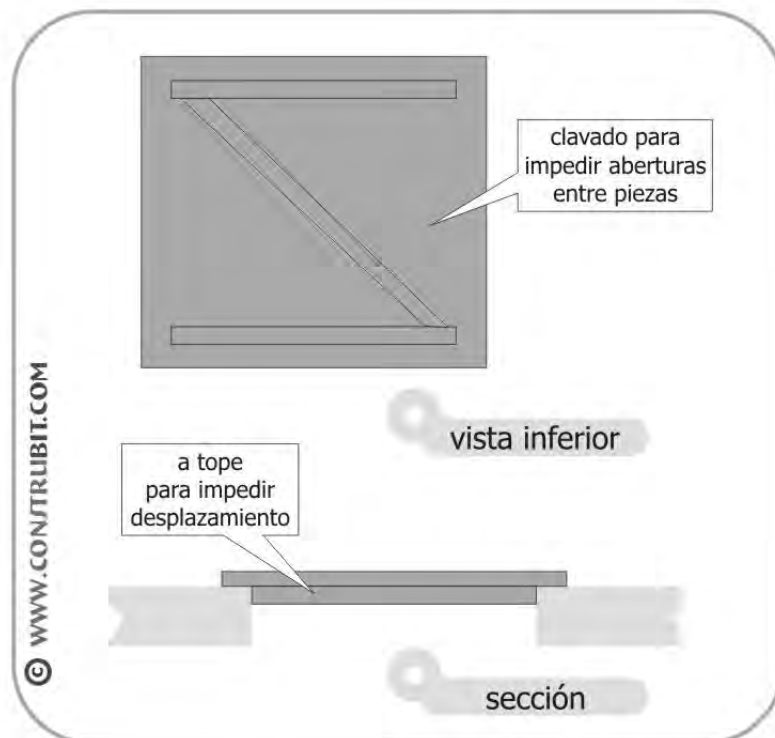
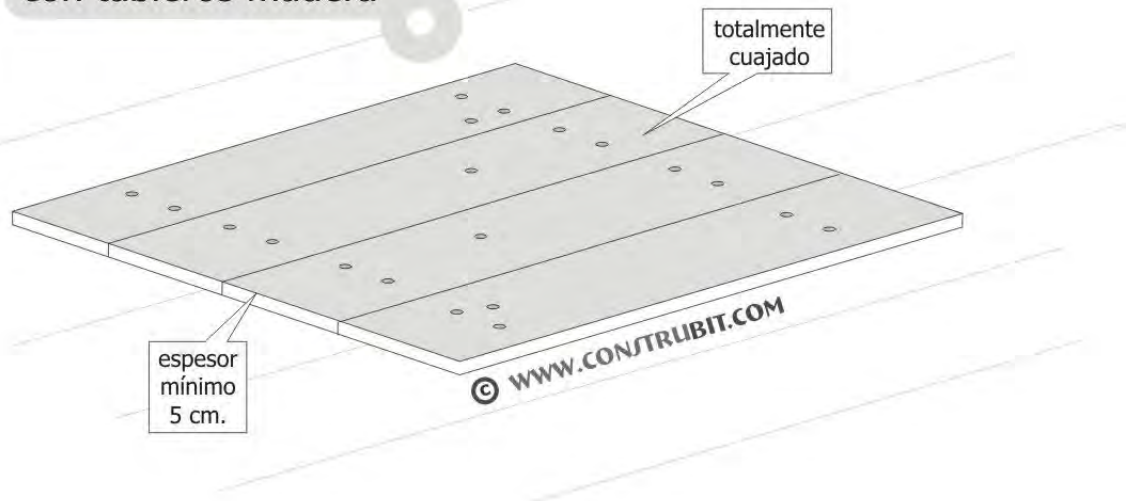


Protecciones Colectivas. Barandillas formadas con puntales.

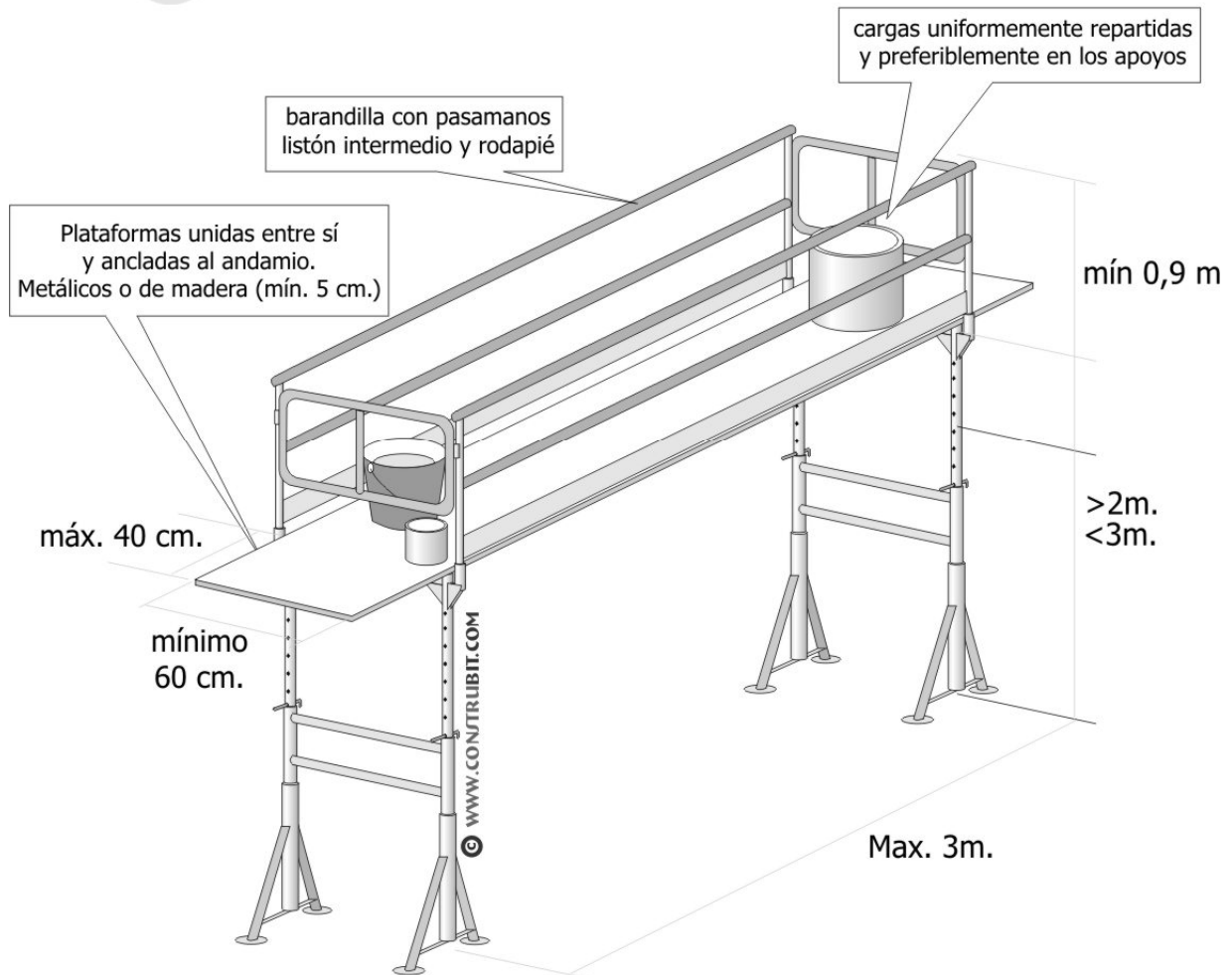


Protecciones Colectivas. Protección huecos horizontales.

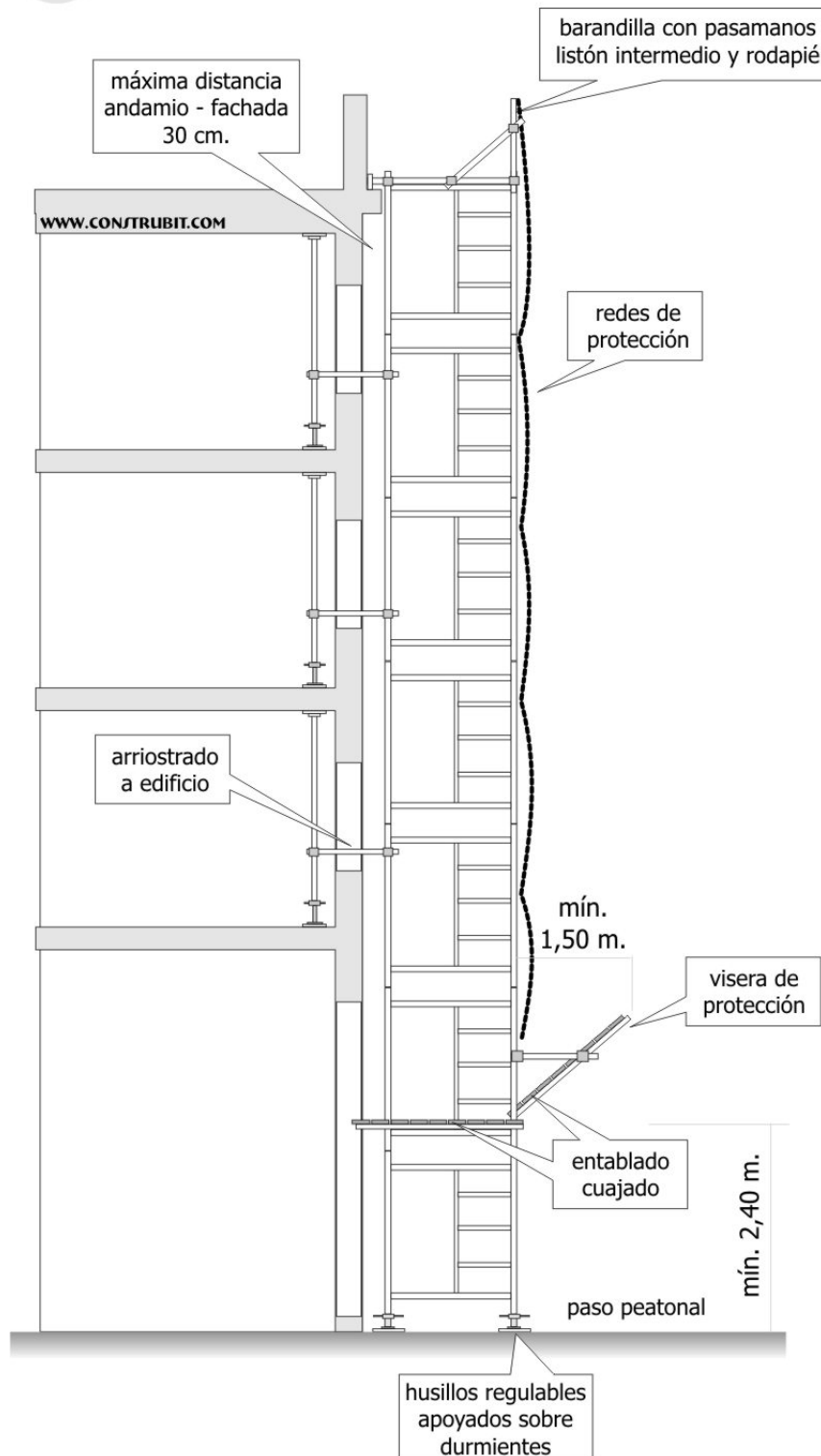
con tableros madera



Andamios. Andamio de borriquetas > 2 m. y < 3 m.

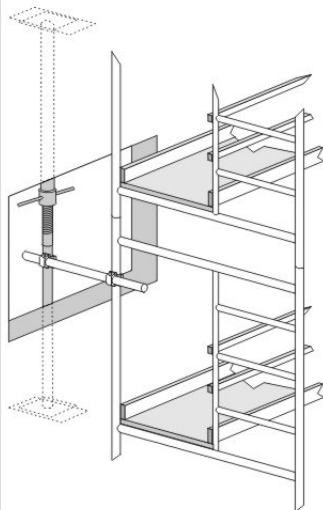


Andamios. Frente a fachadas en zona peatonal.



Andamios. Andamio tubulares. Arriostramientos.

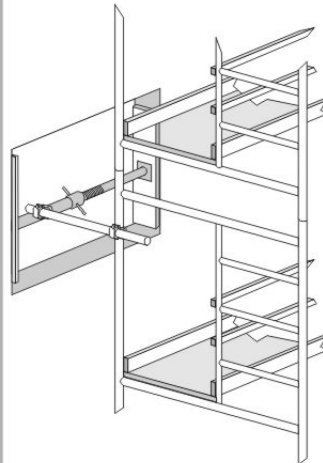
anclaje a puntal



con husillo y tirantes

WWW.CONSTRUBIT.COM

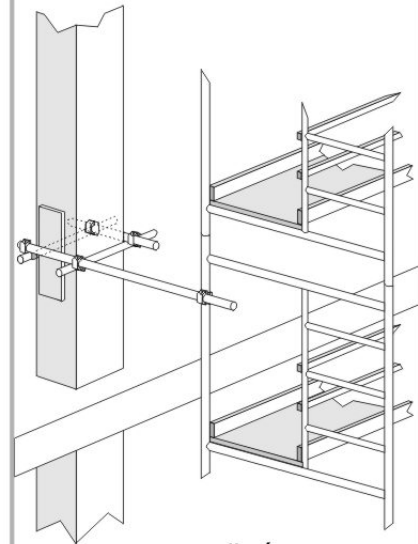
anclaje a ventana



con husillo y tirantes

WWW.CONSTRUBIT.COM

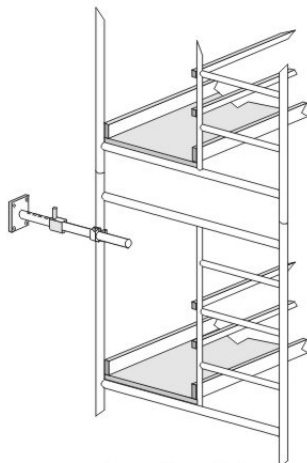
anclaje a pilar



con collarín

WWW.CONSTRUBIT.COM

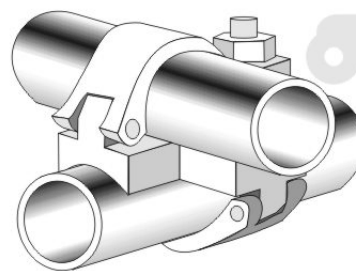
anclaje a pared



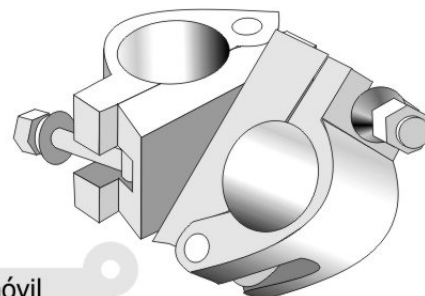
con tubo telescópico
y tornillos

WWW.CONSTRUBIT.COM

grapas de unión



doble fijo

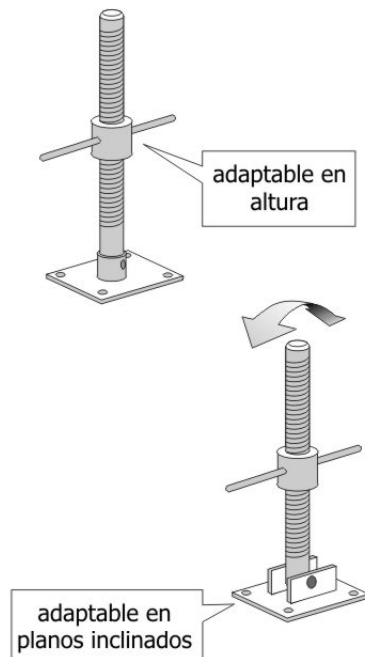


doble móvil

WWW.CONSTRUBIT.COM

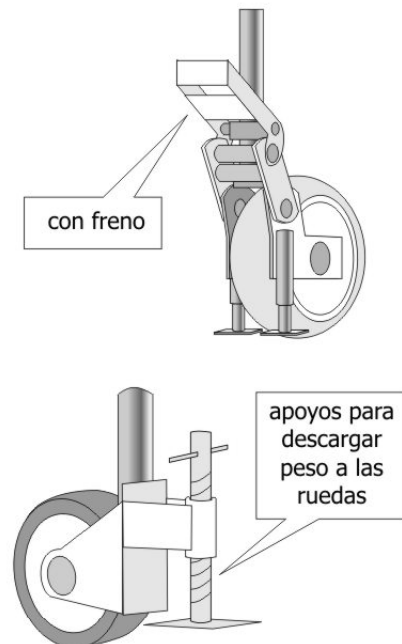
Andamios. Andamio tubulares. Detalles.

usillo de nivelación



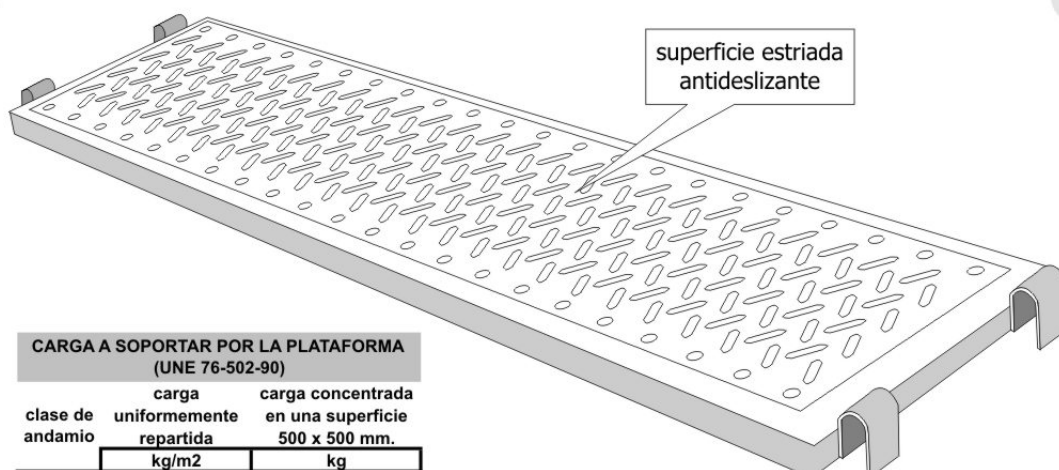
WWW.CONSTRUBIT.COM

ruedas



WWW.CONSTRUBIT.COM

plataforma de metal



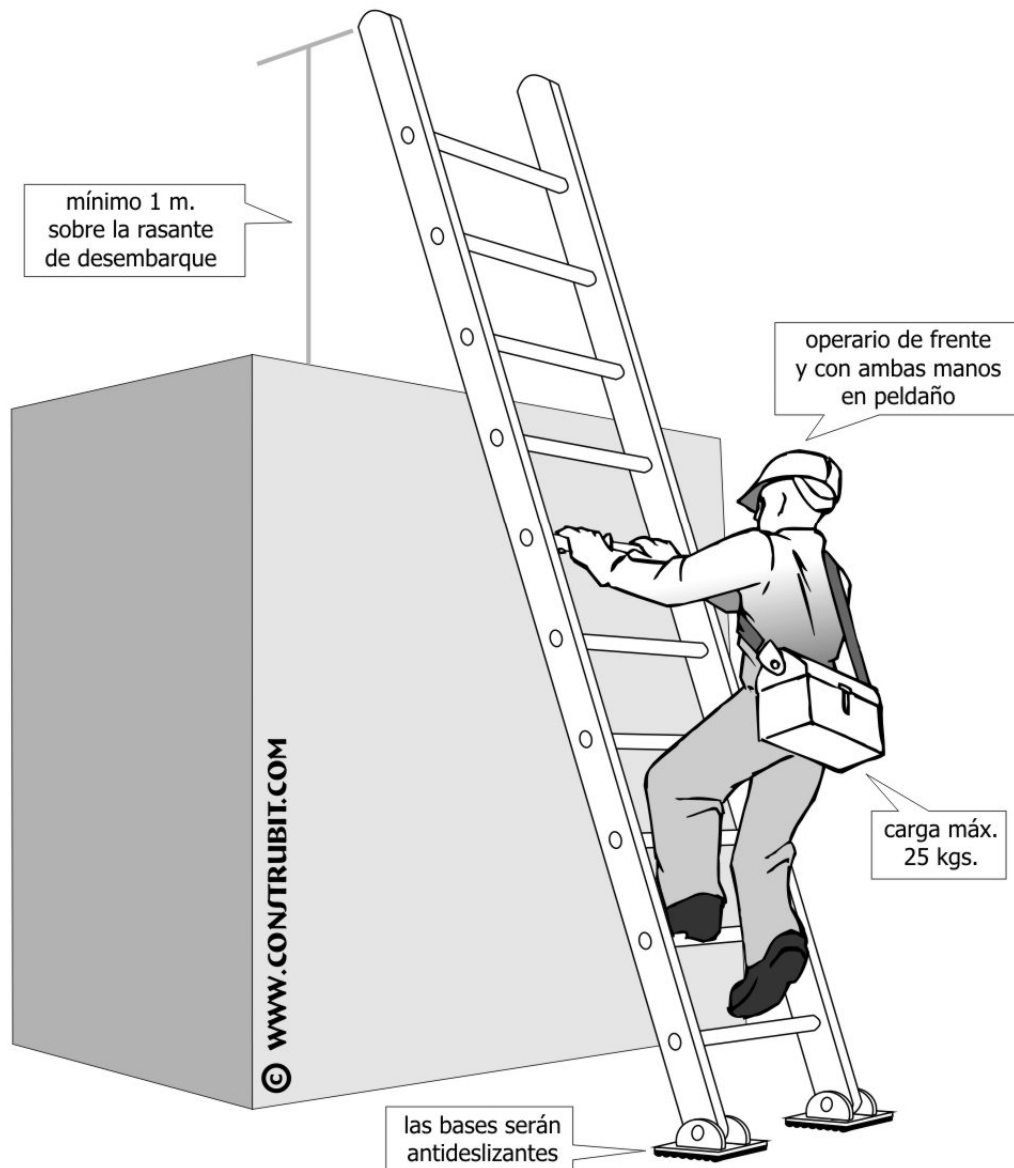
CARGA A SOPORTAR POR LA PLATAFORMA
(UNE 76-502-90)

clase de andamio	carga uniformemente repartida	carga concentrada en una superficie 500 x 500 mm.
	kg/m ²	kg
1	150	150
2	150	150
3	200	150
4	300	300
5	450	300
6	600	300

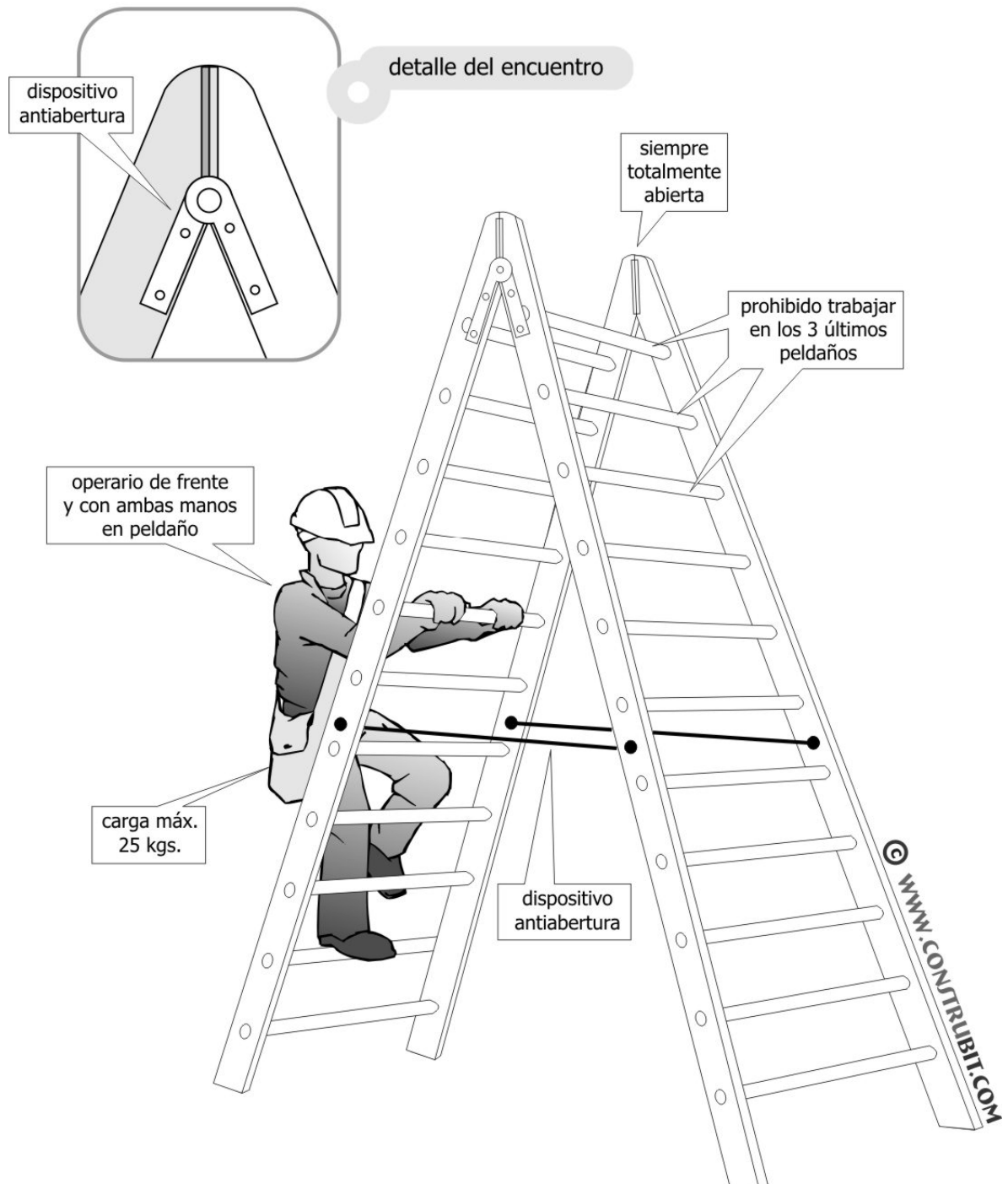
clase de andamio	anchura	longitud
1, 2, 3	0,6 m.	de 1,5 a 3 m.
4, 5, 6	0,9 m.	de 1,5 a 2,5 m.

WWW.CONSTRUBIT.COM

Escaleras. Medidas de seguridad.

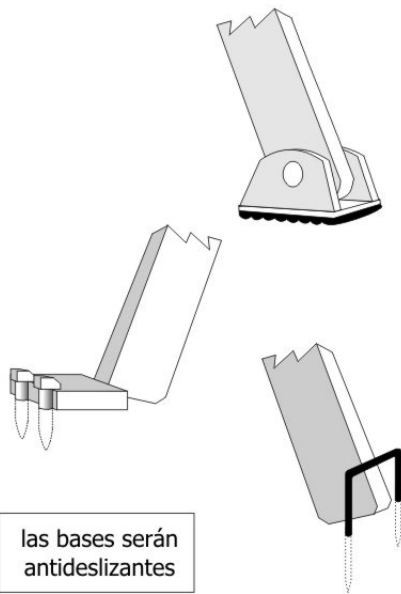


Escaleras. Escaleras dobles. Medidas de seguridad.



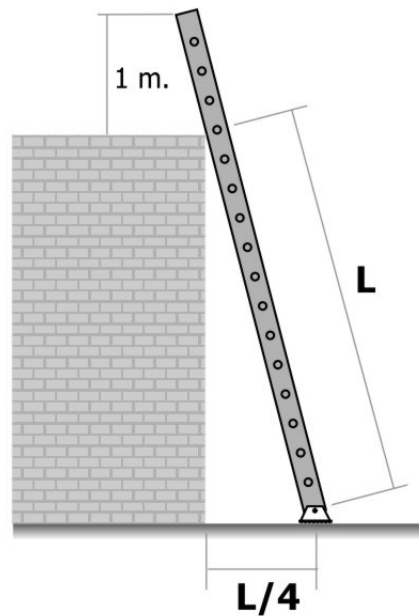
Escaleras. Detalles.

zapatas y anclajes



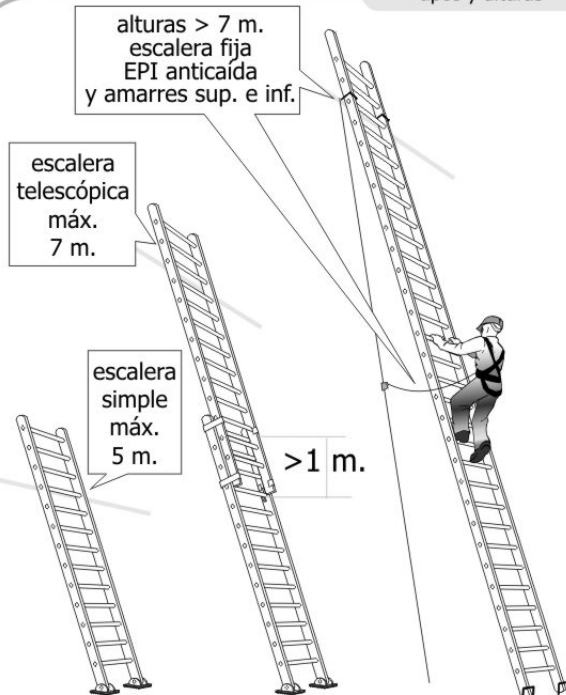
© WWW.CONSTRUBIT.COM

posición correcta



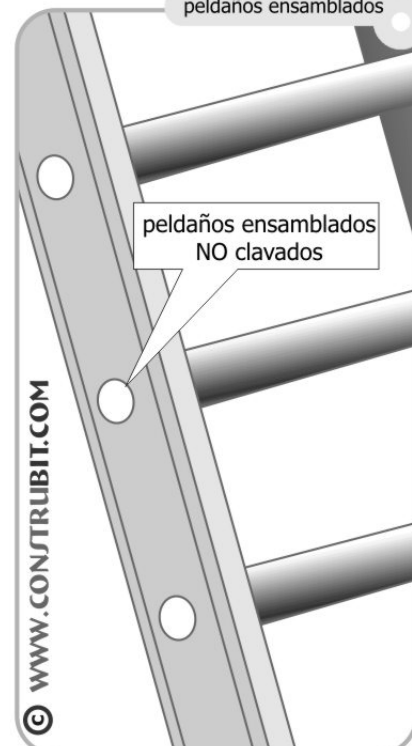
© WWW.CONSTRUBIT.COM

tipos y alturas



© WWW.CONSTRUBIT.COM

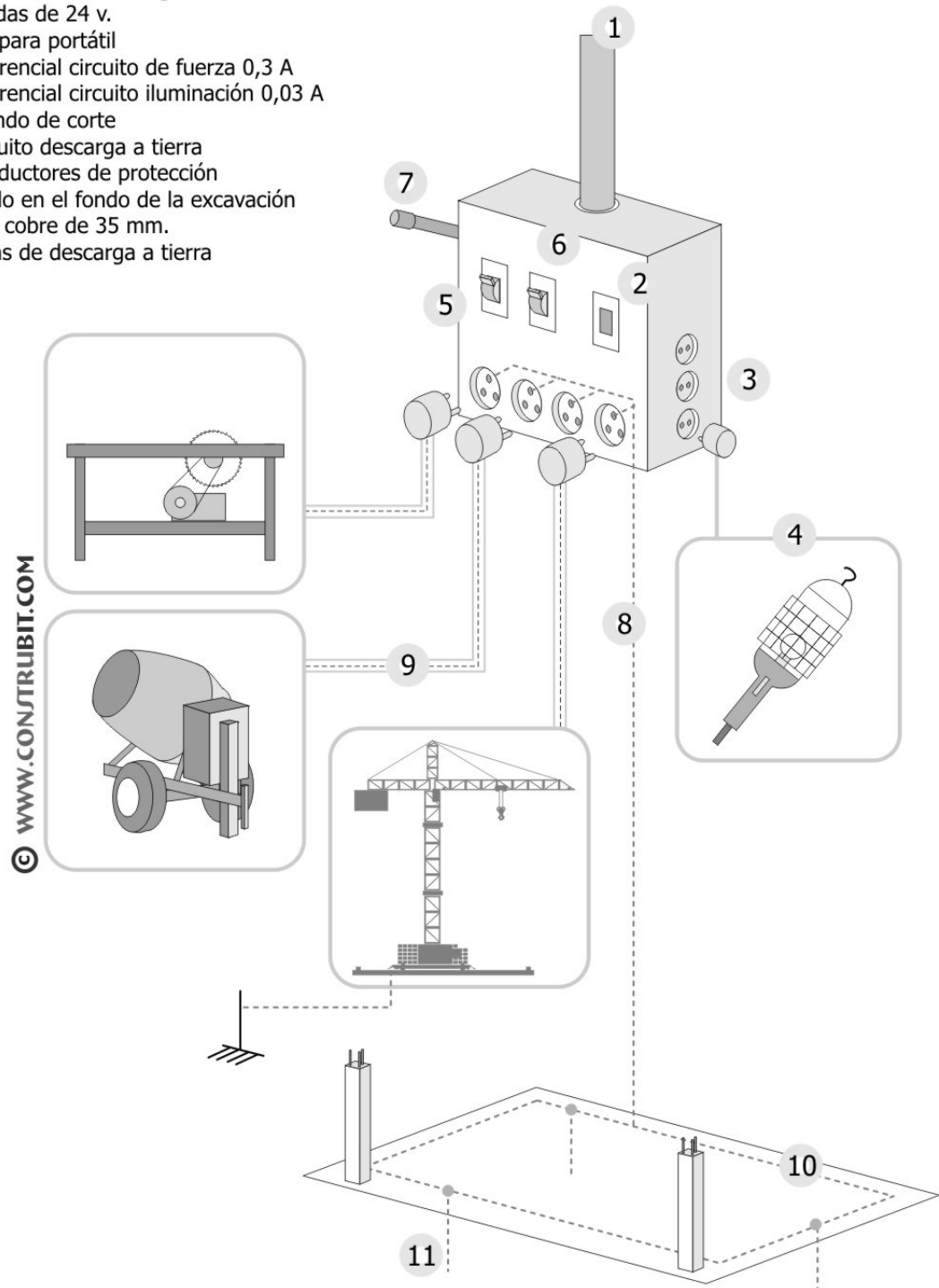
peldaños ensamblados



© WWW.CONSTRUBIT.COM

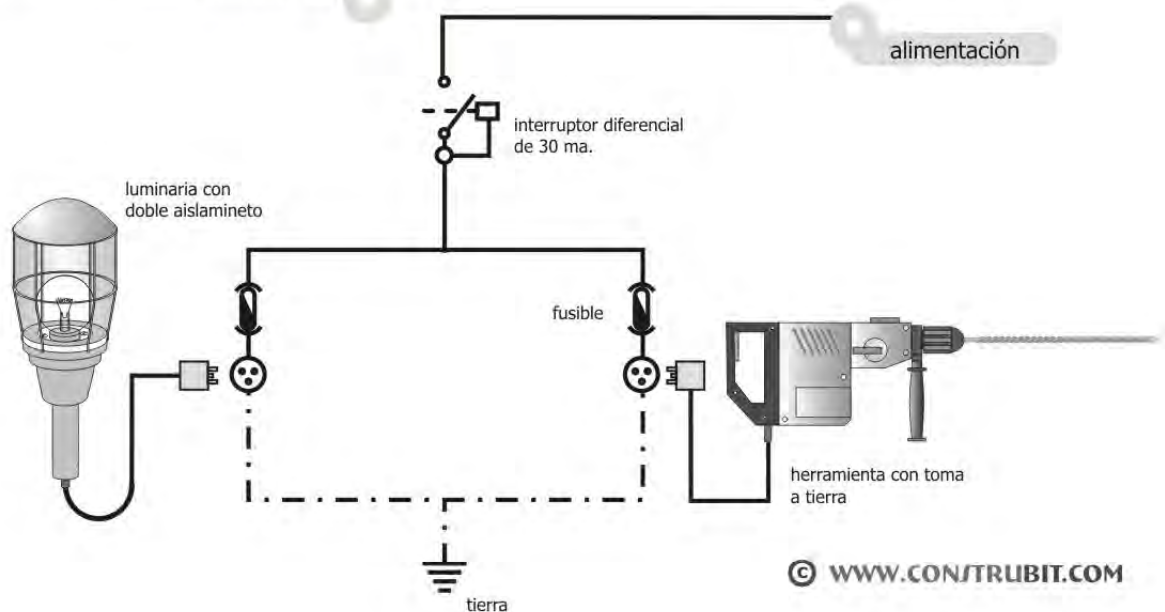
Instalación eléctrica. Esquema instalación.

- 1 acometida energía eléctrica
- 2 transformador de seguridad
- 3 salidas de 24 v.
- 4 lámpara portátil
- 5 diferencial circuito de fuerza 0,3 A
- 6 diferencial circuito iluminación 0,03 A
- 7 mando de corte
- 8 circuito descarga a tierra
- 9 conductores de protección
- 10 anillo en el fondo de la excavación con cobre de 35 mm.
- 11 picas de descarga a tierra

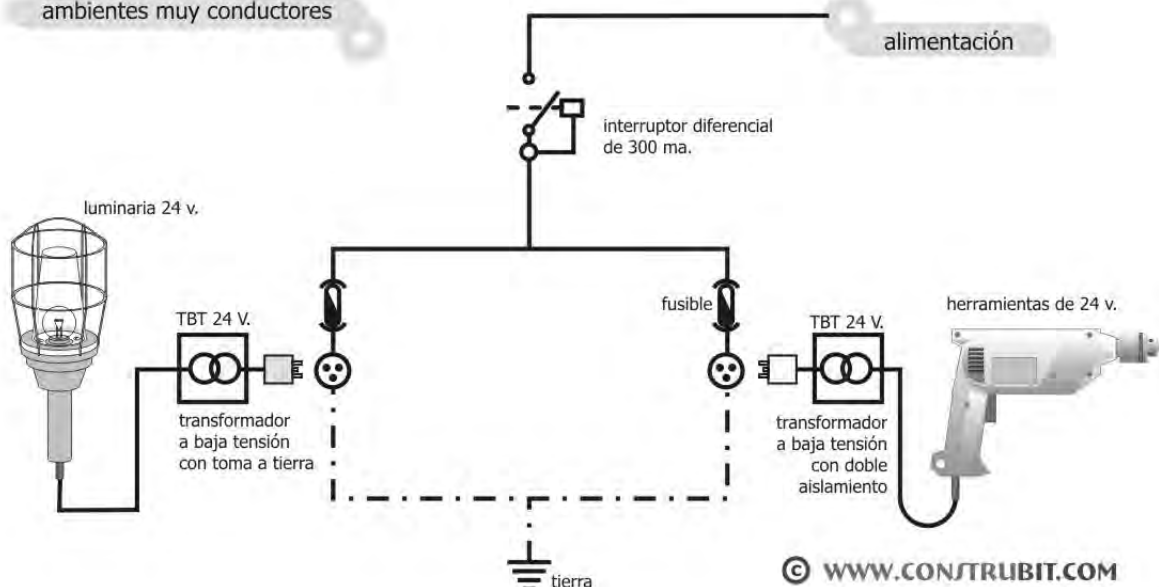


Instalación eléctrica. Esquemas para ambientes.

ambientes normales

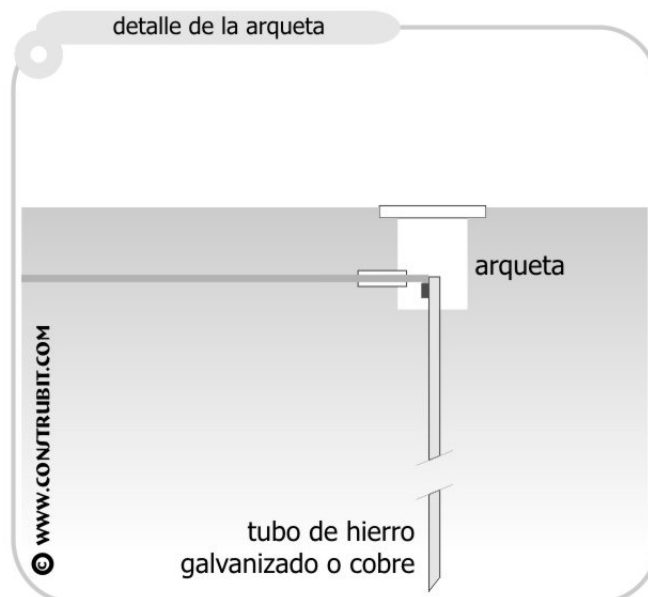
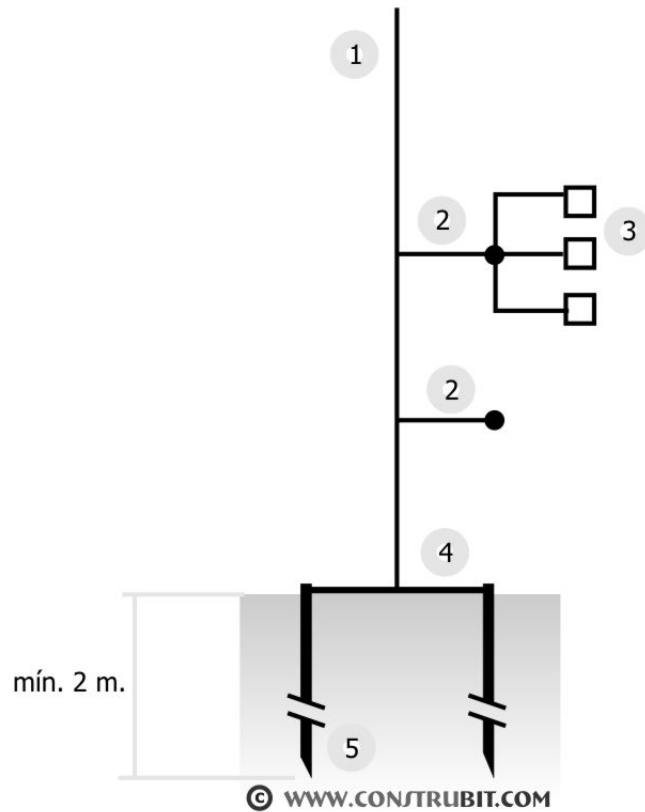


ambientes muy conductores

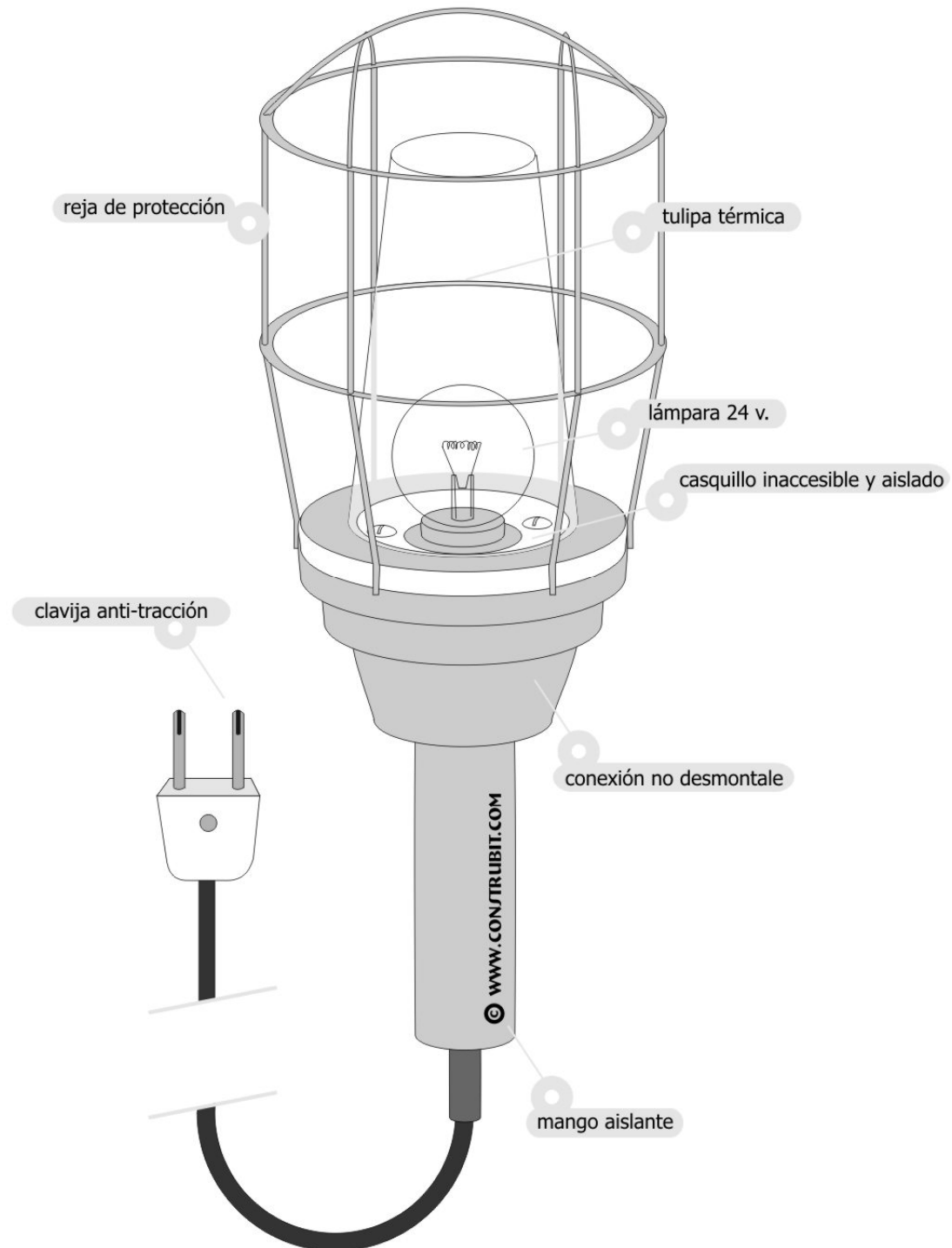


Instalación eléctrica. Esquema del circuito de puesta a tierra.

- 1** línea pral. de tierra
($\varnothing \geq 16$ mm. de cobre)
- 2** derivación de la línea
pral. de tierra
- 3** masas
- 4** línea de enlace con tierra
($\varnothing \geq 35$ mm. de cobre)
- 5** picas de tierra
cobre $\varnothing \geq 14$ mm.
acero G $\varnothing \geq 25$ mm.

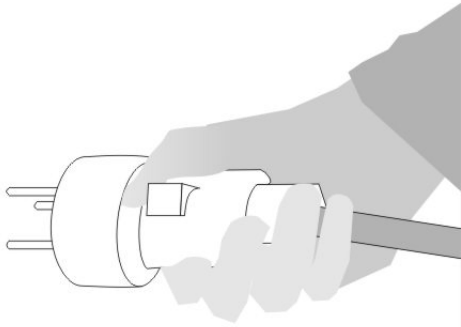


Instalación eléctrica. Lámpara de seguridad.



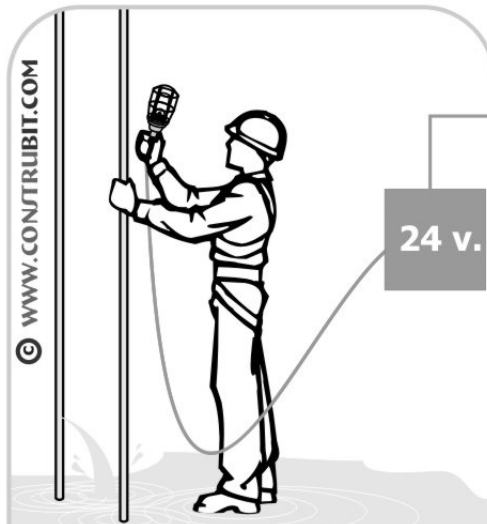
Instalación eléctrica. Medidas de protección.

© WWW.CONSTRUBIT.COM



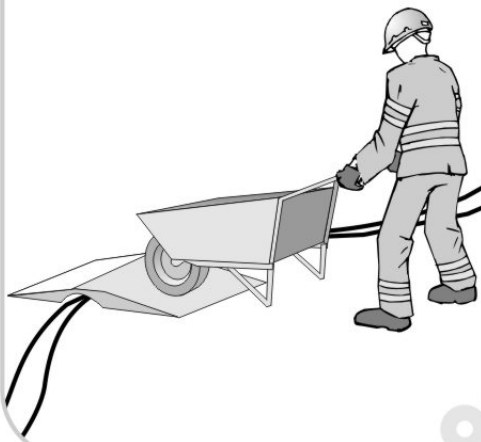
tomar de las clavijas aislantes

© WWW.CONSTRUBIT.COM



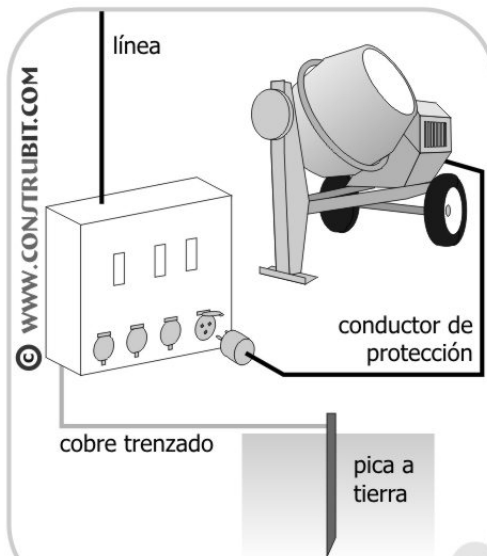
uso de 24 v. en medio húmedo

© WWW.CONSTRUBIT.COM



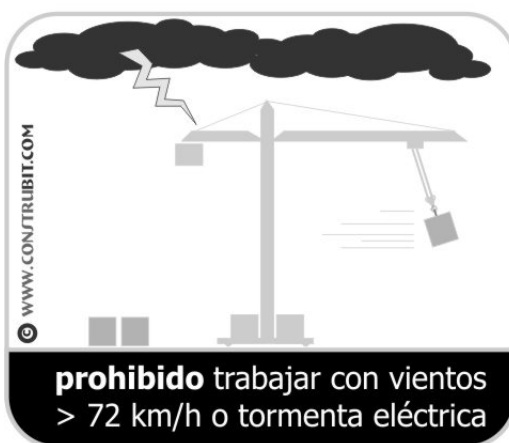
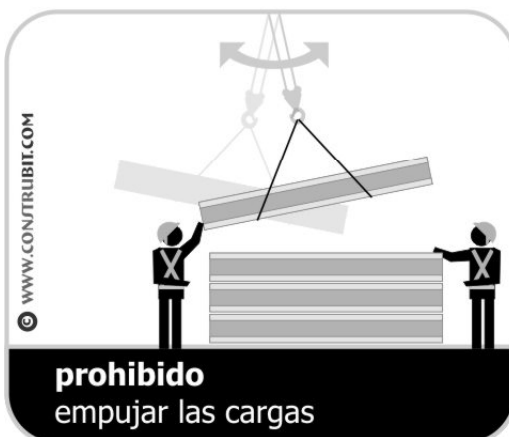
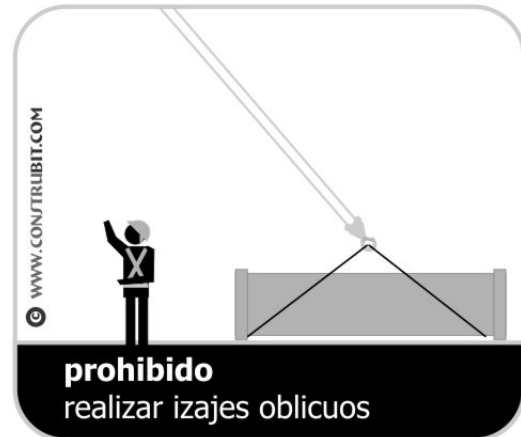
protección de conductores

© WWW.CONSTRUBIT.COM



toma a tierra centralizada

Maquinaria de Elevación. Normas básicas.

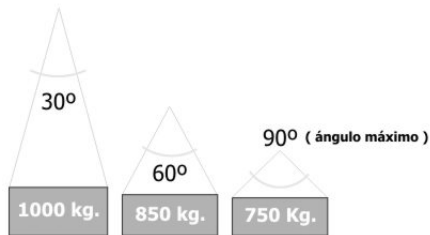


Maquinaria de elevación. Eslingas.

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS Para el manejo de materiales con la misma eslinga

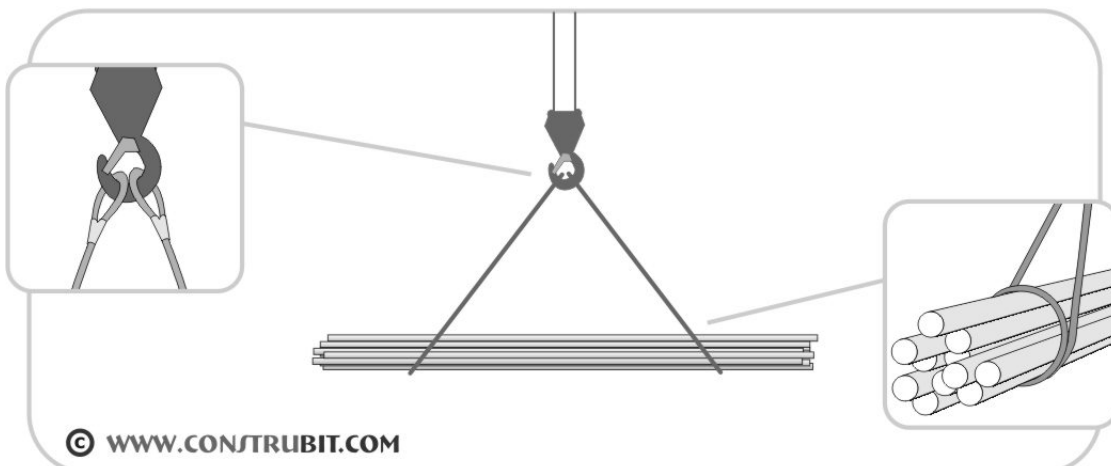
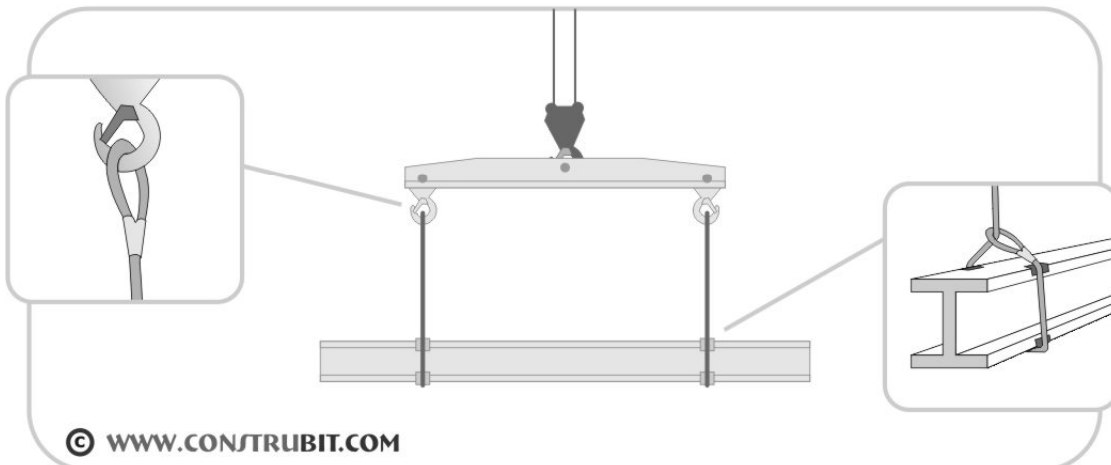
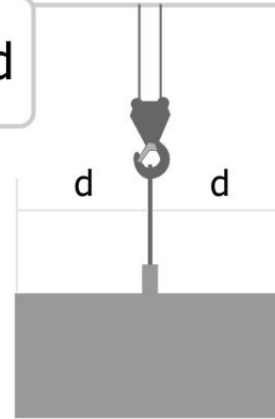
Ejemplos, suponiendo que una eslinga sea capaz
de soportar un peso de 1000 Kg.
formando sus ramales un ángulo de 30°

© WWW.CONSTRUBIT.COM



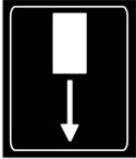
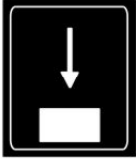
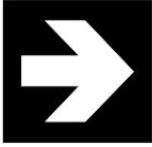
$d=d$

© WWW.CONSTRUBIT.COM



Cartelería. Salvamento y socorro.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Vía-salida de socorro	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Vía-salida de socorro	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Vía-salida de socorro	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Vía-salida de socorro	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	

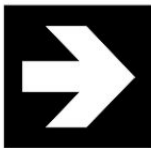
Cartelería. Salvamento y socorro.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Primeros auxilios	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Camilla	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Ducha de seguridad	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Lavado de ojos	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Teléfono de salvamento	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	

Cartelería. Protección incendios.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Manguera de incendios	símbolo: blanco contraste: rojo	
Escalera de mano	símbolo: blanco contraste: rojo	
Extintor	símbolo: blanco contraste: rojo	
Teléfono para la lucha contra incendios	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección individual obligatoria contra caídas	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Vía obligatoria para peatones	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección general (puede acompañarse de señales adicionales)	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De prohibición.

© WWW.CONTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Prohibido fumar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido fumar y encender fuego	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido pasar a los peatones	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido apagar con agua	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Agua no potable	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido a los vehículos de manutención	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
No tocar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	

Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

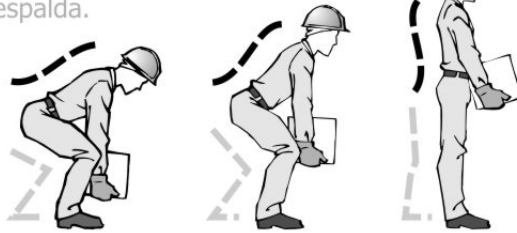
Uso obligatorio
de guantes
y calzado de
seguridad



elevación de cargas

Posición correcta de piernas
y espalda.

WWW.CONSTRUBIT.COM

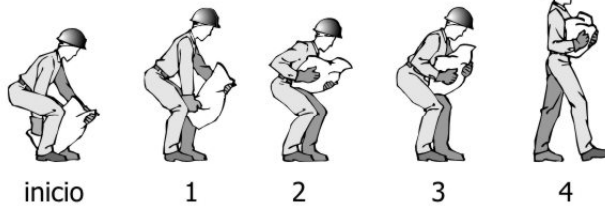


movimiento de sacos

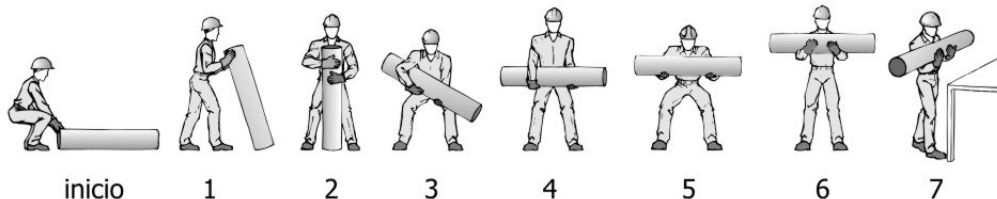
acarreo en distancias cortas

desde el suelo

WWW.CONSTRUBIT.COM

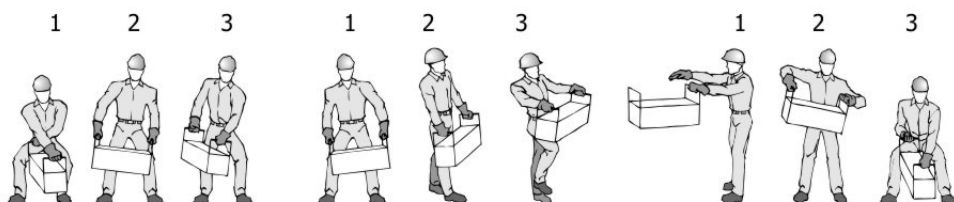


movimiento de tubos



WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de cajas con asas



desde el suelo

subir a banco o vehículo

bajar del banco o vehículo

WWW.CONSTRUBIT.COM

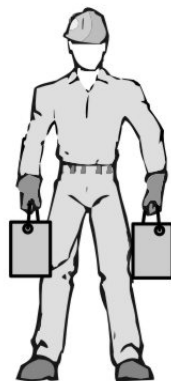
Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio
de guantes
y calzado de
seguridad



materiales en ambas manos

© WWW.CONSTRUBIT.COM



repartir equilibradamente

giros al levantar pesos

Atención

Evitar movimientos de rotación
del tronco en exclusiva

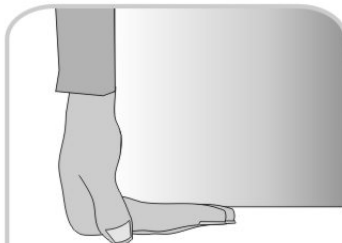
- 1- Completar los movimientos
para levantar la carga
- 2- Girar el pie en dirección al
sentido del giro
- 3- Completar el giro con todo
el cuerpo

© WWW.CONSTRUBIT.COM



posición de manos y brazos

© WWW.CONSTRUBIT.COM



asir con todas las falanges

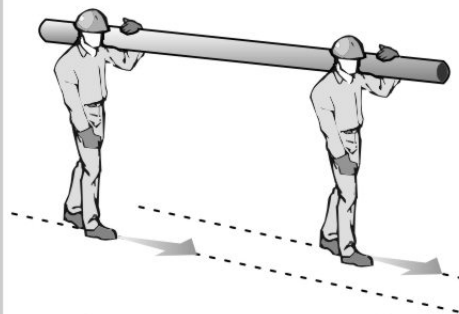


incorrecta



correcta

transporte de tubos



seguir caminos paralelos

© WWW.CONSTRUBIT.COM



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

6

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS									
C.01.01	UD ESTUDIO GEOTÉCNICO								
	Realización de estudio geotecnico redactado por empresa especializada, incluso emisión de informe. Trabajo a realizar previamente a la ejecución de la cimentación.								
	Confección de Estudio	1				1,00			
							1,00	2.000,00	2.000,00
C.01.02	UD DESMONTAJE SERVICIOS AFECTADOS								
	Localización, análisis, desmontaje y retirada de servicios afectados por las obras, tales como canalizaciones, cableado, arquetas existentes, protecciones, etc. con almacenamiento de los mismos posterior colocación una vez terminadas las obras, incluso medidas de seguridad y medios auxiliares.								
	Partida	1				1,00			
							1,00	150,00	150,00
C.01.03	ML RETIRADA DE VALLADO								
	Partida para retirada de vallado existente en coronación de los muros del frontón, con desmontaje del vallado, levantado de estructura metálica, de cualquier tipo, por medios manuales o mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, con p.p. de medios auxiliares y medidas de protección colectivas. Medida la superficie teórica retirada								
	Frontis	1	10,00			10,00			
	Pared izquierda	1	25,00			25,00			
							35,00	3,50	122,50
PP11	m2 PICADO DE SOLERA								
	M2. Corte y demolición de solera de hormigón, de cualquier espesor, con martillo compresor de 2.000 l/min., i/retirada y gestión de escombros, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19. Medida la superficie realmente demolida.								
	zapatas	2	1,50	1,50		4,50			
		1	1,80	1,80		3,24			
	zunchos	2	11,00	0,60		13,20			
							20,94	14,00	293,16
PP003	M3. EXCAVACION MEVANICA ZANJAS Y POZOS								
	Excavación con retroexcavadora, en cualquier tipo de terrenos, incluida roca, en apertura de zanjas y pozos, i/ transporte de tierras a vertedero. Criterio de medición: superficie teórica de proyecto por profundidad real alcanzada.								
	zapatas	2	1,50	1,50	1,00	4,50			
		1	1,80	1,80	1,00	3,24			
	zunchos	2	11,00	0,60	1,00	13,20			
							20,94	20,00	418,80
TOTAL CAPÍTULO C.01 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS									2.984,46

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.02 CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE HORMIGON									
PP009	M3. HORMIGON HM-20 LIMPIEZA Hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, para limpieza y nivelado de fondos cimentación, con árido de machacado de diámetro máximo de 20 mm, cemento Portland II/35A y consistencia plástica, elaborado en central y colocado según instrucción EHE/CTE. Vertido con pluma-grúa, vibrado y curado, incluso p.p. de medios auxiliares y medidas de seguridad. Medición según dimensiones de proyecto en planta y profundidad real alcanzada.								
	zapatas	2	1,50	1,50	0,10	0,45			
		1	1,80	1,80	0,10	0,32			
	zunchos	2	11,00	0,40	0,10	0,88			
							1,65	85,00	140,25
PP013	M3. HORMIGON HA-25 EN ZAPATAS Hormigón HA-25/B/20/IIa en cimentación, armado según detalle de planos, realizado con árido de machaqueo, cemento CII/A-M.42,5. Elaborado en central y colocado en encofrado según EHE, CTE y NTE. Incluso vertido con pluma grúa, vibrado y curado. Acero en barras corrugadas B 500 S, encofrado, separadores, limpieza, desencofrante, desencofrado, pasos para tubos y arquetas, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y correcta ejecución, y p.p. de medios auxiliares y medidas de seguridad. Se cumplirán las especificaciones indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, Anexo Estructural y Cuadro de características Técnicas de planos de proyecto. Medición teórica de proyecto, sin incremento de taludes ni pérdidas.								
	zapatas	2	1,50	1,50	0,60	2,70			
		1	1,80	1,80	0,60	1,94			
	zunchos	2	11,00	0,40	0,40	3,52			
							8,16	155,00	1.264,80
C.02.01	M3 HORMIGON HA-25 EN PILARES Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en PILARES, ACABADO VISTO, realizados con encofrado circular o rectangular para dejar visto. Incluso acero corrugado B-500 S (cuantía según planos), cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/ p. p. de encofrado y desencofrado, sistemas de trepado, andamiaje, berenjenos, remates, etc. Incluso medios especiales para hormigonado en altura, medidas de seguridad, etc Medido según medidas de proyecto.								
	Pilares	3	12,00	0,50	0,50	9,00			
							9,00	427,58	3.848,22
05.04	M3. Hormigón HA-25/F/20/IIa vigas-zunchos m³. Hormigón armado, HA-25/F/20/IIa (R.c. 25 N/mm²), según EHE-08, cono mayor de 12 cm. en vigas, incluso aditivo fluidificante, transporte, vertido con cualquier medio, vibrado y curado del hormigón, armaduras de acero corrugado colocadas, separadores, encofrado y desencofrado, vigas de canto o planas, (en proyecto medición vigas longitudinales largo total, vigas transversales largo entre ejes de vigas principales por ancho y alto).								
	apoyo en pared	1	14,30	0,30	0,30	1,29			
		1	11,10	0,50	0,30	1,67			
		1	9,70	0,50	0,30	1,46			
							4,42	339,84	1.502,09
PP12	m2 REPOSICIÓN DE SOLERA HA-25 Reposición de solera afectada por los trabajos por medio de Hormigón HA-25/B/20/IIa de retracción moderada, en formación de solera de hormigón de 18 cm de espesor, elaborado en central, vertido, extendido y vibrado mediante regla vibrante y acabado pulido con helicóptero, previa adición de cuarzo, con aporte de todouno para alcanzar el nivel de la solera circundante y y separar la nueva solera de la cimentación, colocación de polietileno de 0,2 mm de espesor (incluido en este precio), armada con malla electrosoldada 15x15x8 (acero tipo B-500 T), incluso p.p. de formación de pendientes y medios auxiliares y medidas de seguridad.Según EHE 08. Medida la superficie ejecutada.								
	Reparacion solera								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	zapatas	2	1,50	1,50		4,50			
		1	1,80	1,80		3,24			
	zunchos	2	11,00	0,60		13,20			
							20,94	26,00	544,44
PP14	Ud PLACAS DE ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA SOBRE EL MURO DEL FRONTÓN SEG								
	Colocación y suministro de las placas de anclaje metálicas detalladas en planos para no transmitir momentos al muro existente, i/ replanteo, nivelado... y relleno de los anclajes con epoxi químico, incluso medios especiales de elevación y soporte, andamiaje, medidas de seguridad, etc. Medida la unidad totalmente ejecutada.								
	Pilares en muro	8				8,00			
							8,00	228,16	1.825,28
	TOTAL CAPÍTULO C.02 CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE HORMIGON.....								9.125,08

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.03 ALBAÑILERIA Y OBRA CIVIL									
PP0026	M2. Fábrica de bloque MACIZO DE CARGA DE 25 CM. Fábrica de bloque MACIZO D CARGA DE 25 CM. ESPESOR, ESPECIAL PARA FRONTO- NES CON UNA DE LAS PAREDES MAS GRUESA, recibido con mortero de cemento PA-350 y arena de río 1/6, con llenado de hormigón ligeramente armado de los senos, i/replanteo, nivelación y aplomado, contrafuertes del mismo material para refuerzo, p.p. de enjarjes, memas, roturas, hu- medecido de las piezas, rejuntado y limpieza, s/NTE- y MV-201., INCLUIDA LA PARTE PRO- PORCIONAL DE ZUNCHO DE ATADO EN CORONACIÓN Y VERTICAL EN ESQUINAS. Incluidos medios especiales de transporte, elevación y colocación, y medidas de seguridad. Medida la superficie ejecutada.								
	recrecido pared lateral	1	50,00			50,00			
	20% perdidas y ensamble muros	1	10,00			10,00			
							60,00	39,81	2.388,60
PP159	M2. Enfoscado proyectado de cemento Fronton Enfoscado proyectado de cemento especial para frontones realizado con MYRSAC tipo 920F con aditivos de Sika Latex para mejorar su comportamiento, como base en las siguientes fases: salpica- do de cemento para mejorar el agarre, primera capa con colocación de maya de PVC, segunda ca- pa de regularización mestreada con maestras de cemento (no metálicas), para terminar dando una capa con Sika MOnotop para darle el acabado liso y la dureza superficial.								
	Medicion recrecido	1	60,00			60,00			
							60,00	33,98	2.038,80
PP038	M2. ENFOSCADO MAESTRADO Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento PA-350 y arena de río 1/6 en paramen- tos verticales de 20 mm de espesor, incluso regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3m s/NTE-RPE-8.								
	recrecido pared lateral exterior	1	60,00			60,00			
							60,00	15,53	931,80
PP0704	mI Picar, Limpiar y rehacer parte superior del muro a recrecer Picar, Limpiar y repasar la parte superior del muro a recrecer para dejarlo preparado para recrecido del mismo dejándolo escalonado para que pueda ensamblarse el nuevo muro con piezas enteras y quede la junta de unión trabada, medida la unidad como totalmente ejecutada.								
	recrecido pared lateral	1	16,00			16,00			
							16,00	59,85	957,60
C.04.02	PA REPARACIONES ENTORNO Partida para la reparación de las zonas de pavimento o jardinería afectadas por la ejecución de las obras en el entorno de las mismas, dejándola sen similares condiciones a la urbanización limítrofe.								
	Partida	1				1,00			
							1,00	300,00	300,00
	TOTAL CAPÍTULO C.03 ALBAÑILERIA Y OBRA CIVIL								6.616,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.04 ESTRUCTURA MADERA									
EST MAD	m2 ESTRUCTURA MADERA CUBIERTA								
Formación de cubierta de madera, compuesta por:									
1.- Estructura de cubierta de madera de abeto laminado GL24H en estructura y formación de aleros y porche, según planos y Memoria de estructura, incluso tratamiento de madera Bondex o similar a poro abierto en tres manos siguiendo instrucciones del fabricante, última mano en obra previa limpieza de superficies, tratamiento vacsolizado, y p.p. de suministro y colocación, de aplomado, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo, recibida y colocada,									
2.- Formación de faldones de cubierta con entablado base de tablero estructural OSB de virutas orientadas, de altas prestaciones para utilización en ambiente húmedo, clase OSB/4, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, bordes machihembrados, de 22 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.									
Incluso medidas de seguridad y salud, maquinaria de transporte y elevación, y medios auxiliares.									
Medida la proyección horizontal en planta de la cubierta.									
	Cubierta	1	26,50	13,00		344,50			
							344,50	140,00	48.230,00
PILARMADER	m3 PILARETES MADERA LAMINADA								
Pilares para sustentación de estructura de cubierta, de madera de abeto laminado GL24H, incluso tratamiento de madera Bondex o similar a poro abierto en tres manos siguiendo instrucciones del fabricante, última mano en obra previa limpieza de superficies, tratamiento vacsolizado, y p.p. de suministro y colocación, de aplomado, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo, recibida y colocada, incluso de p.p. de medios auxiliares y medidas de seguridad.									
Medidos en desarrollo.									
	Pilares sobre muro	8	1,65	0,20	0,24	0,63			
							0,63	1.200,00	756,00
TOTAL CAPÍTULO C.04 ESTRUCTURA MADERA.....									48.986,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.05 CUBIERTA									
IMPER	LAMINA IMPERMEABILIZACION								
	m2 Suministro y colocación en cubierta de lámina impermeable al agua y permeable al vapor, MAY-DILIT o similar, fijada mecánicamente y colocada según indicaciones del fabricante, incluso p.p de medios auxiliares y medidas de seguridad. Medida la superficie ejecutada sin descontar huecos.								
	Cubierta	1	345,00	1,15		396,75			
							396,75	3,20	1.269,60
TEJA	COBERTURA TEJA								
	Cubierta a base de teja cerámica mixta tipo DC 10 en color a elegir por la D.F., colocada y clavada sobre doble rastrel de madera de pino tratada, incluso parte proporcional de piezas especiales de borde y ventilación, sombreretes cerámicos en ventilaciones, banda antipájaros, ejecución de cumbreras con 2 ganchos de seguridad homologados (dos por cumbrera), remates contra fachadas-medianerías con wakaflex y lagrimero, etc., y p.p. de medios auxiliares y medidas de seguridad. Completa y terminada, construida según NTE/QTT. Medición en medida real de desarrollo de faldón.								
	Cubierta	1	345,00	1,15		396,75			
							396,75	32,00	12.696,00
PP34	ml CANALON CHAPA ACERO PRELACADA								
	Canalón de chapa de acero prelacada de 33, fijación continua al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales, remates finales de cierre y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado, y p.p. de medios auxiliares, maquinaria especial para izado y colocación, y medidas de seguridad. Medida la longitud real colocada.								
	canalón	2	26,50			53,00			
		2	13,50			27,00			
							80,00	25,00	2.000,00
PP232	ML. BAJANTE CHAPA ACERO PRELACADA								
	Bajante de chapa prelacada de 110 mm de diámetro, fijada con abrazaderas, i/pegamento, dilatadores, piezas especiales y conexiones a red de pluviales, medios auxiliares, de elevación y montaje y medidas de seguridad. Totalmente instalada y funcionando. Medida la longitud instalada.								
	bajantes	4	12,50			50,00			
							50,00	22,00	1.100,00
TOTAL CAPÍTULO C.05 CUBIERTA.....									17.065,60

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.06 INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION									
C.07.01	UD RED DE TOMA DE TIERRA								
	Suministro e instalación de red de toma de tierra, según detalle de planos, que comprende: línea de tierra de cobre de 35mm ² , conexiones a estructura, picas de puesta a tierra de acero recubierto de cobre de Ø 16 mm y longitud 1 m, arqueta conexión, línea de enlace de 16 mm ² y electrodos o grapas bimetales. Instalada según NTE/IEP/IEB y Reglamento Electrotécnico vigente. Totalmente terminada. Incluso p.p. de medios auxiliares y medidas de seguridad.								
	Partida	1				1,00			
							1,00	150,00	150,00
C.07.02	UD ADAPTACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
	Adaptación de la Instalación eléctrica existente para alimentación a los nuevos aparatos de iluminación, consistente en: 1.- Reformas en los cuadros existentes para la implantación de los interruptores, protecciones, etc, destinados al control de la instalación de iluminación del frontón, tendido de las líneas. 2.- Líneas de alimentación eléctrica para los nuevos focos, tendidas en tubo de acero colocado sobre muros o fábricas de cualquier tipo, mediante conductores de cobre 4(1x6) mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1kV. 3.- Derivación de conexión a foco, ubicado en soporte en la estructura de la cubierta, instalada en tubo de acero fijado a la estructura de pilares y jácenas de la cubierta hasta el punto de conexión, mediante conductores de cobre 2(1x6 mm ²) + 1x 16mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1kV, 4.- Cajas de conexión con los focos. 5.- Implantación de sistema de control de encendido temporizado por medio de fichas, instalado en armario para exteriores. Incluso suministro, fijación y montaje de tubos, excavaciones y rellenos necesarios, registros, medios especiales (andamios o cestas) para montaje en cubierta, completamente instalada, I/ p.p. de boletines y documentación para la legalización de la instalación. Medida la unidad de adaptación de la instalación, completamente terminada, legalizada y en funcionamiento.								
	Partida	1				1,00			
							1,00	1.400,00	1.400,00
C.07.03	ud PROYECTOR LED GOLUZ STYLE 200W 5000K								
	Suministro y colocación de PROYECTOR LED GOLUZ STYLE 200W ASIMÉTRICO 5000K. de Fundición de aluminio, acabado en color Blanco, Protección IP66, con LED: de Alta eficiencia, color: 5000K, con óptica de Policarbonato, Seguridad eléctrica Clase I, fijación por lira. Instalado, incluyendo replanteo, soportes, accesorios de anclaje y conexionado Medida la unidad totalmente instalada, legalizada y en funcionamiento.								
	Frontón	4				4,0000			
							4,00	400,00	1.600,00
C.07.04	PA DOCUMENTACIÓN PARA LEGALIZACIÓN								
	Partida para la preparación y tramitación de los Boletines, documentación técnica, Dirección de Obra y proyectos necesarios para la legalización y puesta en marcha de la instalación eléctrica, de acuerdo con las especificaciones de las compañías suministradoras y de los Organismos competentes.								
	Documentac tecnica	1				1,00			
							1,00	350,00	350,00
TOTAL CAPÍTULO C.06 INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION.....									3.500,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.07 VARIOS									
C.08.02	ML VIERTEAGUAS CHAPA								
	Suministro y colocación de chapa vierteaguas en acero galvanizado de 1.5 mm de espesor colocado sobre muros del frontón, colocado sobre perfiles omega, sellado, incluso realización de pliegues, con desarrollo total aproximado de 60 cm.								
	Incluso mediso de transporte, elevación y montaje y medidas de seguridad.								
	Medida la longitud colocada.								
	Muros	1	10,00			10,00			
		1	24,50			24,50			
							34,50	38,00	1.311,00
PP55	m2 PINTURA EN PARED DE FRONTON								
	Pintura en pared para frontones con pintura al clorocaucho, acabado semibrillante, a base de resinas de clorocaucho y plastificantes insaponificables, y dos manos de acabado con el mismo producto sin diluir (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano). i/ medios auxiliares necesarios tales como andamios, herramientas, limpieza previa y posterior...								
	Color igual al de la pared del frontón existente, incluido fundido de zonas de encuentro entre la pintura nueva y la antigua.								
	Medida la superficie ejecutada.								
	Zona de recrecido	1	60,00			60,00			
							60,00	9,22	553,20
PP56	m2 RED DE PROTECCION								
	Colocación de red entre la cara superior de los muros del frontón y estructura de la cubierta, formada por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, soportada por postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro o perfiles del mismo material, atornillados a los soportes con tornillería, en el caso de elementos de madera, o con puntas Spit-Roc en muros o fábrica, elementos de sujeción, tensores, etc.								
	Medida la superficie totalmente ejecutada i/ medios auxiliares de transporte, elevación y montaje, andamios, enganches, medios de seguridad, etc.								
	lateral izq.	1	24,50	1,50		36,75			
	frontis	1	10,00	1,50		15,00			
							51,75	3,40	175,95
PP63	m2 PINTURA EN FACHADAS								
	Pintura plástica lisa para exteriores tipo Acritón o similar, sobre paramentos exteriores de fachadas de mortero de cemento, en color a elegir, a base de : limpieza previa de superficie, una mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y una de acabado. Incluso p.p. de medios auxiliares, andamiaje, y medidas de seguridad.								
	Medida la superficie ejecutada deduciendo huecos.								
	Ex terior Recrecido	1	60,00			60,00			
							60,00	6,80	408,00
	TOTAL CAPÍTULO C.07 VARIOS.....								2.448,15

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.08 CONTROL DE CALIDAD									
C-09-01	UD CONTROL Y RECEPCION MATERIALES Control estadístico para la recepción de los materiales de la obra, con recogida de albaranes y fichas técnicas de todos ellos y determinación de ensayos en casos aleatorios, incluso emisión del acta de resultados.						1,00	150,00	150,00
C.09.02	UD TOMA MUESTRA Y ENSAYO HORMIGON Partida destinada al control de estructura de hormigón armado, que según la norma EHE, control estadístico/normal, se llevará a cabo por laboratorio homologado. El número y la clase de ensayos a realizar será definido por la Dirección Facultativa de la obra. La medición corresponde a una unidad de ensayo formada por la recogida de 4 probetas de hormigón en obra, con rotura de una a los 7 días y tres a los 28 días. Cimentacion 1 1,00 Pilares 1 1,00						2,00	78,00	156,00
TOTAL CAPÍTULO C.08 CONTROL DE CALIDAD.....									306,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.09 GESTION DE RESIDUOS									
EGR	EGR								
	S/ Presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos								
							1,00	99,73	99,73
TOTAL CAPÍTULO C.09 GESTION DE RESIDUOS									99,73

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBIERTA FRONTON SOLCHAGA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.10 SEGURIDAD Y SALUD									
PP61	Ud. MEDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD								
	Medios de seguridad y salud para la ejecución de la obra, según Estudio de Seguridad y Salud, considerando los medios especiales de protección, EPIs y medios auxiliares para trabajos en altura determinados por el montaje de la estructura, faldones y cubierta, de acuerdo a la normativa vigente, considerando montaje y desmontaje de redes de cubierta, utilización de plataformas o máquinas elevadoras, montaje de andamios, quitamiedos, escaleras de subida a cubierta, puntos de fijación, líneas de vida, utilización de arneses y medidas de seguridad, así como trabajos realizados con maquinaria, vehículos de transporte, etc. Se incluye el vallado de la zona de trabajos, acopios y recogida de materiales, los EPIs, las medidas de salud, cursos de formación, etc.								
							1,00	1.200,00	1.200,00
	TOTAL CAPÍTULO C.10 SEGURIDAD Y SALUD.....								1.200,00
	TOTAL								92.331,82

**CUBIERTA DE FRONTÓN
SOLCHAGA**

RESUMEN PRESUPUESTO

CAP.	DESCRIPCION		Importe
1	TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS		2.984,46 €
2	CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE HORMIGON		9.125,08 €
3	ALBAÑILERIA Y OBRA CIVIL		6.616,80 €
4	ESTRUCTURA MADERA		48.986,00 €
5	CUBIERTA		17.065,60 €
6	INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION		3.500,00 €
7	VARIOS		2.448,15 €
8	CONTROL DE CALIDAD		306 €
9	GESTION DE RESIDUOS		99,73 €
10	SEGURIDAD Y SALUD		1.200,00 €

IMPORTE EJECUCIÓN MATERIAL	92.331,82 €
-----------------------------------	--------------------

GASTOS GENERALES	10%	9.233,18 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	5%	4.616,59 €
SUMA GASTOS GENERALES Y B.I.		13.849,77 €

SUMA PRESUPUESTO DE CONTRATA ANTES DE IMPUESTOS	106.181,59 €
--	---------------------

I.V.A.	21%	22.298,13 €
--------	-----	-------------

TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	128.479,73 €
--------------------------------------	---------------------

Solchaga, abril de 2019



Fdo: Víctor M. Mier Mendiguchía
arquitecto



Proyecto de Ejecución de implantación de cubierta en frontón Calle La Fuente, 5 Solchaga (Olóriz) - Navarra

Promotor: Concejo de Solchaga
Arquitecto: Víctor M. Mier Mendiguchía

7

PLANOS



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

01

Plano de situación

A3: 1/1.000

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga

fase	Proyecto de Ejecución
------	-----------------------

fecha abril 2019

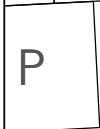
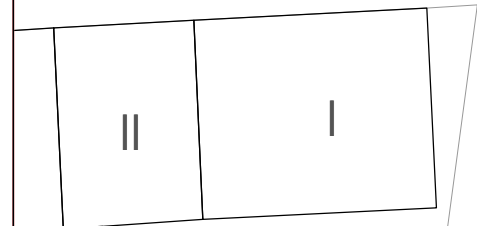
promotor	Concejo de Solchaga
----------	---------------------

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavn.org

Victor M. Mier Mendiuchía
arquitecto

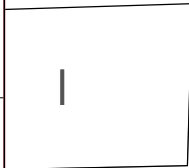
RAGA



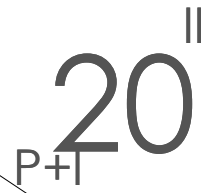
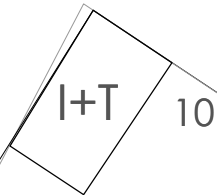
204

J

1



CALLE LA FUENTE



12

19

SUELO

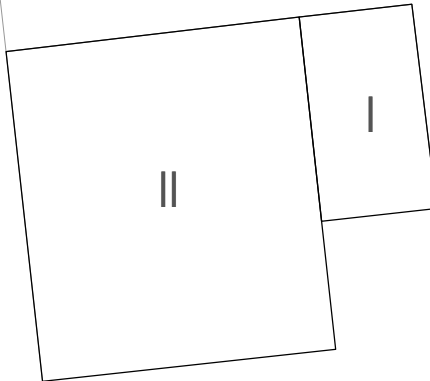
I+P

15 II

207

S

19



J

PAV

PISCINA

21

208

J

10

SUELO

10

CALLE FRONTON

21

208

7

Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

02

Plano de emplazamiento

escala: A1: 1/100
A3: 1/200

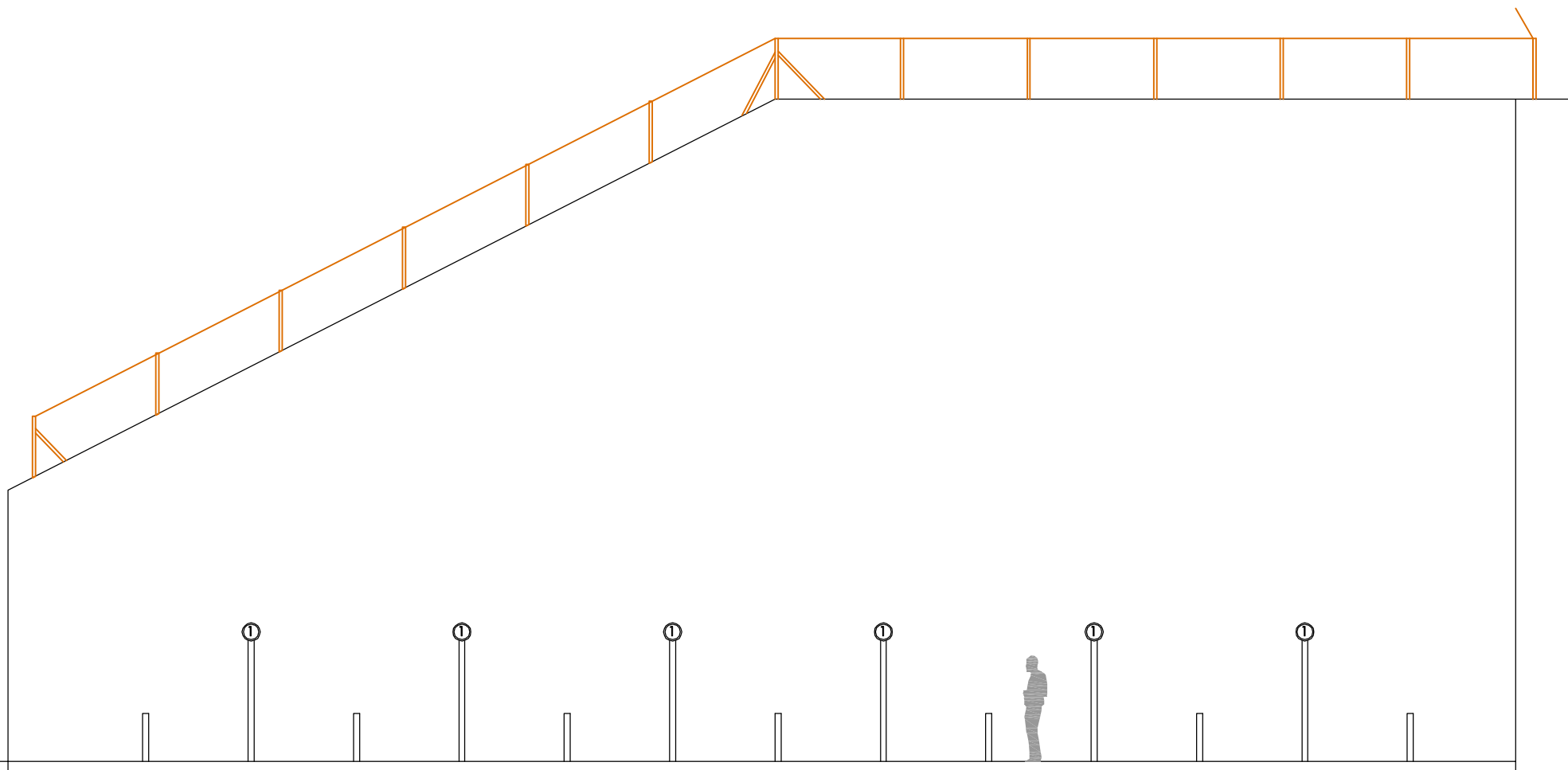
expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavm.org

Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto

Victor M. Mier Menduchía
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

04

Estado actual
Alzado lateral

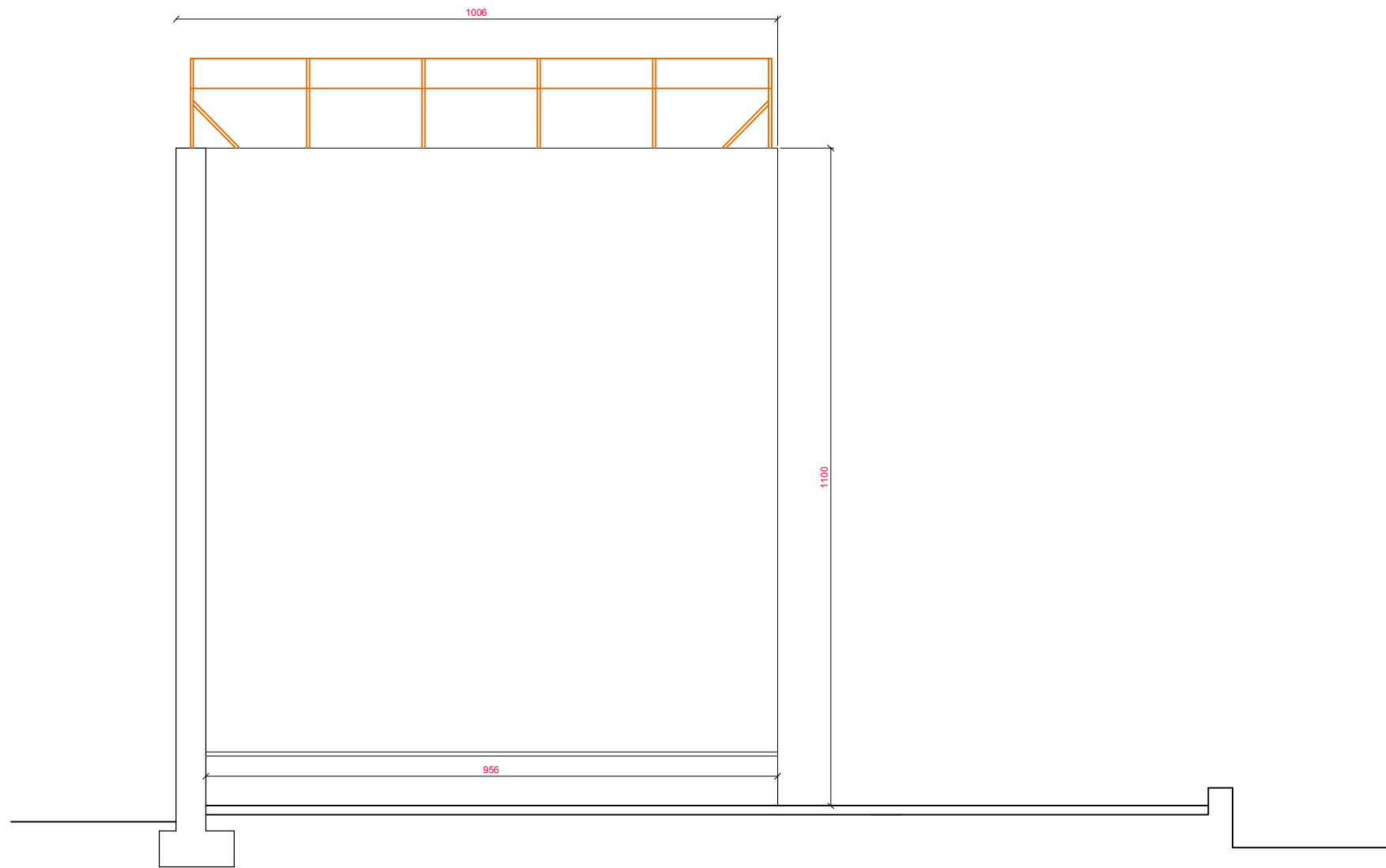
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merodio
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

05

Estado actual
Sección

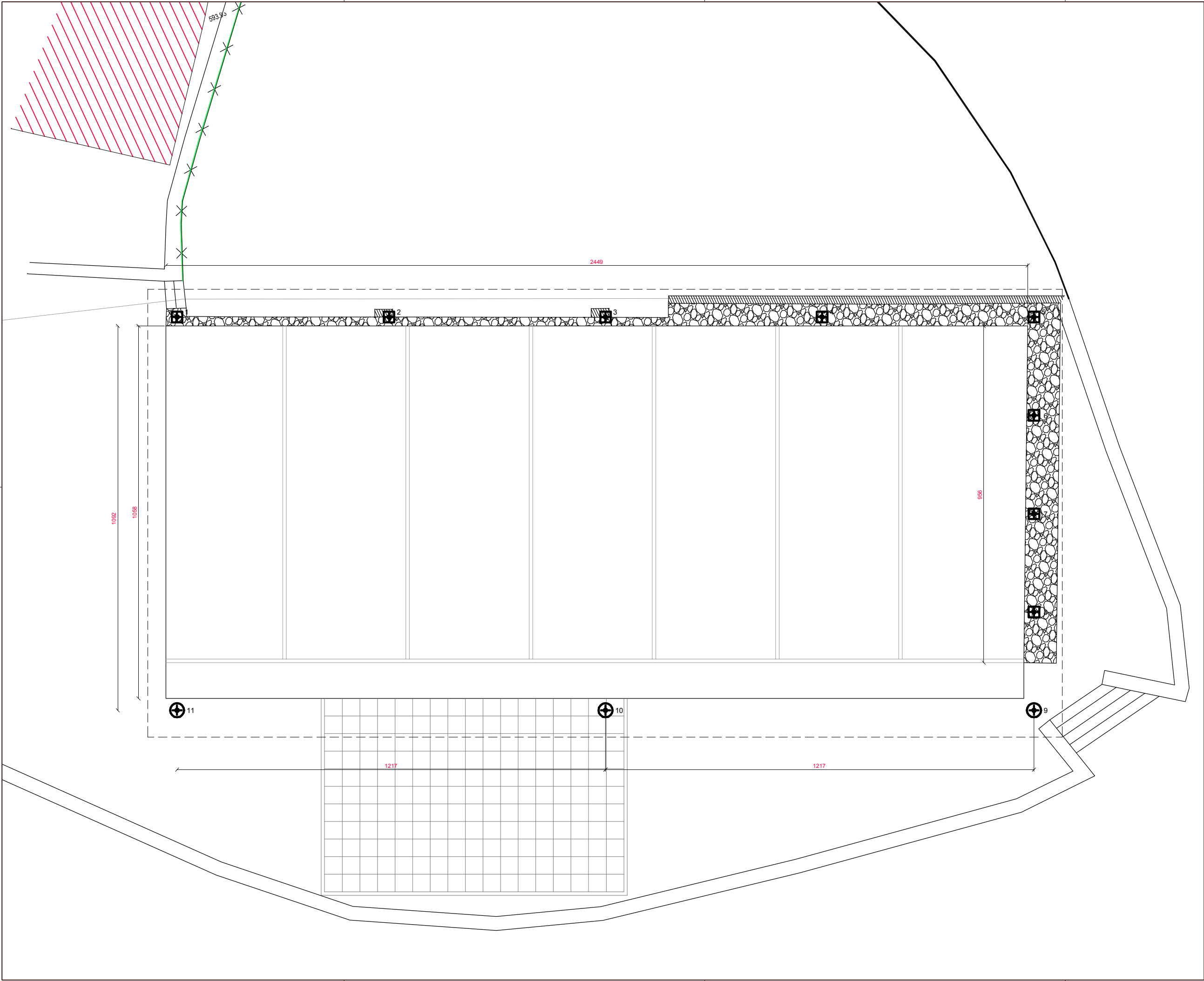
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merodio
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

06
Propuesta
Planta

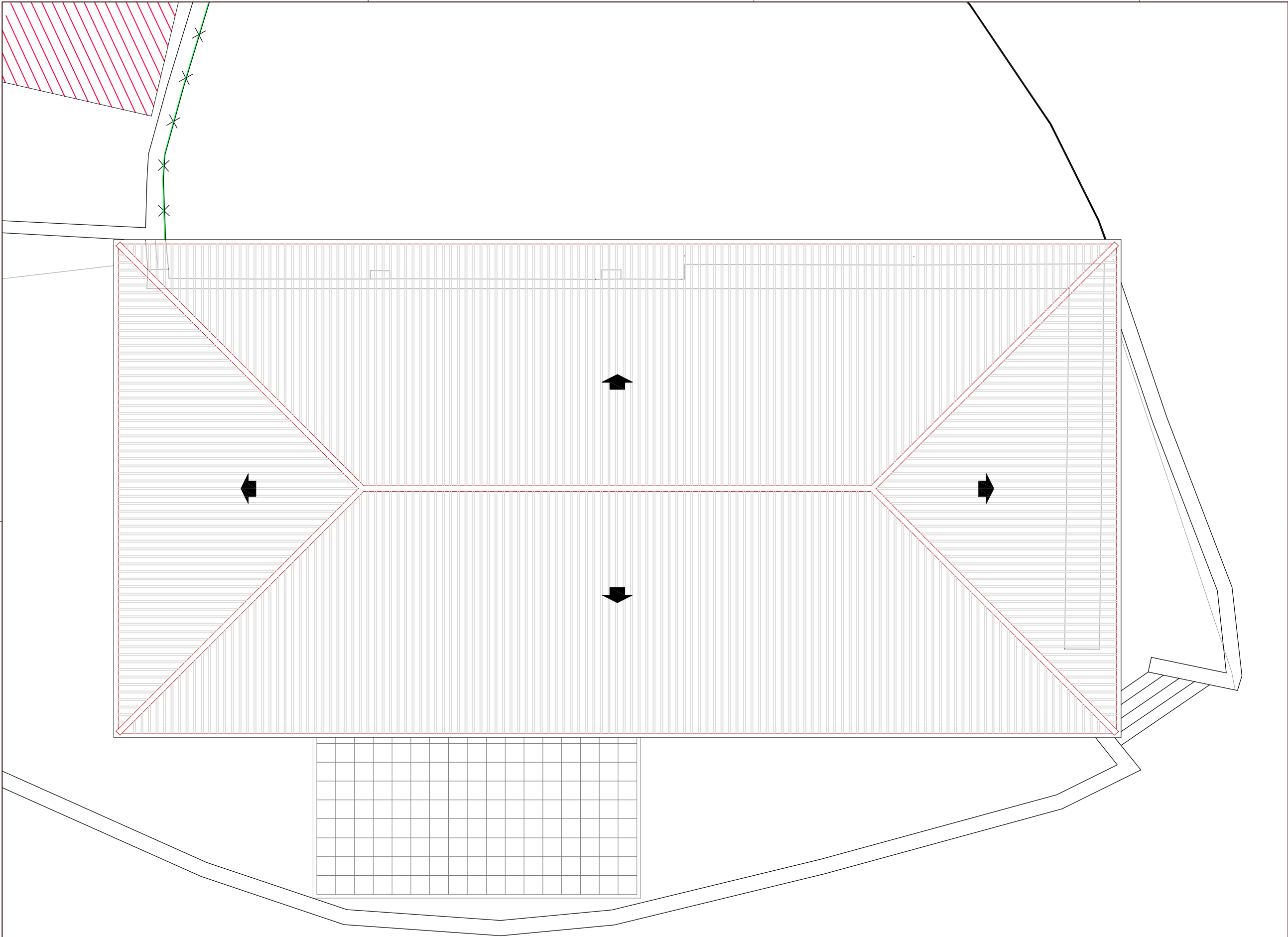
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merodio
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

07
Propuesta
Planta de Cubierta

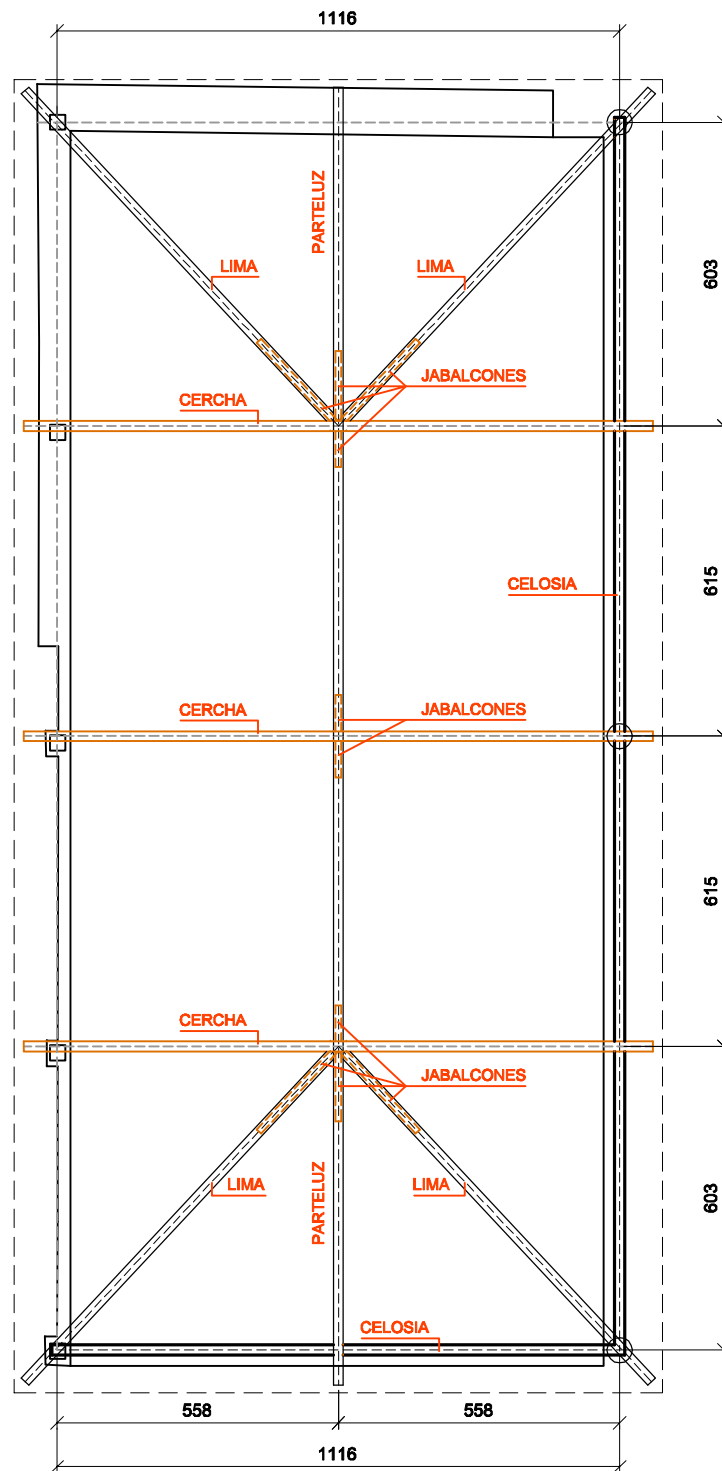
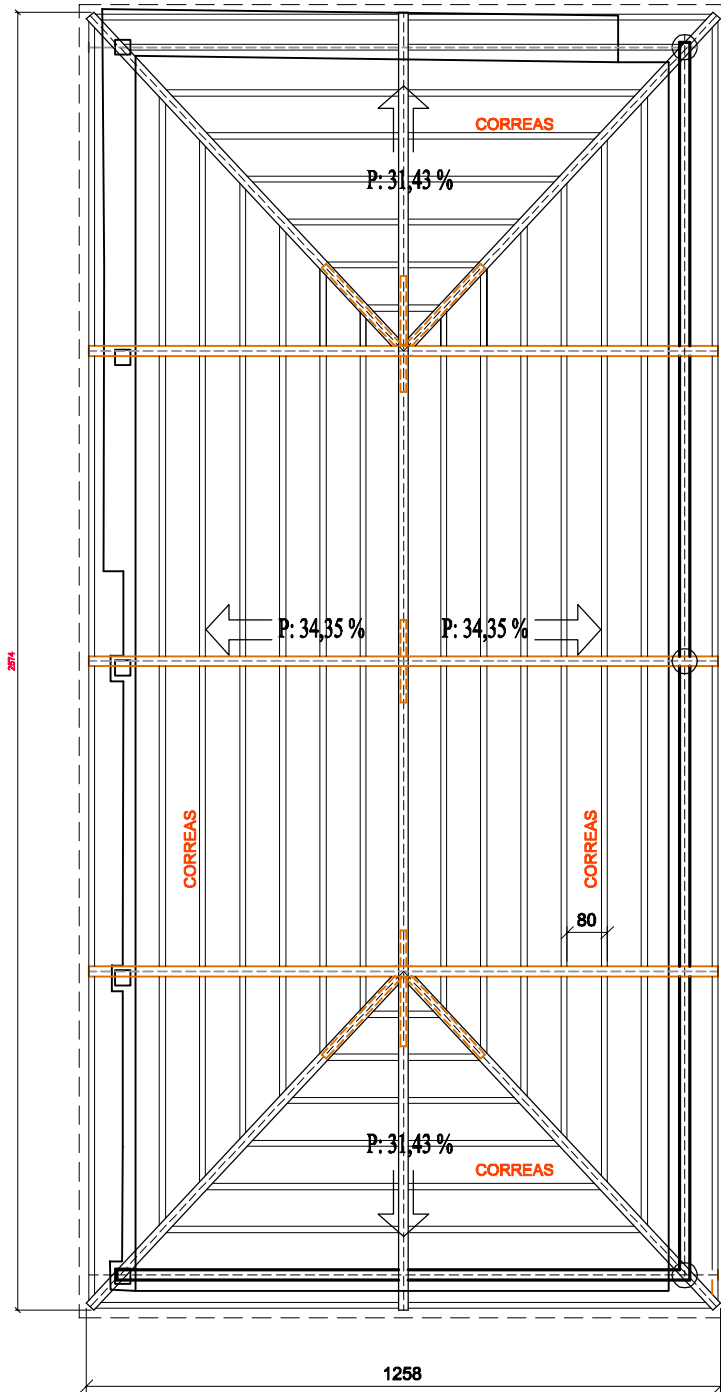
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto



DIMENSIONES BARRAS	
CELOSIAS	Cordón superior e inferior 20x24 cm, diagonales 20x20 cm
CERCHAS	Tirantes, pares, tornapuntas y pendolones 20x32 cm
LIMAS	20x32 cm
PARTELUCES	20x32 cm
CORREAS	12x24 cm
JABALCONES	12x12 cm

HIPOTESIS DE CALCULO

HIPOTESIS DE CARGA, ESTRUCTURA REVO		
1	Carga permanente Cubierta tradicional de tejas (60) + OSB (15) + Correa (15)	90 daN/m ²
2	C.Nieve (Zona 2 z = 600 mts)	90 daN/m ²
3	C. Viento Succión (Zona edifica C)	-131 daN/m ²
4	C. Viento Presión (Zona edifica C)	56 daN/m ²
Uso (Cat. 61 no simultanea a la nieve y viento) -----40 daN/m ²		

FUEGO	
Resistencia a fuego	30 minutos
CLASE DE USO	
Clase de uso	2
Clase de servicio	2

PROPIEDADES GL24H

RESISTENCIA EN N/mm ²	
FLEXION	24
TRACCION paralela	16,5
TRACCION perpendicular	0,4
COMPRESION paralela	24
COMPRESION perpendicular	2,7
CORTANTE	2,7
RIGIDEZ EN KN/mm ²	
MODULO ELASTICIDAD paralela	9,4
MODULO ELASTICIDAD perpendicular	0,39
MODULO transversal medio	0,72
DENSIDAD CARACTERISTICA EN KG/m ³	
DENSIDAD	380

Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

08

Propuesta
Estructura de Cubierta

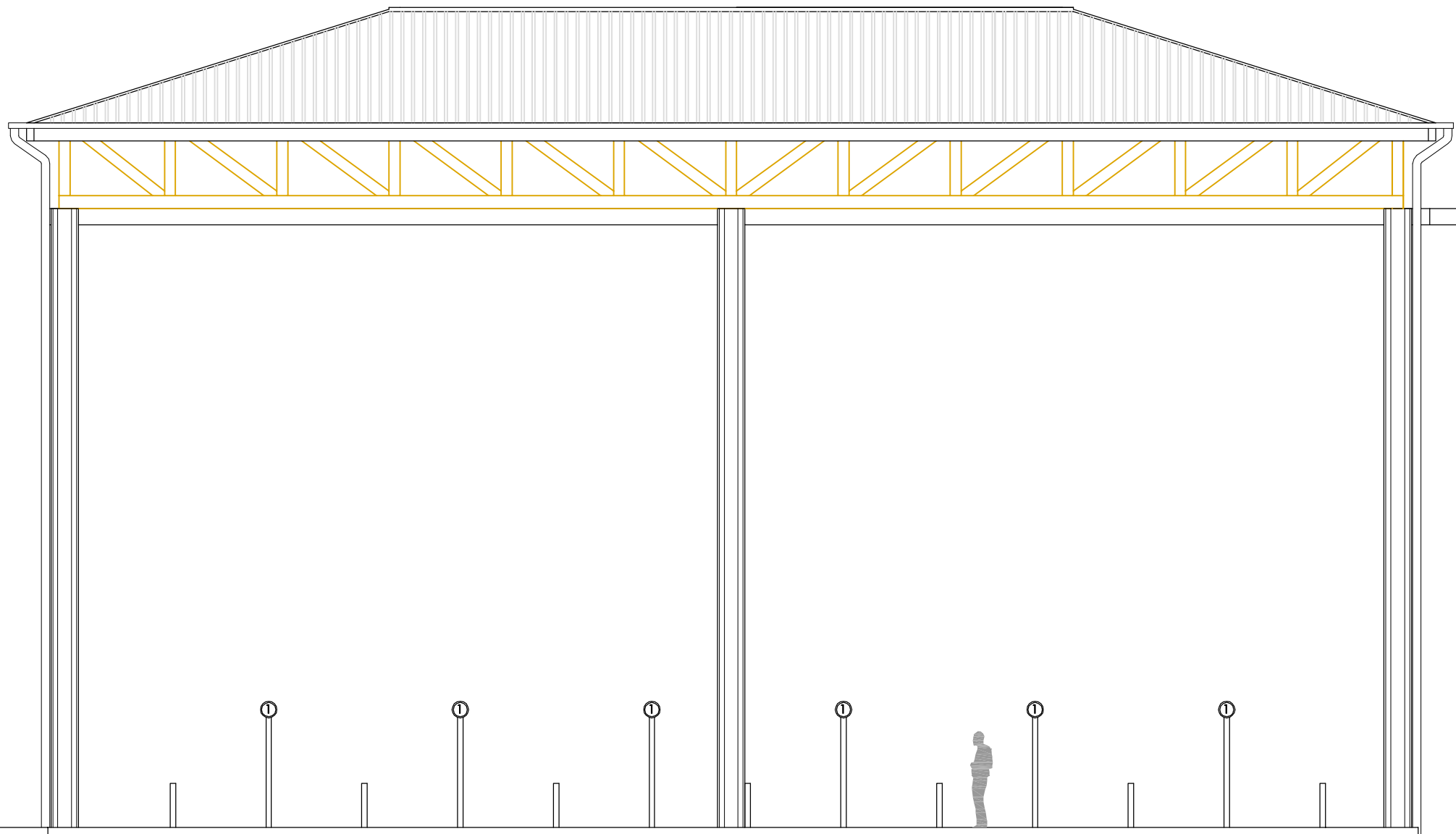
escala: A1: 1/75
A3: 1/150

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merodio
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

09

Propuesta
Alzado lateral

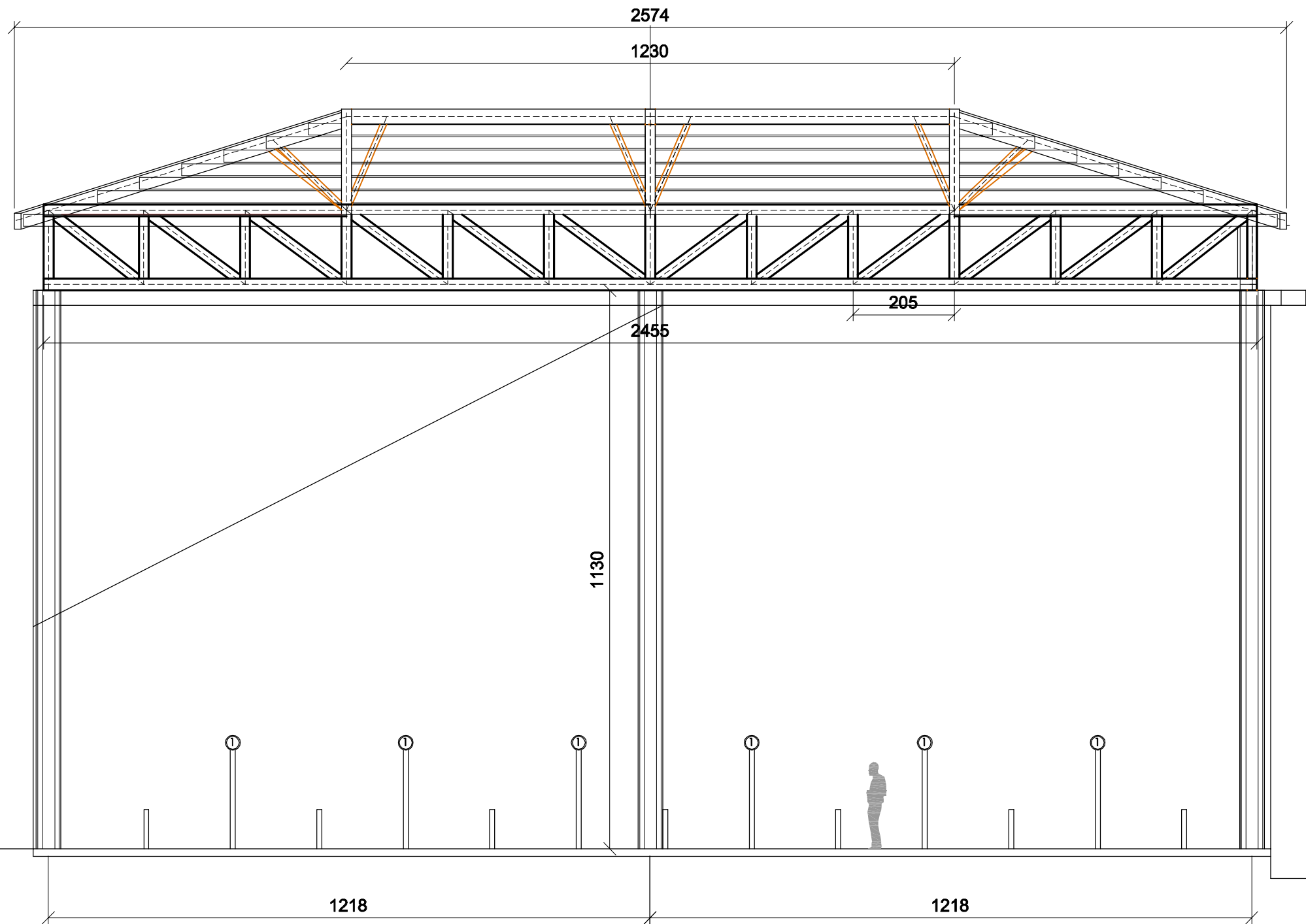
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

10

Propuesta
Alzado lateral

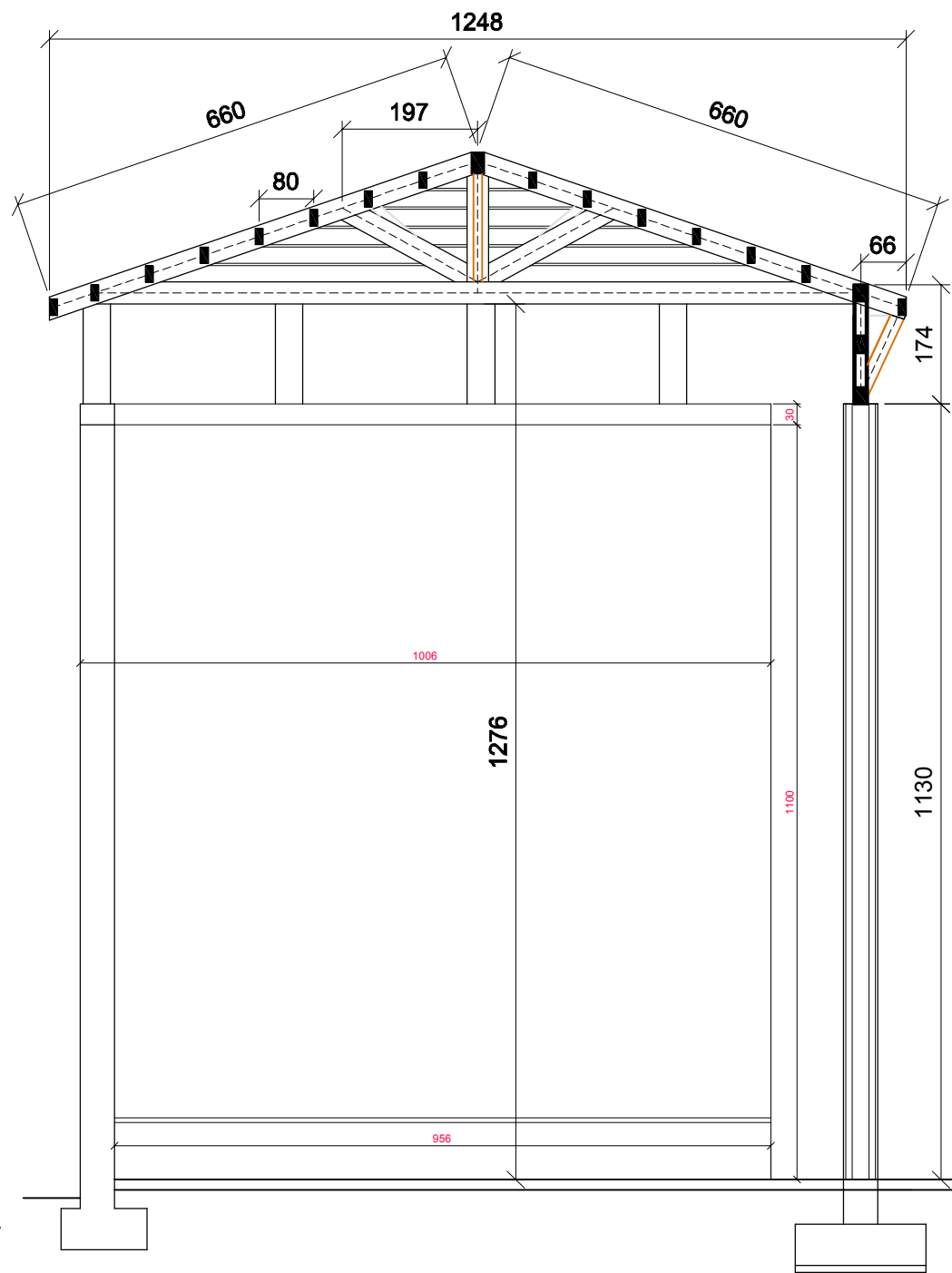
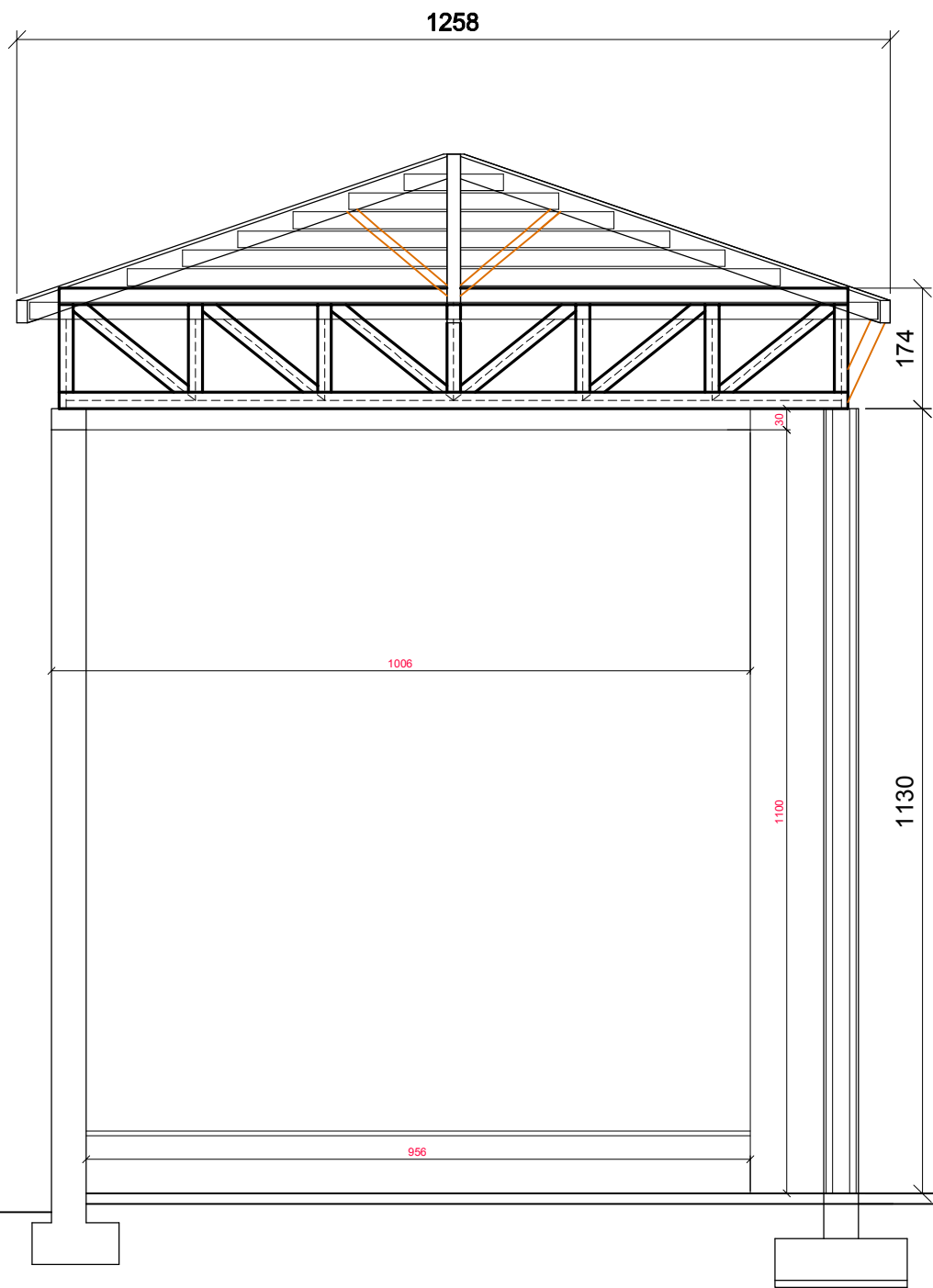
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

11

Propuesta
Alzado frontal y Sección

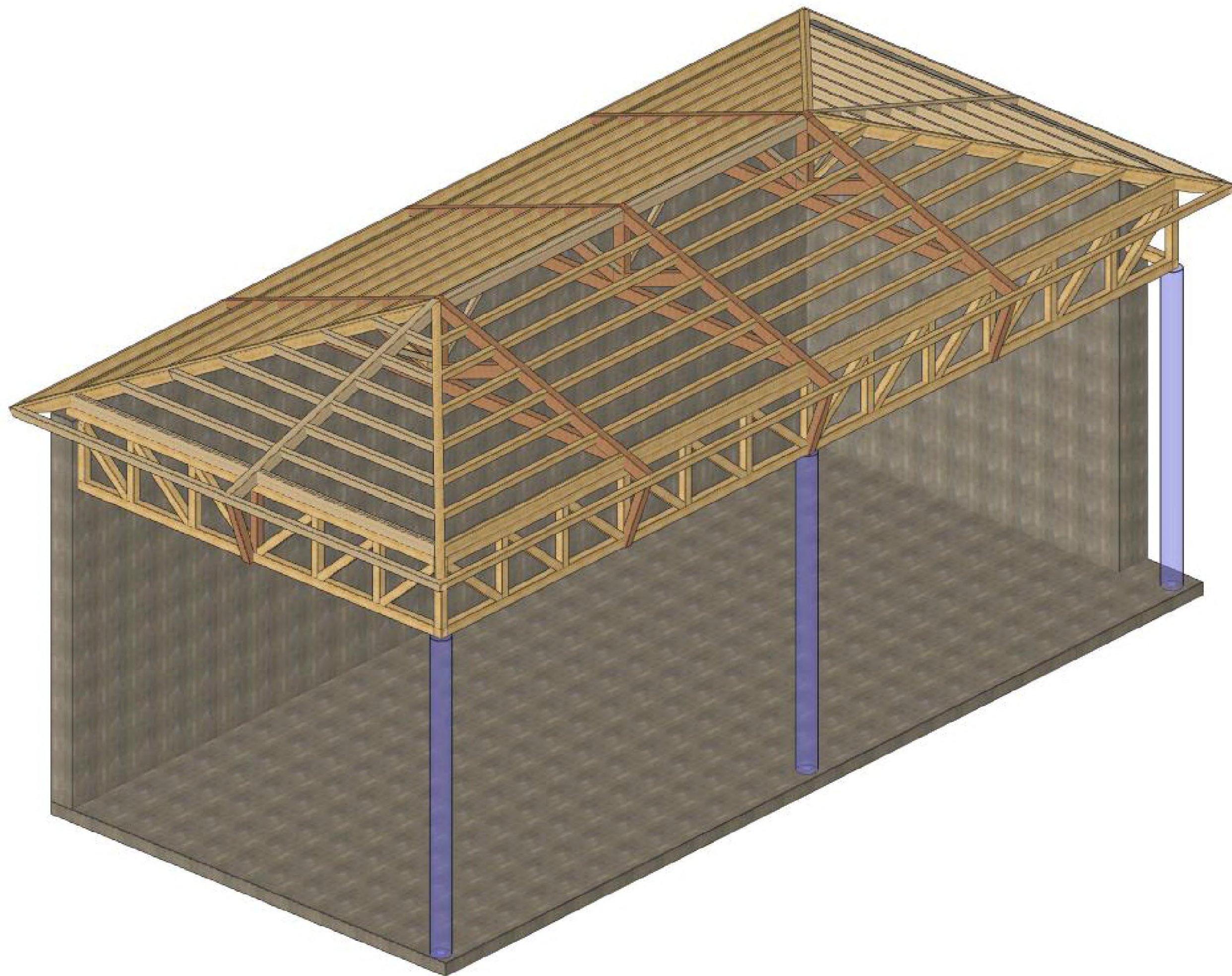
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

12

Propuesta
Perspectiva

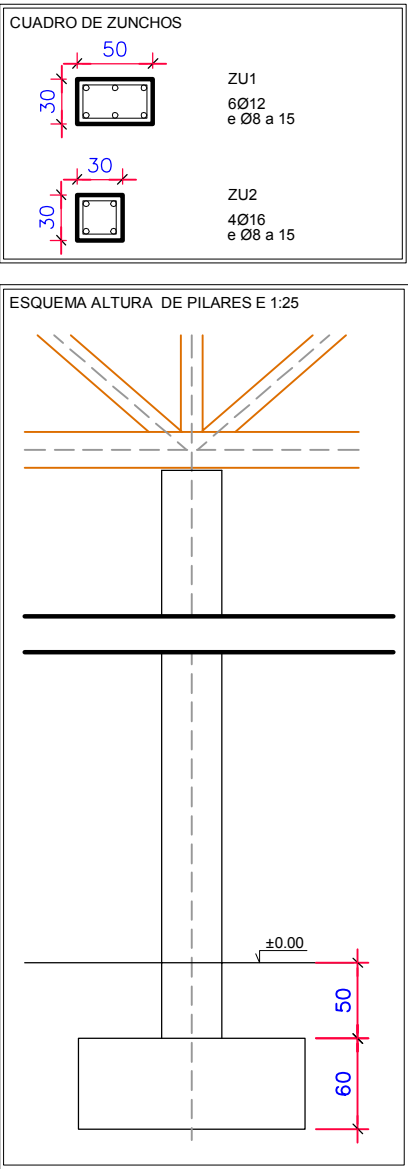
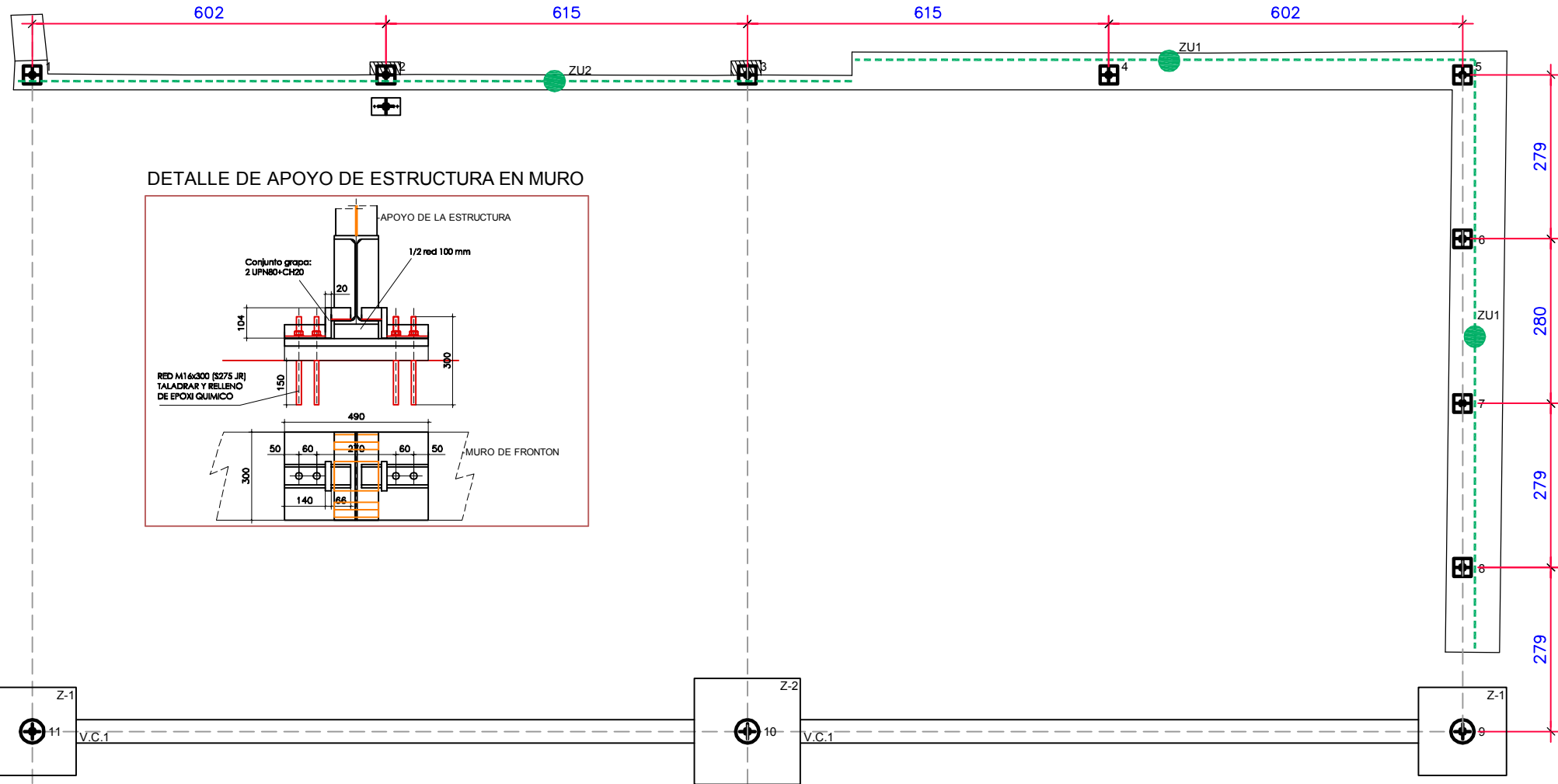
escala: A1: -/--
A3: -/--

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

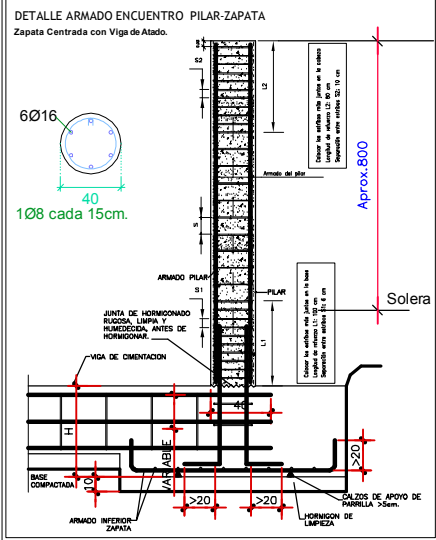
Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto



CUADRO DE ZAPATAS			
Ref.	Dimensión (x-y-z)	Armado (xy)	Uds
Z-1	150 x 150 x 60	Ø16 a 20	2
Z-2	180 x 180 x 60	Ø16 a 20	1

CUADRO DE VIGAS EN CIMENTACIÓN			
	40	V.C.1	
	40	4Ø16 e Ø8 a 15	

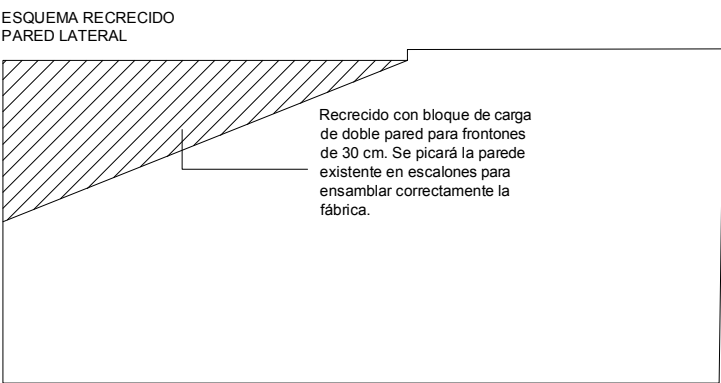
Pilares 1,2,3,		Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero en barras: B 500 S, Acero en estribos: B 500 S,
6Ø16	1Ø8(116)	
40	34	



RECUBRIMIENTOS NOMINALES CIMENTACIÓN			
1a	-Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8cm.	1b	-Recubrimiento con hormigón de limpieza 4cm.
2	-Recubrimiento superior libre 4/5cm.	3	-Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8cm.
4	-Recubrimiento lateral libre 4/5cm.		

DATOS GEOTECNICOS	
-TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA EN CALCULO	$\sigma_{adm}=0.1 \text{ MPa}$ (1 Kg/cm ²) en cota -1m.
SE REALIZARÁ ESTUDIO GEOTÉCNICO POR EMPRESA ESPECIALIZADA MEDIANTE SONDEOS Y PENETRÓMETROS EN NUMERO SUFICIENTE SEGUN CTE.	
SEGUN DICHO ESTUDIO SE COMPROBARÁ LA HIPÓTESIS DE CIMENTACIÓN:	
-CIMENTACION MEDIANTE ZAPATAS APOYADAS EN SUSTRATO EXISTENTE	
-COTA SUPERIOR (CARA SUPERIOR ZAPATA -0,50m): ROCA ALTERADA	$\sigma_{adm}=0.1 \text{ MPa}$ (1 Kg/cm ²)

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES									
MATERIALES	HORMIGON					ACERO			
	CONTROL		CARACTERÍSTICAS			CONTROL		CARACT.	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo
Fondo en contacto con hormigón de limpieza	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (9-15cm.)	30/40mm.	II a	Normal	$\gamma_s=1.15$	B-400S
Laterales en contacto con el terreno	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (9-15cm.)	30/40mm.	Terreno	Normal	$\gamma_s=1.15$	B-400S
Resto	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (9-15cm.)	30/40mm.	I	Normal	$\gamma_s=1.15$	
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_q=1.50$ $\gamma_q=1.60$	ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE						
Exposición Ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza	I	IIa	IIb	IIIa		
Recubrimientos nominales(mm.)	80		Ver exposición/Ambiente	30	35	40	45		
NOTAS									
-Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
-Solapes según EHE									
-El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido, sello CIETSID, CC-EHE, ...									



INSTRUCCIONES DE DESENCOFRADO				
NO SE DESENCOFRARA NINGUN ELEMENTO HASTA QUE NO HAYAN TRANSCURRIDO LOS SIGUIENTES PLAZOS, CON TEMPERATURA SUPERIOR A 5 GRADOS CENTIGRADOS:				
ENCOFRADO LATERAL DE VIGAS Y PILARES: 9 DIAS.				
ENCOFRADO DE SUELOS: 13 DIAS.				
ENCOFRADO FONDO DE VIGAS: 21 DIAS.				
SE DEJARAN APOYOS DE RESERVA QUE SE CORRESPONDAN EN LOS DISTINTOS PISOS DESPUES DE EFECTUAR EL RESTO DE DESENCOFRADO DURANTE 14 DIAS.				
ADVERTENCIA				
SI A LAS 9 DE LA MAÑANA, HORA SOLAR, EL TERMOMETRO SEÑALA 4 GRADOS SOBRE CERO DE TEMPERATURA DEL AMBIENTE ES UN INDICIO DE QUE DENTRO DE LAS 48 HORAS SE PRESENTA UNA HELADA, POR LO QUE SE SUSPENDERA EL HORMIGONADO.				

LONGITUDES DE SOLAPE EN ARRANQUE DE PILARES Lb					
ARMADURA	SIN ACCIONES DINAMICAS		CON ACCIONES DINAMICAS		NOTA: VALIDO PARA HORMIGON Fck>25N/mm2 SI Fck>30N/mm2 PODRA REDUCIRSE DICHAS LONGITUDES, DE ACUERDO AL ART. 66 (EHE)
	B-400-S	B-500-S	B-400-S	B-500-S	
Ø12	25cm.	30cm.	40cm.	50cm.	
Ø14	40cm.	45cm.	50cm.	60cm.	
Ø16	45cm.	50cm.	60cm.	70cm.	
Ø20	60cm.	65cm.	80cm.	100cm.	
Ø25	80cm.	100cm.	110cm.	130cm.	

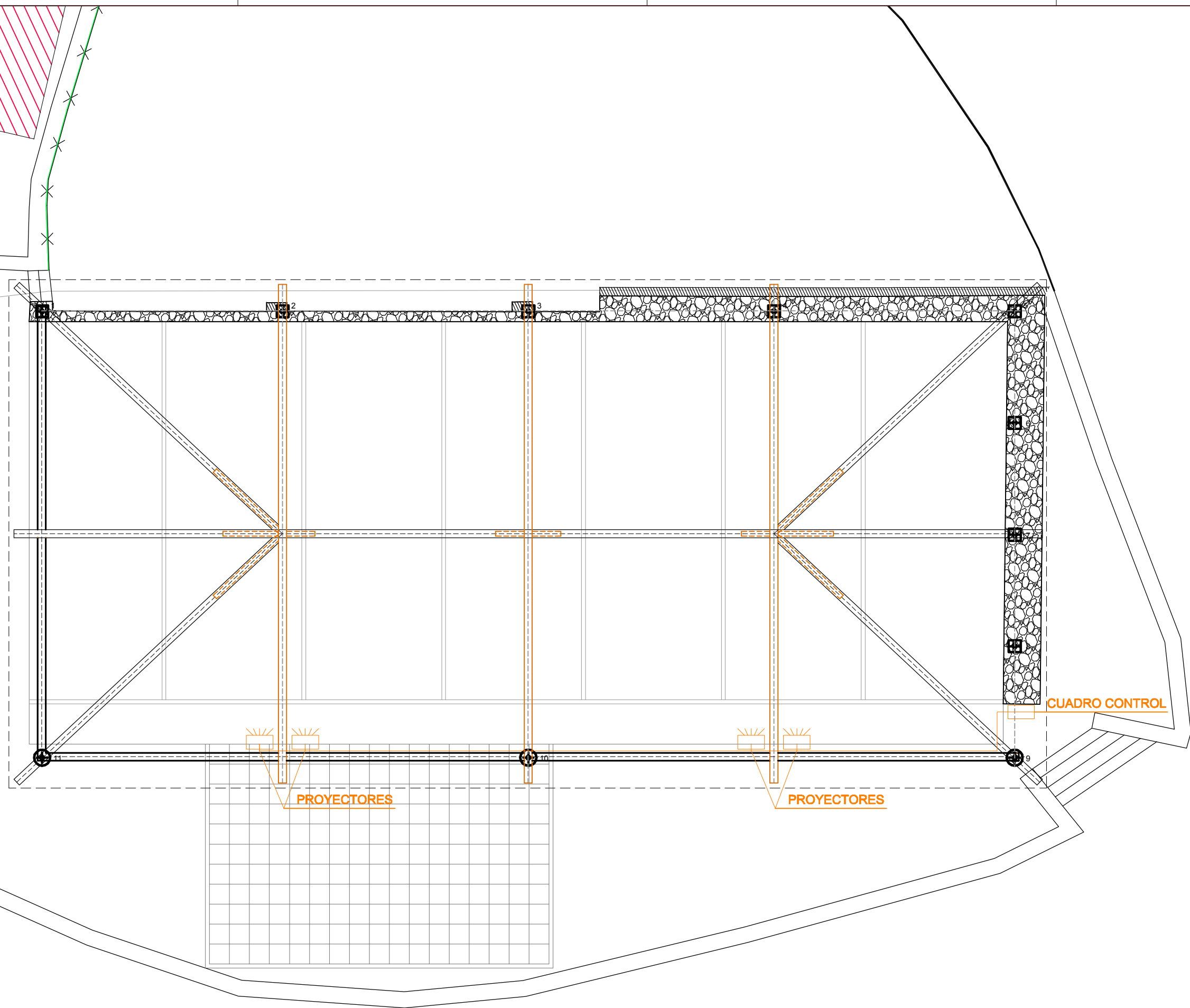
Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

13
Propuesta
Estructura de hormigón
Cimentación, zunchos
escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto
Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merodio
arquitecto



Proyecto de Cubrición de Frontón
C/ Frontón, nº 5 - Solchaga

14

Propuesta
Instalación de electricidad

escala: A1: 1/50
A3: 1/100

expediente	1453/18
proyecto	Cubrición de Frontón Calle Frontón, 5 Solchaga
fase	Proyecto de Ejecución
fecha	abril 2019
promotor	Concejo de Solchaga

victormierarquitecto

Alfonso El Batallador, 2
31007 Pamplona
Tfno.: 948.196341
E-mail: victormier@coavi.org

Victor M. Mier Merdianchia
arquitecto