

EJECUCIÓN

Memoria

Justificación CTE

Pliego de condiciones

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

Pliego de condiciones

PRESUPUESTO

Resumen

Mediciones

Precios descompuestos

Precios unitarios

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3

REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA

c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

PROYECTO DE EJECUCIÓN

MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3
REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

1.	OBJETO	1
2.	PROMOTOR	1
3.	AUTORÍA	1
4.	OBRA COMPLETA	1
5.	ESTUDIOS GEOTÉCNICO Y DE DINÁMICA LITORAL.	2
6.	EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	2
7.	CONFORMIDAD CON LA LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO	2
8.	CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS.	2
9.	INCIDENCIA AMBIENTAL.	2
10.	INTRODUCCION	2
11.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
12.	DESCRIPCION DEL ENTRAMADO Y LA ESTRUCTURA	3
13.	ESTADO ACTUAL. APEOS	4
13.1	Estabilización de la nave principal. Año 2016	4
13.2	Apeo de elementos secundarios y desescombros del edificio anexo. Año 2018	5
13.3	Estado actual intervención. Fase 1	5
13.4	Estado actual intervención. Fase 2.	6
14.	ANÁLISIS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURAL. ASTILLERO: Entramados de madera.	7
14.1	Técnicas de construcción	7
14.2	Especies de madera	7
14.3	Estructura	8
15.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE. PATRIMONIO	8
15.1	Inscripción en el Inventario General del patrimonio Cultural Vasco	8
15.2	Cumplimiento del Decreto 317/2002, de 30 de diciembre, sobre actuaciones protegidas de rehabilitación del patrimonio urbanizado y edificado.	9
16.	Duración de los trabajos	10
17.	SUPERFICIES DEL EDIFICIO	11
18.	NORMATIVA APLICADA	11
18.1	Normativa urbanística	11
18.2	Normativa técnica	11
19.	OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS	12
20.	SERVICIOS EXISTENTES O A REALIZAR	12
21.	CONDICIONANTES URBANÍSTICOS CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO	12
22.	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	13
23.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	13
24.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO y de la intervención	13
24.1	Apeos y andamios	13
24.2	Estructura y cubierta	13

24.3	Entarimado	14
24.4	Distribuciones interiores. Albañilería	14
24.5	Solados y alicatados.	14
24.6	Carpintería y vidriería.	14
24.7	Instalaciones	14
24.8	Raseos, pintura y decoración.	14
25.	CONCLUSIÓN.	15

1. OBJETO

Es objeto de la presente Memoria, la definición constructiva y presupuestaria de las obras que se pretenden llevar a cabo para la rehabilitación de los astilleros Mendieta de Lekeitio. Una vez ya realizada la Fase 1 de las obras, y estando en marcha la ejecución de la fase 2 de las obras, **este documento corresponde a la Fase 3 de dicha rehabilitación.**

2. PROMOTOR

Promotor: Lekeitioko Udala.

Previos los trámites preceptivos, este proyecto de ejecución servirá para la obtención de la licencia municipal de obras.

3. AUTORÍA

Redacción del proyecto y dirección de obra:

Landa-Ochandiano Arquitectos S.L.

Alazne Ochandiano Uriarte

Colegiada 2335

Mikel Landa Esparza

Colegiado 1601

Buzkantz 4

48230 Elorrio. Bizkaia

4. OBRA COMPLETA

Se manifiesta expresamente que este Proyecto se refiere a una obra completa según lo establecido en el artículo 13 de la Ley de Contratos del Sector Público, siendo por lo tanto susceptible de ser entregada al uso público sin perjuicio de las ampliaciones que posteriormente pueda ser objeto.

5. ESTUDIOS GEOTÉCNICO Y DE DINÁMICA LITORAL.

Las características de este proyecto hacen innecesarios los estudios geotécnicos y de dinámica del litoral requeridos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas respectivamente.

6. EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A estos efectos, **la obra no plantea alteración alguna con respecto a las condiciones en las que se encuentra actualmente**, así como durante los últimos 100 años, en cuanto a perfiles, posición, forma y tamaño de las edificaciones.

7. CONFORMIDAD CON LA LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO

Al no encontrarse el proyecto en contacto con el agua de mar, no procede analizar su conformidad con la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

8. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS.

El presente Proyecto cumple las disposiciones de la Ley de Costas y las normas generales dictadas para su desarrollo y aplicación, según establece el Art. 44.7 de dicha Ley y el Art. 97.1 de su Reglamento.

9. INCIDENCIA AMBIENTAL.

El presente Proyecto de conservación de los astilleros Mendieta en Lekeitio no altera el litoral. Se centra en la restauración y rehabilitación del edificio catalogado de los astilleros, para devolverlo a un estado de estabilidad estructural adecuada. No altera, por tanto, ninguno de los valores medioambientales de su entorno, que quedan preservados.

El presente proyecto no precisa ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Tal como se ha expuesto anteriormente, con este proyecto no se altera la zona de costa. En consecuencia, la actuación como tal no provocará ningún efecto negativo, y para el caso de que el proceso constructivo genere efectos con incidencia ambiental, se tomarán las medidas correctoras que sean precisas y que se deriven de la normativa medioambiental de aplicación, tanto de carácter estatal como autonómica o local.

A este respecto, conviene resaltar que tanto los materiales a emplear, fundamentalmente madera, como las tecnologías que derivan de las tradicionales relativas a la carpintería de armar, no tienen los efectos en el medioambiente de las obras convencionales que emplean materiales más tecnológicos y otra escala de maquinaria y medios auxiliares.

10. INTRODUCCION

Los astilleros Mendieta son uno de los últimos ejemplares de patrimonio marítimo que todavía se pueden recuperar en la costa vasca. Ubicados en la margen izquierda del Lea, los astilleros, cuya configuración actual data de principios del sXX, están necesitados de una intervención restauradora.

Construidos con entramado de madera, comprenden una nave principal y dos laterales, además de un edificio anexo. Su estado actual aconseja una rápida intervención. El edificio mantiene gran parte de su estructura original, a la que se han ido realizando, a medida que la actividad lo requería, modificaciones, trabajos de mantenimiento y reparación que dan lugar a la configuración actual.

Si bien mucho de lo existente es original y permite una lectura clara del edificio, su estado actual es preocupante. Las deformaciones son generalizadas y así, ninguno de los pies derechos que sustentan la cubierta principal guarda la verticalidad, al tiempo que una buena parte de las vigas y correas presenta problemas de roturas y deformaciones.

A pesar de lo preocupante del estado actual y la fragilidad de la construcción, ésta es recuperable.

En otoño de 2016 se llevó a cabo un proyecto de apeo de la nave principal del edificio, dirigido a evitar el colapso general del mismo, y por ende su desaparición.

En verano de 2018 se ha llevado a cabo la segunda fase de las obras de apeo de las naves laterales y el desescombro del edificio anexo a los astilleros.

Una vez estabilizada la nave principal del edificio y las naves laterales, de forma que se evita de manera provisional el desplome de las partes más importantes del edificio, este proyecto desarrolla los trabajos a realizar para la rehabilitación del edificio, que incluyen, tanto la restauración del astillero, como la rehabilitación del mismo para el uso al que será destinado en el futuro.

Durante el final de 2020 y principio de 2021, se ha llevado a cabo la primera fase de la rehabilitación del edificio.

Durante el final del 2021 y principios del 2022, se está llevando a cabo la ejecución de la fase 2 de la rehabilitación del edificio.

Este documento se refiere a la Fase 3, y última, de dicha rehabilitación.

11. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio que está ubicado en la orilla del río Lea, en su margen izquierda, muy cercano a su desembocadura en un extremo de la playa de Isuntza. Construido sobre una base de arena, el edificio consta de un cuerpo principal y dos laterales con una cubierta de cumbrera paralela a la dirección longitudinal de la nave principal.

La nave principal tiene 18 metros de largo y un ancho variable de 7,5 a 5,5 metros. Está compuesta por cinco pórticos aproximadamente paralelos. Cada pórtico consta de dos pilares principales apoyados sobre basas irregulares de piedra u hormigón, según los casos. Encima de los pilares, una simple cercha salva la luz y compuestas por dos pares y un tirante. Estas cerchas son de factura muy irregular y sencilla, no teniendo el aspecto habitual de una cercha con sus embarbillados y ensambles de carpintería de armar, sino que la cumbrera apoya en algunos casos en tabloncillos colocados de manera vertical sobre el tirante, trabajando éste más como una simple viga. El arriostramiento de la cercha en su plano se confía a una serie de tornapuntas que en muchos casos se trata de tabloncillos curvos, restos de producciones de barcos, que han sido clavados a los laterales de los pilares.

La cubierta de la nave lateral oeste es una continuación de la cubierta de la nave principal, mientras que la nave lateral este tiene una cubierta a una altura inferior a la de la nave principal. El edificio tiene una cruja adicional hacia el norte que prolonga las naves antes mencionadas, donde existe en su zona central un forjado a media altura. Este forjado es una continuación de los forjados de las naves laterales. Estos forjados solo ocupan una parte de la planta de dichas naves laterales.

Se trata de un edificio pensado para proteger a la actividad de construcción de barcos de madera de la intemperie, principalmente la lluvia. Por ello no tiene cerramientos completos, ni ningún tipo de instalaciones, si exceptuamos las acometidas eléctricas para algunas máquinas.

El edificio se encuentra actualmente vacío. Las dos décadas que lleva sin uso han tenido como lógica consecuencia una falta de mantenimiento, y la fragilidad de la estructura ha llevado a toda una serie de patologías y deformaciones que actualmente amenazan la estabilidad del mismo.

Anexo existe la casa Mendieta, un edificio en ruina, que ha sido recientemente desescombrado, hasta la cota de suelo de planta inferior. Será necesaria la realización de un programa de excavación y estudio arqueológico destinado a conocer el estado, historia y significado de las balsas de almacenamiento de madera que existen en la base del edificio.

12. DESCRIPCIÓN DEL ENTRAMADO Y LA ESTRUCTURA

El entramado se compone de seis pórticos. Cada uno de ellos tiene dos pilares que forman la nave principal y dos o tres pilares para las naves laterales. Encima de los pilares hay una especie de cercha, que en algunos casos es una simple viga que sustenta la cumbrera. Las cerchas sustentan como se ha dicho la cumbrera y las correas, encima de las cuales apoyan los cabios de cubierta, la tablazón y la teja cerámica.

Las cubiertas de las naves laterales se componen de correas que apoyan en los pilares o en vigas de pendiente que a su vez apoyan en los pilares. Encima de las correas, la solución es la misma que para la cubierta de la nave principal.

Los forjados se componen de vigas que apoyan en los pilares tanto principales como laterales y encima de ellos descansan los solivos que soportan la tabla.

En general el entramado está lleno de elementos repetidos y redundantes, con gran variedad de calidades de la madera empleada y en la factura. Existe un desorden generalizado en la disposición de elementos y conjuntos de elementos como puedan ser los forjados, las tornapuntas, vigas, correas e incluso pilares. En algunos casos se da la superposición de cinco pilares uno al lado del otro, donde originalmente no había más que uno.

La estabilidad del conjunto queda confiada a las tornapuntas, que, dada su irregular factura y calidad, no han impedido que todos y cada uno de los pilares del edificio estén desplomados, aunque cabe decir, que sí han evitado, por el momento su colapso. Los desplomes llegan en algún caso a los 37cm.

Todas las partes del edificio, menos la cimentación y un pequeño espacio de fábrica en el extremo nordeste son de madera.

El edificio anexo se encuentra actualmente en ruina debido a las consecuencias de la acción del fuego. De su estructura quedan tres muros que conforman un rectángulo y en el espacio interior está vacío después de los trabajos de desescombro realizados durante el verano de 2018.

El edificio anexo se componía de planta baja, planta primera y bajocubierta. Debajo de él se encontraban, y aún se encuentran a día de hoy, antiguos pozos de almacenamiento y acondicionamiento de la madera para el astillero. Los muros del edificio que aún se encuentran en pie en su planta baja, están contruidos de fábrica, y la estructura tanto interior como de la cubierta era de entramado de madera.

13. ESTADO ACTUAL. APEOS

Recientemente se han realizado dos campañas de apeo del edificio de los astilleros Mendieta. La primera campaña se realizó en otoño de 2016 y consistió en la colocación de unos puntales de madera formando una cuadrícula horizontal, que va de pilar a pilar. Cada encuentro de la cuadrícula se realiza mediante herrajes de acero galvanizado en caliente que se fijan con tornillería inox. La fijación a los pilares se realiza mediante herrajes metálicos que abrazan a los pilares y se ajustan a ellos mediante cuñas de madera. La estabilidad del conjunto queda garantizada por un cableado en forma de cruces de San Andrés con tensores, colocadas en cada uno de los planos horizontales y verticales del conjunto.

El objetivo de esta primera intervención de estabilización fue conseguir que los pilares que sustentan la nave principal no siguieran moviéndose.

En verano de 2018 se ha realizado una segunda fase dirigida a la estabilización y apeo de las naves laterales y de los elementos secundarios de las mismas, ya que la primera fase solo garantizaba la estabilidad general de la nave principal. Esta segunda fase ha consistido en la colocación de pies derechos debajo de las vigas y los forjados con riesgo de colapso y cruces de san Andrés formados por maderas clavadas a los pórticos secundarios.

13.1 Estabilización de la nave principal. Año 2016

La estabilización consistió en fijar la posición de cada uno de los diez pilares principales en su posición actual en dos puntos, uno cerca de su base y el segundo cerca de su extremo superior. De esta forma se evita la posibilidad de que el conjunto del edificio se mueva.

El sistema consiste en el empleo de dos tipos de elementos: unos trabajan a compresión y a tracción y los segundos solamente a tracción. Los primeros son de madera y los segundos son cables de acero. Los puntales de madera se colocaron en dos niveles, uno a la cota 5,68 y el otro a la cota 9,68. En cada uno de los niveles hay cinco puntales horizontales que mantienen la distancia entre dos pilares del mismo pórtico. En dirección transversal a éstos y uniéndolos sus extremos se colocaron ocho puntales también horizontales. Todos estos puntales son de madera y pueden trabajar tanto a tracción como a compresión y su función es mantener las distancias entre los pilares.

Dado que cada uno de los cuatro trapezoides que se forman en cada nivel son deformables, se colocaron dos cables por trapezoide en forma de cruz de San Andrés. Cada uno de estos dos entramados de puntales y cables es indeformable en su plano horizontal. Para garantizar la indeformabilidad en el resto de planos, se colocaron cruces de san Andrés similares a las mencionadas entre las cabezas de los puntales en cada una de las tres direcciones del espacio.

Para fijar el sistema a los pilares se emplearon herrajes metálicos que rodean a los mismos y que están ajustados a los pilares por medio de cuñas de madera que permiten un buen ajuste y evitan dañar la madera. Estos herrajes están diseñados de manera específica para cada uno de los pilares.

Tanto los puntales como los cables se fijan entre ellos en un único punto que es donde termina el herraje de ajuste al pilar. Se trata de evitar en la medida de lo posible las excentricidades y los desalineamientos. Éstos no se evitan completamente debido a la geometría actual de edificio y a las deformaciones que presenta.

Una vez montados todos los puntales y los cables, se procedió al tensado de los últimos. Se trata una de las partes más delicadas del proceso, dado que una tensión excesiva en uno de los cables llevará a mover a uno o más pilares de su posición actual, hecho que ni se pretende ni es aconsejable. Por ello fue imprescindible que el proceso se realizara con cuidado, dejando cada uno de los cables con el mínimo punto de tensión, aquel que mantiene el propio cable recto, sin flechas, a punto de entrar en tensión a la mínima que quiera moverse cualquiera de los pilares.

Esta solución es temporal y no impide que prosiga el deterioro de la cubierta y del resto de elementos del edificio. Se trata de una solución que mantendrá el edificio en pie durante un tiempo, el necesario para redactar un proyecto de conservación y la ejecución de las obras consiguientes.

El sistema se ha pensado para que el día que se vaya a realizar una restauración del edificio y sea necesario el alineamiento vertical de cada uno de los pilares, este proceso pueda ser realizado uno por uno sin desmotar el conjunto.

La intervención se completa con el apuntalamiento de algunos elementos que se pueden apreciar con roturas y que ya han dejado de cumplir su función estructural y están por tanto en riesgo de colapso.

Como se trata de una solución parcial y temporal que asegura la estabilidad general de la nave principal, pero no de todo el edificio, fue necesario realizar una segunda fase.

13.2 Apeo de elementos secundarios y desescombros del edificio anexo. Año 2018

Esta intervención tuvo dos acciones principales. La primera consiste en el desescombros del edificio anexo, que se encuentra lleno de materiales derivados del desplome del mismo debido a un fuego que lo destruyó hace algunos años.

La segunda parte de la intervención consistió en la colocación de apeos de madera en todos aquellos elementos que se estimó necesario para evitar un exceso de deformación o su colapso. Los apeos consistieron en durmientes de madera, colocados en el suelo, carreras superiores que sustentan el elemento o elementos en cuestión y pies derechos. Encima de la carrera, se colocaron cuñas que permiten ajustar todos los elementos. Estos apeos son puntuales en el caso de daños puntuales en vigas o solivos, o corridos para los casos en los que los elementos a apear son varios seguidos o tramos enteros.

13.3 Estado actual intervención. Fase 1

La fase 1 está terminada. Los trabajos realizados han consistido en:

- Colocar un andamiaje de madera adaptado a la irregularidad y singularidad del edificio, que fijado a los estabilizadores actuales permita realizar las intervenciones que se pretende en la estructura del mismo.
- Desmontar cuidadosamente la teja cerámica de las cubiertas y la tablazón. Acopiarlas cuidadosamente en obra, para su posterior reutilización.
- Mover varios de los pies derechos de la nave principal a una posición más cercana a la vertical. A diferencia del proyecto, durante la obra se ha tomado la decisión de evitar desmontar elementos al mínimo. Se trata de evitar alterar el edificio en lo posible, evitando eliminar incluso los elementos estructurales rotos. Para poder realizar los movimientos, se han realizado operaciones parciales en las que se han movido al mismo tiempo que los pies

derechos, los entramados de las naves laterales. Estas operaciones se han realizado empleando sirgas y gatos hidráulicos, en varios puntos, realizando constantes ajustes y fijando posiciones. El andamio, diseñado con la rigidez suficiente, ha permitido aplicar desde él tanto las compresiones como las tracciones, soportando los esfuerzos a los que ha sido sometido, sin que se produjeran deformaciones en el mismo.

- No se ha movido la cubierta principal, ya que se ha querido que sean las cabezas de los pies derechos, los que se desplacen con respecto a las vigas de cada pórtico. La cubierta mantiene su forma actual. Para ello, ha sido necesaria la realización de algunas ménsulas en los extremos superiores de algunos pies derechos, con el objeto de que las correas de cubierta no pierdan apoyo.
- Para terminar la fase 1, se realizarán las siguientes acciones:
- Afianzar las cimentaciones, aplicando una solución específica para cada cimentación, en función de la composición de la cimentación actual, y de las necesidades del pilar. Para ello, se empleará cal hidráulica y restos de teja y piedra del lugar.
- Reparar uno a uno y con madera, cada uno de los elementos cuyos daños así lo recomienden. Se realizarán injertos en los que se empleará madera y resina. Ésta última se empleará solamente como cola, nunca como relleno.
- Reforzar los elementos que lo necesiten.
- La cubierta llevará un enrastrelado colocado encima de cada uno de los cabios, copiando su directriz. Una serie de tirafondos colocados a distancias y en posición según cálculo, unirán el rastrel superior al cabio, para formar un elemento estructural solidario, más resistente que el cabio, manteniendo su ligereza.
- Colocar las tarimas de cubierta. Completar con tarima nueva en zonas donde no sea posible recuperarlas.
- Colocar una lámina de protección para las cubiertas, que evite daños por la acción del agua mientras el edificio espera a la segunda fase, también objeto del presente proyecto.

13.4 Estado actual intervención. Fase 2.

Se han terminado las obras de rehabilitación en su fase 2. Las han consistido en:

- Recolocación de la teja desmontada previamente y apilada en obra, en el lugar en donde se encontraba, buscando los límites en función de la cantidad de material disponible en estado de ser reutilizado. La técnica de colocación es en seco, similar a la teja cerámica nueva, con tirafondos en taladros hechos en los solapes de las cobijas inferiores, y mediante ganchos de inox.
- La teja vieja se ha colocado como cobija, y la teja nueva como canal. No se colocan canalones en los aleros, ya que nunca han existido en el edificio.
- En la pequeña zona para la que no llega la teja viaje, se ha colocado teja cerámica árabe roja de dimensiones similares a la existente, mediante soluciones clavadas en seco.
- Reparación, y recolocación de la tablazón previamente desmontada en el lugar que ocupaba originalmente.
- Se colocará tablazón en parte del cerramiento a la ría, como prueba de material. La solución completa se colocará en fase 3.
- Entarimado de la zona transitable del piso superior.
- Ejecución de una base de durmientes que sirva tanto para el entarimado que acondicione la nave lateral que limita con el río, como para el estabilizador definitivo. Como lastre que evite el vuelco, la base del estabilizador llevará un relleno de hormigón de cal entre durmientes, siendo la sección de éstos trapezoidal, de modo que evite la posibilidad de que el entramado de durmientes se levante.
- Montaje de un estabilizador definitivo construido con madera y que sirva para sustentar los pilares principales en dos puntos y así garantizar la estabilidad del edificio a largo plazo. En esta fase se están realizando los módulos P3-4 y P4-5 de dicho estabilizador. El resto se realizará en la fase 3.
- Por motivos presupuestarios, en esta fase 2 solamente se colocan dos módulos del estabilizador, que son los que corresponden a los pórticos P3-4 y P4-5.
- Quedarán para las siguientes fases los módulos del estabilizador que corresponden a los pórticos P2-3 y P1-2 de la nave lateral este, continuación de los anteriores. Se colocará también el módulo aislado del estabilizador, que va ubicado en los pórticos P1-2 de la nave lateral oeste.

14. ANALISIS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURAL. ASTILLERO: ENTRAMADOS DE MADERA.

14.1 Técnicas de construcción

Una de las características más interesantes del edificio de los astilleros Mendieta es la coexistencia en el mismo entramado de dos tipos de carpintería diferentes, y probablemente ejecutadas por gremios diferentes. Se trata de la carpintería de armar, realizada por aquellos carpinteros especializados en la construcción de edificios, y la carpintería de ribera, realizada por los que estaban especializados en la construcción de embarcaciones de madera.

Puede verse en todo el edificio la coexistencia de las técnicas que emplean elementos estructurales rectos, y que, en el caso de las tornapuntas, que sirven como arriostramiento, ensamblan con pilares y vigas mediante embarbillados, es decir, mediante rebajes realizados en ellos donde ajustan los planos de las testas de las tornapuntas. Ésta es una manera de hacer tradicional de los carpinteros de armar que puede verse en cualquier edificio construido con madera en nuestro país. En los astilleros Mendieta, al lado de dichas tornapuntas, a veces en el mismo nudo, suelen aparecer tornapuntas curvas que, en lugar de fijarse a los pilares y vigas mediante ensambles, lo hacen mediante clavos. Se trata de piezas curvas de madera destinadas para cuadernas de alguno de los barcos que se estaban construyendo en los astilleros, que, en lugar de terminar clavadas en el casco del barco, terminaron clavadas en la estructura del edificio.

Dada la calidad y diseño del edificio original, no es extraño suponer que las deformaciones en la estructura aparecieron casi al principio, después de su construcción. Parece lógico pensar que los propios carpinteros de ribera decidieron colocar ellos mismos tornapuntas, correas, vigas, prolongaciones de cabios y solivos, etc. Tanto para rigidizar la estructura, como para realizar las modificaciones que necesitaban en cada momento.

Esta relación entre carpinterías de armar y de ribera, además de aportar una interesante discusión histórica, sirve para conocer el origen de los problemas estructurales del edificio, y tenerlas en cuenta para la solución que se propone en este proyecto de restauración y rehabilitación del edificio.

A continuación, un extracto de un proyecto de investigación acerca de la carpintería de armar de nuestro país, en fase de realización por parte de los mismos autores del presente proyecto:

“Mucho se ha escrito acerca de la existencia o no de relación entre la carpintería de armar y la de ribera. Es éste un debate recurrente cuando se pretende explicar el origen de las bóvedas de madera de las iglesias del País Vasco, debido entre otros motivos a que en un entorno geográfico relativamente pequeño convivieron durante siglos una intensa actividad de construcción naval y otra no menos intensa de construcción de edificios donde la madera tenía un papel relevante. Así, mientras algunos autores sostienen que el relativo parecido de las formas curvas de una bóveda de madera con las del casco de una embarcación no es motivo suficiente para asegurar que los carpinteros de ribera intervinieron en la construcción de las mencionadas bóvedas de madera, la afirmación de otros autores acerca de la diferente organización gremial del País Vasco más abierta, en una sociedad menos jerarquizada da pie a pensar que las condiciones para el trasvase de conocimiento de un tipo de carpintería a la otra eran más favorables.

Cuando vemos que en varios de los pórticos de los astilleros Mendieta en Lekeitio, en el mismo nudo estructural conviven tornapuntas hechos por carpinteros de armar con otros colocados por carpinteros de ribera, podemos afirmar que la relación entre ambos mundos es un hecho. Que dicha relación se limite al detalle mencionado o haya sido de calado queda por demostrar. Quizá la pregunta correcta no sea si existió contaminación entre las carpinterías de armar y de ribera, sino cómo fue y cuando sucedió.”

14.2 Especies de madera

Para la construcción de los astilleros Mendieta se han utilizado varios grupos de especies de maderas. El primero es el relativo a las especies de madera autóctonas y locales, que son las empleadas en la construcción de edificios del entorno, como pueden ser el roble o el pino silvestre. El segundo es el relativo a las maderas empleadas en la construcción de embarcaciones, cuyo origen era a veces local, pero que también combinaba con maderas traídas de ultramar, debido a las propiedades de resistencia, durabilidad, flexibilidad, trabajabilidad... que se necesitaban para cada parte concreta de cada embarcación. Las solicitudes a que está sometida una embarcación, las necesidades estructurales o de otro tipo, llevaban al empleo de una gran variedad de especies. En el caso de los astilleros Mendieta, se pueden apreciar un buen número de especies diferentes, muchas de ellas difíciles de identificar.

Se han enviado diez muestras de otros tantos elementos de los entramados del edificio al laboratorio de identificación de especies del INIA, para conocer con precisión las especies de las que se trata. Se han elegido las muestras de manera que abarquen el mayor número de elementos del edificio, para tener la mayor información posible.

Las dos especies más empleadas en la construcción del edificio son el roble y el pino silvestre. La primera se encuentra en los elementos secundarios de las cubiertas y el roble en los elementos principales de cubiertas y secundarios de los forjados, aunque esto es relativo debido a la gran variedad de especies, escuadrías e intervenciones existentes en el edificio que desdibujan la idea original del mismo y las especies empleadas originalmente por los constructores del mismo.

14.3 Estructura

Una de las razones por las que los carpinteros de ribera intervinieron en el edificio es debido a la necesidad de mejorar el arriostramiento del mismo, ya que, en su configuración original, o en lo que creemos a partir de lo que queda de la estructura original, el edificio no tenía una suficiente estabilidad lateral. Esto es debido al diseño original de la estructura.

Los pilares principales apoyan en piedras o zapatas irregulares de hormigón de escasa calidad. La geometría y dimensiones de los pilares es variable, y en varios casos no se trata de un pie derecho sencillo, sino que se juntan hasta cuatro pies derechos que van asumiendo cada uno de ellos el soporte de alguno de los numerosos elementos que apoyan en ellos. Estos conjuntos de pilares no están trabados para que funcionen como uno solo, sino que, están colocados uno junto al otro, quedando en algunos casos trabados por tornapuntas o tablas. Encima de los pies derechos apoyan las correas, vigas y cerchas. Éstas últimas ni siquiera merecen dicho nombre en la mayor parte de los casos, debido a que se trata más bien de una viga sobre la que apoya un enano en su centro, para sustentar la cumbra. En algunos casos las correas son continuas en dos y hasta tres tramos, pero en general se trata de elementos sueltos, biapoyados.

La geometría de la cubierta es irregular tanto en planta como en sección, e incluso en los elementos que salen de ella como son dos txoritokis, uno en cada uno de los faldones.

Los cabios de cubierta son de muy diversa factura, siendo algunas maderas escuadradas de pequeña sección, con directrices rectas y flechados, pero otras de directrices curvas o irregulares, se sección cuadrada, rectangular, rollizos, tablones colocados planos...

La estabilidad lateral del edificio se ha ido alterando a lo largo del tiempo gracias a la incorporación de tornapuntas curvos clavados a pies derechos y vigas o correas.

Visto el edificio queda claro que nunca ha tenido estabilidad lateral suficiente y que incluso en el caso de recuperar todos y cada uno de los elementos estructurales y la geometría original y posición de todos los elementos, el edificio no tendría capacidad de resistir suficientemente esfuerzos horizontales durante un período prolongado de tiempo, y se producirían en consecuencia deformaciones en los pilares y en la estructura, del mismo modo que han sucedido a lo largo de sus 100 años de historia.

15. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE. PATRIMONIO

15.1 Inscripción en el Inventario General del patrimonio Cultural Vasco

El edificio de astillero, formando parte de un conjunto, se encuentra inscrito por **orden de 9 de febrero de 2010** como Bien Cultural, con la categoría de Monumento, en el Inventario General del Patrimonio Cultural Vasco.

En su **Anexo I**, Delimitación, a) Descripción de la delimitación, dice: "La delimitación incluye el astillero, el edificio anexo a éste, la plataforma sobre la que éstos se asientan, las rampas que las conectan con el río Lea y el entorno comprendido entre el muro de contención de la carretera comarcal 6212 y el río Lea".

En el apartado b) justificación de la delimitación, se justifica la dicha delimitación: "... por la necesidad de preservar los valores culturales y ambientales del conjunto construido por el astillero Mendieta, el edificio anexo, el jardín y su entorno, situados sobre el río Lea en Lekeitio, elementos que constituyen una misma unidad cultural".

El **Anexo II**, describen tanto el Astillero Mendieta, como La casa anexa de los Mendieta.

El **Anexo III** indica el Régimen de intervenciones permitidas. En su apartado 1, autoriza como tipo de intervención de rehabilitación la *“Restauración Conservadora tipo B dentro del primer subgrupo de tipos definido en el decreto 317/2002 sobre actuaciones protegidas de Rehabilitación del Patrimonio Urbanizado y Edificado del Gobierno Vasco”*. Indica asimismo que *“la labor de recuperación debe ser especialmente cuidadosa dada la singularidad del edificio...”*

En el apartado segundo del mismo anexo, indica que *“las intervenciones de construcción permitidas tendrán como fin, por un lado, asegurar su funcionalidad mediante obras que, en cualquier caso, han de respetar los elementos tipológicos, formales, estructurales y constructivos de la edificación.”*

Los cuatro subpuntos que siguen, indican que *“la reutilización compatible con los valores del conjunto deberá: consolidar el edificio principal..., Restaurar, adecuar o consolidar elementos estructurales..., prohibir expresamente las cubiertas de chapa o uralita, así como los pilares de hormigón..., y por fin,...En el edificio de vivienda anexo se deberán conservar las fachadas y el volumen existente, y se deberá llevar a cabo la reposición del sistema estructural de madera.”*

Justificación: El presente proyecto desarrolla los trabajos necesarios para recuperar el edificio tanto de manera estructural como rehabilitarlo para que pueda albergar usos que permitan su mantenimiento y conservación futuras.

Esta intervención, como se explicará más adelante, recuperará la geometría original de la estructura, sin alterar los elementos que la componen, siendo especialmente cuidadosa con el tratamiento de cada uno de los elementos, ya que entendemos que se trata de un edificio especialmente delicado.

Se respetarán todos los elementos estructurales que estén en capacidad de cumplir su función resistente, aunque no lo sean totalmente. No se alterará la estructura para que cumpla con la función resistente lateral, ya que supondría modificar en exceso su realidad. Se procederá a la reparación puntual de elementos, a la sustitución de los casos en los que sea inevitable. El edificio se leerá como fue en origen hace 100 años con sus defectos y virtudes.

Para conseguir la estabilidad del edificio, se introducirá un entramado de madera nuevo, que permita la doble función de servir para sustentar los pilares en su posición, una especie de muletas para el edificio, así como permita desarrollar los usos que se vayan a implementar en el edificio. Este entramado será reversible.

15.2 Cumplimiento del Decreto 317/2002, de 30 de diciembre, sobre actuaciones protegidas de rehabilitación del patrimonio urbanizado y edificado.

Según el Decreto, la *“Restauración Conservadora categoría B se aplicará a aquellas construcciones en mediocre o mal estado de conservación y que, no poseyendo elementos arquitectónicos de especial valor, constituyen sin embargo una parte interesante del patrimonio edificado.”* Y se prevé la realización de las siguientes obras:

“La puesta en valor de su aspecto arquitectónico a través de: La restauración de las fachadas externas o internas, permitiéndose en estas últimas la apertura de nuevos huecos siempre que no se altere la unidad de composición.”

En las fachadas se soltarán los pocos entarimados que aún quedan para ser empleadas en la restauración de las fachadas.

“La consolidación y en su caso sustitución de los elementos estructurales en malas condiciones por otros nuevos con una posible modificación de cotas de los forjados en una gran parte de la construcción.”

Se recupera la geometría original de la estructura (verticalidad de los pilares), reparando los dañados, y sustituyendo solamente los que técnicamente no sea posible reparar. En estos casos, se hará por elementos de madera de similares características.

“La eliminación de añadidos degradantes y cualquier género de obra de época reciente que no revistan interés o contrasten negativamente con las características arquitectónicas originales de la

No se modifica ninguno de los añadidos al edificio.

construcción, de su unidad edificatoria o de su entorno.”

“La introducción de instalaciones tecnológicas e higiénico-sanitarias fundamentales, siempre que se respete lo indicado anteriormente.”

Se introducirán instalaciones de iluminación que no alterarán la imagen actual del edificio, ni afectarán las conducciones a los entramados actuales.

Justificación: Si no se hubiera intervenido pronto, el edificio seguiría deteriorándose incluso con los estabilizadores y los apeos colocados en 2016 y 2018, ya que, aunque retrasaran los daños, éstos se hubieran acabado produciendo.

Por ello se plantea la colocación de un estabilizador definitivo, y para ello, los estabilizadores colocados en 2016 y 2018 se completaron en Fase 1 con un andamiaje y su correspondiente cimentación provisional superficial, también de madera. Esto permitió soltar los pies derechos y moverlos, hasta recuperar parte de sus deformaciones. Esta labor se realizó en la Fase 1. El resto de elementos recuperaron deformaciones en función de las reparaciones que se han ido realizando, no llevando dichas recuperaciones de deformaciones más allá que la consecuencia directa de las reparaciones de vigas rotas, o los movimientos de los pilares mencionados.

Los elementos dañados se repararon mediante injertos con madera y se sustituyeron aquellos que no fue técnicamente posible reparar. Se trata, por tanto, de una operación de cirugía donde la intervención ha sido elemento por elemento, marcando in situ cuáles se reparan, en qué parte y cómo.

Se trata de respetar tanto la materialidad del edificio como su función estructural.

16. DURACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se estima la duración de los trabajos de esta Fase 3 de rehabilitación de los astilleros Mendieta, en un total de **seis meses**.

17. SUPERFICIES DEL EDIFICIO

No se modifican las superficies totales del edificio, que son las que siguen:

Superficies construidas		
Planta 0	465,25	m ²
Planta 1	224,20	m ²
Total	689,45	m ²

18. NORMATIVA APLICADA

En el desarrollo del presente documento se han tenido en cuenta las siguientes Normas Urbanísticas y Tecnológicas que también se observarán en la ejecución de las obras:

18.1 Normativa urbanística

Es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana de Lekeitio aprobado definitivamente el 12 de noviembre de 2020 y publicado en el BOB num.224 de 20 de noviembre de 2020.

El PGOU clasifica la zona del Astillero Mendieta como zona no urbanizable, S.General de equipamiento comunitario en DPMT

18.2 Normativa técnica

- RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Se adjuntan en el Anexo I las justificaciones de los cumplimientos de los Decretos Básicos relacionados a continuación.

- DB-SE-Seguridad estructural

El edificio no tiene, por el momento, ningún uso determinado adscrito. La intervención consiste, principalmente, en dotar de estabilidad estructural permanente al edificio. Los usos a los que se podrá dedicar se limitarán a aquellos compatibles con la presente actuación y con la normativa y catalogación que le afecta.

Según CTE-DB-SI: Documento con comentarios del Ministerio de Fomento, versión 29 junio de 2018):

“Local diáfano sin uso: Un local diáfano sin ningún uso declarado es, a efectos del CTE, una obra inacabada. El proyecto y obra de terminación de dicho local para un uso determinado debe cumplir ...todas las exigencias del CTE vigentes en el momento de solicitar licencia para dicha obra (no para la obra inicial), incluidas las de seguridad en caso de incendio, particularizadas para el uso en cuestión.”

Por ello, no son de aplicación en el presente proyecto los siguientes Decretos Básicos:

- DB-HR-Protección frente al ruido
- DB-HS-Salubridad
- DB-HE-Ahorro de energía
- DB-SI-Seguridad en caso de incendio
- DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad
- RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.

El cumplimiento de los mismos se deberá justificar en los proyectos de adecuación a los usos que en su día se redacten.

19. OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- LEY 20/97 Y D. 68/2000 NORMAS TÉCNICAS DE ACCESIBILIDAD.

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Es de aplicación en este proyecto.

- RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

No es de aplicación en este proyecto.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

No es de aplicación en esta fase del proyecto.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se actúa sobre la instalación de telecomunicaciones del edificio.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- DECRETO 112/2012, DE 26 DE JUNIO, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Es de aplicación en el presente proyecto.

- REAL DECRETO 105/2008, por el que se regulan la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Es de aplicación en el presente proyecto.

*En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas de titularidad privada no accesibles por medio de los Diarios Oficiales.

Asimismo, se cumplirán las Normas de Higiene y Seguridad en el trabajo (decreto 17/3/83 del Ministerio de Trabajo), las de la Presidencia del gobierno, de la Comunidad Autónoma Vasca y las de las Municipalidades y aquellas que posteriormente promulguen.

20. SERVICIOS EXISTENTES O A REALIZAR

Se plantea la revisión de las acometidas eléctricas al edificio, y la conexión entre los astilleros y el edificio anexo para evitar alterar los astilleros una vez que se realice la intervención en el edificio anexo.

21. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

El proyecto no altera ninguno de los parámetros urbanísticos del edificio ya que no se introduce ninguna modificación que altere su forma exterior, las alineaciones, materiales de los revestimientos exteriores u otras características del mismo.

22. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

La mayor parte de la intervención es estructural. Se acondiciona una de las naves laterales, pero sin uso específico.

23. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Este proyecto la rehabilitación de los astilleros Mendieta. Contempla intervenciones estructurales y un primer acondicionamiento de una de sus naves laterales, sin uso específico.

El objeto del proyecto en su totalidad consiste en la **restauración científica** del edificio que garantice la supervivencia del mismo como documento histórico y en autenticidad, y su **rehabilitación** para poder incorporar en él usos que permitan su conservación futura.

Básicamente las intervenciones a realizar en este proyecto consisten en:

Fase 1, en fase de realización.

Como se ha explicado más arriba, la Fase 1 se terminó en 2021.

Fase 2

Como se ha explicado más arriba, la Fase 2 se encuentra en ejecución.

Fase 3, final

Quedarán, cuando termine la Fase 2, el resto de módulos del estabilizador y el acondicionamiento de los espacios del astillero, así como los cierres, fachadas y acabados, es decir:

- Reparación y en su caso reconstrucción de contraventanas correderas de madera.
- Restauración de la escalera existente, respetando en lo posible la zanca exterior. Incluye la construcción de barandillas tanto en la escalera como en el espacio visitable superior, que se han diseñado con criterios de seguridad de uso, empleando madera como principal material.
- Construcción de los módulos del estabilizador que corresponden a los pórticos P2-3 y P1-2 de la nave lateral este, continuación de los anteriores, ya realizados en la Fase 2.
- Se colocará también el módulo aislado del estabilizador, que va ubicado en los pórticos P1-2 de la nave lateral oeste.
- Colocación de un entarimado sobre los durmientes de la base del estabilizador.
- Realización de un cierre ciego en la fachada al río, por el interior de la actual.
- Realización de una carpintería de madera que permita acristalar la nave lateral que limita con el río y poder darle un uso que sirva para la puesta en valor del edificio. Uso a definir.
- Construcción de una escalera similar a la previa, que de acceso al forjado de planta superior.
- Acondicionamiento del entorno del astillero, en el paso en la zona de la ladera, y el espacio con el espigón. Se dejará el resto sin acondicionar, a la espera de la intervención en el edificio colindante.

24. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO Y DE LA INTERVENCIÓN

En esta fase se van a realizar trabajos estructurales en lo referente al estabilizador, que se terminará. Se realizarán los acabados de la nave lateral este, las fachadas y los remates.

24.1 Apeos y andamios

No está prevista la realización de apeo alguno.

Se desmontará el andamio de madera, una vez se hayan terminado los trabajos de ambos estabilizadores.

24.2 Estructura y cubierta

- **Cimentaciones**

No se interviene en las cimentaciones.

▪ **Estructura de madera**

La intervención estará realizada.

▪ **Estabilizador**

Una vez terminado el trabajo estructural de la Fase 1 en el edificio, éste seguirá teniendo la misma capacidad, o falta de ella, para soportar los esfuerzos horizontales. Será necesaria la incorporación de un estabilizador definitivo, que consistirá en un entramado de madera nuevo que sustentará al antiguo en puntos concretos.

El estabilizador consiste en un elemento tridimensional de madera formado por pórticos de cuatro nudos, uno de ellos empotrado y el resto articulado. El resto de barras forman triangulaciones. Las barras estarán construidas mediante madera laminada encolada de Iroko, y las barras son todas de sección variable, que deberán ser mecanizadas en máquina de control numérico CNC. Los herrajes serán todos de acero inoxidable de alta calidad.

El estabilizador fijará los pilares principales del edificio en dos puntos, uno cerca de su base y el otro cerca de su encuentro con la cubierta de la nave lateral.

En la fase 2 se han realizado solamente dos módulos del estabilizador, los correspondientes a los pórticos P3-4 y P4-5, de la nave lateral este.

En esta Fase 3, se realizarán el resto de módulos del estabilizador principal, el de la nave este, y se realizará el estabilizador de la nave lateral oeste.

24.3 Entarimado

El entarimado de la nave lateral este será de madera maciza de Acacia de 30mm de espesor, colocado sobre los durmientes del estabilizador, con dos tirafondos por apoyo, todos ellos de inox, con taladro avellanado en la madera. La cara superior de la madera de la tarima quedará enrasada con la cara superior de los durmientes principales perimetrales.

24.4 Distribuciones interiores. Albañilería

El edificio no tiene distribuciones interiores y no se van a realizar distribuciones de ningún tipo.

24.5 Solados y alicatados.

No procede.

24.6 Carpintería y vidriería.

La carpintería que separa la nave principal de la nave lateral este, consistirá en un durmiente inferior apoyado sobre la base del estabilizador, y en una carrera superior, ajustada a la cubierta, ambas piezas serán de roble.

No tendrá montantes verticales, y los vidrios irán de una pieza desde el durmiente inferior a la carrera superior, con junta vertical de silicona transparente entre ellos. Los vidrios serán simples, sin cámara, pero laminados, es decir, de seguridad.

Para el paso de las vigas y correas a través de la superficie acristalada, se realizarán huecos al vidrio, cercados con un marco de madera de roble, huecos en el interior, por donde pasarán, con holgura, dichas vigas, o herrajes.

24.7 Instalaciones

La única instalación que llevará el edificio será la eléctrica, que incluye tomas de fuerza y la iluminación.

24.8 Raseos, pintura y decoración.

La madera nueva llevará un aceite de protección. La madera existente se dejará como está sin limpiar, ni alterar su superficie. No se eliminarán manchas, ni pintadas, ni clavos, ni tacos clavados.

25. CONCLUSIÓN.

Todos los materiales o especificaciones que no se hayan descrito o suficientemente concretados en esta Memoria, pueden encontrarse definidos en el presupuesto y planos, que la acompañan.

Con la lectura de esta Memoria y la inspección detenida de los documentos adjuntos a la misma, puede formarse una idea clara del edificio que se pretende construir, objeto de este Proyecto, quedando el autor de la misma a disposición de las personas u organismos competentes para la aclaración de cualquier duda que de su lectura pudiera desprenderse.

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO URIARTE
ALAZNE -
30565843Q
Firmado digitalmente por
OCHANDIANO
URIARTE ALAZNE
- 30565843Q
Fecha: 2022.05.17
19:10:11 +02'00'

Alazne Ochandiano

Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H
Firmado digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL IÑAKI -
18206266H
Fecha: 2022.05.17
19:20:09 +02'00'

Mikel Landa

Dr. Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN. MEMORIA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SE

DOCUMENTO BÁSICO SE-AE

Seguridad Estructural – Acciones en la edificación

DOCUMENTO BÁSICO SE-C

Seguridad Estructural – Cimientos

DOCUMENTO BÁSICO SE-M

Seguridad Estructural - Madera

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3

REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA

c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

1.	ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	5
1.1	Introducción	5
1.2	Descripción del tipo de estructura	5
1.3	Estabilización de la nave principal. Año 2016.....	5
1.4	Apeo de elementos secundarios y desescombro del edificio anexo. Año 2018	6
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	6
2.1	Intervención estructural. Cimentación.....	8
2.2	Intervención estructural. Estructura principal.....	8
2.3	Intervención estructural. Estabilizador definitivo.....	8
2.4	Normativa técnica	8
3.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)	9
3.1	Pisos.....	9
3.2	Cerramientos	9
3.3	Acciones del viento.....	9
3.4	Acciones térmicas y reológicas.....	9
3.5	Acciones sísmicas	9
3.6	Combinaciones de acciones consideradas.....	10
3.6.1	Hormigón armado	10
3.6.2	Acero conformado.....	11
3.7	Resistencia al fuego de la estructura	11
3.8	Elementos estructurales principales	12
3.9	Elementos estructurales secundarios	13
4.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTACIONES (SE-C).....	13
4.1	Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)	16
4.2	Acero conformado	16
4.3	Características de los materiales a utilizar	17
4.3.1	Hormigón armado (según instrucción EHE-08).....	17
4.4	Acero (según CTE)	20
4.5	Ensayos a realizar.....	21
4.6	Asientos admisibles y límites de deformación	21
5.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. MADERA (SE-M).....	22
5.1	Método de cálculo	22

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.1 Introducción

En intervenciones anteriores se ha procedido a realizar la estabilización y el apeo de la estructura del edificio que es de madera.

La presente intervención contempla varias fases de obra. La primera está actualmente en fase de ejecución. **Este documento desarrolla la tercera fase.** Existirá una fase tercera que servirá para terminar las obras de restauración y rehabilitación del astillero. Sujetar el edificio. Permite además fijarle elementos de la estructura principal del edificio generar tracciones y compresiones dirigidas a recuperar movimientos de las partes principales del edificio.

La primera fase se completa con la realización de reparaciones y refuerzos en los entramados, cimentaciones, y cubierta.

La segunda fase, consiste en terminar la cubierta con teja cerámica desmontada previamente del mismo edificio, pero colocada clavada. Sigue con la colocación de un estabilizador en la nave lateral este. Del estabilizador y por razones presupuestarias, se han colocado en la fase 2, dos módulos.

En esta fase 3, además de la colocación de los módulos restantes del estabilizador, se realizarán elementos tales como la restauración de la escalera y los entarimados de la zona visitable, y los cierres, en las fachadas en las que existan.

1.2 Descripción del tipo de estructura

Se trata de un entramado de madera formado por pórticos, con pies derechos y cerchas o pseudo-cerchas, con correas y cumbrera, y cabios encima de estas últimas. La nave principal tiene dos faldones, continuando uno de ellos hasta la fachada del edificio, y teniendo un segundo al otro lado, hacia el río, separado por una zona que deja entrar la luz.

La nave central tiene una sola altura, excepto en el extremo norte, en donde en dos de las crujías existía un forjado, del cual ahora solamente queda la última crujía. Las naves laterales tienen forjados en algunos tramos, no así en otros. La zona de la nave central con forjado tiene altura para poder haber sido usada por personas de pie, no siendo así en las naves laterales, lo que parece indicar que solamente se usaban para almacenar material.

1.3 Estabilización de la nave principal. Año 2016

La estabilización consistió en fijar la posición de cada uno de los diez pilares principales en su posición actual en dos puntos, uno cerca de su base y el segundo cerca de su extremo superior. De esta forma se evita la posibilidad de que el conjunto del edificio se mueva.

El sistema consiste en el empleo de dos tipos de elementos: unos trabajan a compresión y a tracción y los segundos solamente a tracción. Los primeros son de madera y los segundos son cables de acero. Los puntales de madera se colocaron en dos niveles, uno a la cota 5,68 y el otro a la cota 9,68. En cada uno de los niveles hay cinco puntales horizontales que mantienen la distancia entre dos pilares del mismo pórtico. En dirección transversal a éstos y uniendo sus extremos se colocaron ocho puntales también horizontales. Todos estos puntales son de madera y pueden trabajar tanto a tracción como a compresión y su función es mantener las distancias entre los pilares.

Dado que cada uno de los cuatro trapezoides que se forman en cada nivel son deformables, se colocaron dos cables por trapezoide en forma de cruz de San Andrés. Cada uno de estos dos entramados de puntales y cables es indeformable en su plano horizontal. Para garantizar la indeformabilidad en el resto de planos, se colocaron cruces de san Andrés similares a las mencionadas entre las cabezas de los puntales en cada una de las tres direcciones del espacio.

Para fijar el sistema a los pilares se emplearon herrajes metálicos que rodean a los mismos y que están ajustados a los pilares por medio de cuñas de madera que permiten un buen ajuste y evitan dañar la madera. Estos herrajes están diseñados de manera específica para cada uno de los pilares.

Tanto los puntales como los cables se fijan entre ellos en un único punto que es donde termina el herraje de ajuste al pilar. Se trata de evitar en la medida de lo posible las excentricidades y los desalineamientos. Éstos no se evitan completamente debido a la geometría actual de edificio y a las deformaciones que presenta.

Una vez montados todos los puntales y los cables, se procedió al tensado de los últimos. Se trata una de las partes más delicadas del proceso, dado que una tensión excesiva en uno de los cables llevará a mover a uno o más pilares de su posición actual, hecho que ni se pretende ni es aconsejable. Por ello fue imprescindible que el proceso se realizara con cuidado, dejando cada uno de los cables con el mínimo punto de tensión, aquel que mantiene el propio cable recto, sin flechas, a punto de entrar en tensión a la mínima que quiera moverse cualquiera de los pilares.

Esta solución es temporal y no impide que prosiga el deterioro de la cubierta y del resto de elementos del edificio. Se trata de una solución que mantendrá el edificio en pie durante un tiempo, el necesario para redactar un proyecto de conservación y la ejecución de las obras consiguientes.

El sistema se ha pensado para que el día que se vaya a realizar una restauración del edificio y sea necesario el alineamiento vertical de cada uno de los pilares, este proceso pueda ser realizado uno por uno sin desmotar el conjunto.

La intervención se completa con el apuntalamiento de algunos elementos que se pueden apreciar con roturas y que ya han dejado de cumplir su función estructural y están por tanto en riesgo de colapso.

Como se trata de una solución parcial y temporal que asegura la estabilidad general de la nave principal, pero no de todo el edificio, fue necesario realizar una segunda fase.

1.4 Apeo de elementos secundarios y desescombro del edificio anexo. Año 2018

Esta intervención tuvo dos acciones principales. La primera consiste en el desescombro del edificio anexo, que se encuentra lleno de materiales derivados del desplome del mismo debido a un fuego que lo destruyó hace algunos años.

La segunda parte de la intervención consistió en la colocación de apeos de madera en todos aquellos elementos que se estimó necesario para evitar un exceso de deformación o su colapso. Los apeos consistieron en durmientes de madera, colocados en el suelo, carreras superiores que sustentan el elemento o elementos en cuestión y pies derechos. Encima de la carrera, se colocaron cuñas que permiten ajustar todos los elementos. Estos apeos son puntuales en el caso de daños puntuales en vigas o solivos, o corridos para los casos en los que los elementos a apear son varios seguidos o tramos enteros.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El objeto del proyecto en su totalidad consiste en la restauración científica del edificio y su rehabilitación para poder incorporar en él usos que permitan su conservación futura. Esta intervención se realizará en varias fases de obra, la primera, en fase de realización, recuperará la estructura del edificio.

Fase 1

Esta fase está terminada. Los trabajos realizados han consistido en:

- Colocar un andamiaje de madera adaptado a la irregularidad y singularidad del edificio, que fijado a los estabilizadores actuales permita realizar las intervenciones que se pretende en la estructura del mismo.
- Desmontar cuidadosamente la teja cerámica de las cubiertas y la tabla. Acopiarlas cuidadosamente en obra, para su posterior reutilización.
- Mover varios de los pies derechos de la nave principal a una posición más cercana a la vertical. A diferencia del proyecto, durante la obra se ha tomado la decisión de evitar desmontar elementos al mínimo. Se trata de evitar alterar el edificio en lo posible, evitando eliminar incluso los elementos estructurales rotos. Para poder realizar los movimientos, se han realizado operaciones parciales en las que se han movido al mismo tiempo que los pies derechos, los entramados de las naves laterales. Estas operaciones se han realizado empleando sirgas y gatos hidráulicos, en varios puntos, realizando constantes ajustes y fijando posiciones. El andamio, diseñado con la rigidez suficiente, ha permitido aplicar desde él tanto las compresiones como las tracciones, soportando los esfuerzos a los que ha sido sometido, sin que se produjeran deformaciones en el mismo.

- No se ha movido la cubierta principal, ya que se ha querido que sean las cabezas de los pies derechos, los que se desplacen con respecto a las vigas de cada pórtico. La cubierta mantiene su forma actual. Para ello, ha sido necesaria la realización de algunas ménsulas en los extremos superiores de algunos pies derechos, con el objeto de que las correas de cubierta no pierdan apoyo.

Para terminar la fase 1, se realizarán las siguientes acciones:

- Afianzar las cimentaciones, aplicando una solución específica para cada cimentación, en función de la composición de la cimentación actual, y de las necesidades del pilar. Para ello, se empleará cal hidráulica y restos de teja y piedra del lugar.
- Reparar uno a uno y con madera, cada uno de los elementos cuyos daños así lo recomienden. Se realizarán injertos en los que se empleará madera y resina. Ésta última se empleará solamente como cola, nunca como relleno.
- Reforzar los elementos que lo necesiten.
- La cubierta llevará un enrastrelado colocado encima de cada uno de los cabios, copiando su directriz. Una serie de tirafondos colocados a distancias y en posición según cálculo, unirán el rastrel superior al cabio, para formar un elemento estructural solidario, más resistente que el cabio, manteniendo su ligereza.
- Colocar las tarimas de cubierta. Completar con tarima nueva en zonas donde no sea posible recuperarlas.
- Colocar una lámina de protección para las cubiertas, que evite daños por la acción del agua mientras el edificio espera a la segunda fase, también objeto del presente proyecto.

Fase 2

Esta fase está terminada:

- Colocar un doble enrastrelado de madera durable, con una familia según la pendiente y la segunda, horizontal.
- Recolocación de la teja desmontada previamente y apilada en obra, en el lugar en donde se encontraba, buscando los límites en función de la cantidad de material disponible en estado de ser reutilizado. La técnica de colocación será en seco, similar a la teja cerámica nueva, con tirafondos en taladros hechos en los solapes de las cobijas inferiores, y mediante ganchos de inox.
- Colocación de teja cerámica árabe roja de dimensiones similares a la existente, mediante soluciones clavadas en seco, en las zonas en las que no sea posible colocar la teja existente por falta de material.
- Reparación, y recolocación de la tablazón previamente desmontada en el lugar que ocupaba originalmente.
- Colocación de tabla nueva de roble en los cerramientos que así se determine.
- Reparación y en su caso reconstrucción de contraventanas correderas de madera.
- Entarimado de la zona transitable del piso superior.
- Ejecución de una base de durmientes que sirva tanto para el entarimado que acondicione la nave lateral que limita con el río, como para el estabilizador definitivo.
- Montaje de un estabilizador definitivo construido con madera y que sirva para sustentar los pilares principales en dos puntos y así garantizar la estabilidad del edificio a largo plazo.

Por motivos presupuestarios, en esta fase 2 solamente se colocarán dos módulos del estabilizador, que son los que corresponden a los pórticos P3-4 y P4-5.

Quedarán para las siguientes fases los módulos del estabilizador que corresponden a los pórticos P2-3 y P1-2 de la nave lateral este, continuación de los anteriores. Se colocará también el módulo aislado del estabilizador, que va ubicado en los pórticos P1-2 de la nave lateral oeste.

Fase 3

Es la fase objeto de este proyecto:

- Terminar los dos módulos restantes del estabilizador este.
- Colocar el estabilizador de la nave oeste, que consta solamente de un módulo.
- Colocación un entarimado en la nave lateral que limita con el río.
- Realización de un cierre ciego en la fachada al río.
- Realización de una carpintería de madera que permita acristalar la nave lateral que limita con el río y poder darle un uso que sirva para la puesta en valor del edificio. Uso a definir.

- Construcción de una escalera similar a la previa, que de acceso al forjado de planta superior.
- Acondicionamiento del entorno del astillero, en el paso en la zona de la ladera, y el espacio con el espigón.
Se dejará el resto sin acondicionar, a la espera de la intervención en el edificio colindante.

2.1 Intervención estructural. Cimentación

No se actúa en la cimentación en esta fase.

2.2 Intervención estructural. Estructura principal

La primera fase ya descrita en el proyecto correspondiente, ha consistido en la reparación de la estructura en su conjunto. Al tratarse de un edificio que en origen no tenía estabilidad suficiente, seguirá sin tenerla una vez terminada la intervención en su fase 1. En esta segunda fase, se colocará la primera parte del estabilizador, es decir dos de sus módulos, según puede apreciarse en planos. Este estabilizador será ajeno a la estructura original y garantizará la estabilidad del conjunto. Mientras tanto el edificio seguirá apeado.

Los movimientos de los elementos principales de la estructura, es decir los pies derechos de la nave principal ya se han realizado. Se han realizado también los movimientos de los elementos secundarios de la estructura, tales como correas, cabios y pies derechos menores.

También se han realizado en fases anteriores, las reparaciones o ajustes dimensionales de los elementos de los entramados mediante injertos de madera.

2.3 Intervención estructural. Estabilizador definitivo

Consiste en un entramado tridimensional, que se adaptará a la estructura del edificio, una vez haya terminado de moverse. Este entramado, fabricado con madera de iroko laminado, consiste en un entramado de suelo apoyado sobre el terreno, con sus miembros trabados en cada uno de los cruces, a media madera. En cada cruce, se colocará un herraje de acero inoxidable, del que salen pies derechos, en el lado de los pies derechos de la nave principal, y elementos inclinados, en los puntos opuestos. Se trata de crear pórticos de madera que, apoyados en los durmientes, estén formados por un pie derecho y dos elementos inclinados. Estos dos elementos inclinados se unen mediante un elemento de acero que consigue una triangulación que absorbe los esfuerzos necesarios para que funciones como un pórtico, siendo el resto de las uniones articulaciones. Para conseguir estabilidad tridireccional, se colocarán elementos diagonales en cada uno de los planos del estabilizador.

Los elementos inclinados del pórtico estarán realizados con secciones variables rectas.

Los pies derechos de los pórticos tienen sección circular en cada uno de los dos extremos, superior e inferior, y a una determinada cota, la sección será elíptica. La transición será continua y sin saltos, ni quiebros. La sección elíptica estará a la altura a la que le acometa el herraje de sujeción inferior del pie derecho de la nave.

Las diagonales, tendrán sección circular en cada uno de sus dos extremos, y también sección circular, pero de mayor dimensión en el centro. Estas diagonales se fabricarán por torneado.

El estabilizador fijará los pies derechos principales en dos puntos. La fijación inferior irá a través de un herraje, al punto del pie derecho de iroko laminado del estabilizador, en el que la sección es mayor. La fijación superior irá a la testa del elemento superior del pórtico.

Los herrajes serán de acero inoxidable, con todas las varillas, tuercas y demás elementos del mismo material.

2.4 Normativa técnica

- CTE-DB-SE: Seguridad estructural
- CTE-DB-SE-C: Cimentaciones
- CTE-DB-SE-M: Estructuras de madera.
- CTE-DB-SE-AE: Acciones en la edificación
- CTE-DB-SI: Seguridad en caso de incendio

3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)**3.1 Pisos****PLANTA PRIMERA**

Peso propio forjado existente	2,50	KN/m².
Solado	1,00	KN/m².
Sobrecarga de uso	3,00	KN/m².

3.2 Cerramientos

Peso propio muros fachada	0,00	KN/ml.
Peso propio muros escalera	0,00	KN/ml.
Sobrecarga lineal horizontal en antepechos y barandas	0,80	KN/ml.
Peso propio de las particiones pesadas	0,00	KN/ml.
Sobrecarga en voladizos	2,00	KN/ml.

3.3 Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

Altura de coronación del edificio (en metros): 8,47m

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados

Presión dinámica del viento (en kn/m²): C. Presión dinámica: 0,88kn/m²

Zona eólica (según cte db-se-ae): A. Velocidad Básica: 26m/s

3.4 Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no es necesario tener en cuenta las acciones térmicas y reológicas al tener el edificio dimensiones inferiores a 40 metros.

3.5 Acciones sísmicas

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

Clasificación de la construcción (art.1.2.2)	NORMAL
Aceleración sísmica básica (art. 2.1 y anejo 1)	< 0,04 gr.

Criterios de aplicación de la norma.**No es de aplicación:**

- En construcciones de moderada importancia
- En edificaciones de importancia normal o especial si $a_b < 0,04g$
- En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones si $a_b < 0,08g$

Si la norma debe ser aplicada:

- Métodos generales de calculo: (art. 3.5 y 3.6)
- Mediante espectros de respuesta
- Mediante estudio dinámico por integración de registros de aceleración
- Cumple requisitos para cálculo simplificado (art. 3.5.1.)
- Método simplificado (art. 3.7)
- Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno (art. 2.4.)
- Modos de vibración a considerar (art.3.7.2.)
- Coeficiente de comportamiento por ductilidad (art. 3.6.2.2.)
- Si tienen en cuenta las normas de diseño y prescripciones constructivas en edificaciones

3.6 Combinaciones de acciones consideradas

3.6.1 Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.6.2 Acero conformado

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

■ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

■ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.7 Resistencia al fuego de la estructura

Se realiza la comprobación de la resistencia al fuego de la estructura según la Norma: CTE DB SI 6:

- Anejo SI C Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Anejo SI D Resistencia al fuego de las estructuras de acero.
- Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.
- Anejo SI F Resistencia al fuego de los elementos de fábrica.

3.8 Elementos estructurales principales

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
 - a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
 - b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante Altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)	R 90			
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R 120 ⁽⁴⁾			

- (1) La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.
- (2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.
- (3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.
- (4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

- (1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

2. Las estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².
3. Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

3.9 Elementos estructurales secundarios

1. A los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisa cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

2. Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R30, excepto cuando, además ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Para los elementos nuevos que se introducen en el edificio, es decir, para el estabilizador, aplicamos: R90.

4. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTACIONES (SE-C)

VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad:

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

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

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

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:
E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica $G+Q$	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \Psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

Vibraciones: No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

BASES DE CÁLCULO**Método de cálculo:**

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones:

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones:

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coeficientes parciales de seguridad:

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

4.1 Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE y en el art. 13º de la norma EHE-08.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

4.2 Acero conformado

Los elementos de acero que se introducen en la primera fase son temporales y se emplearán en la ejecución de apeos provisionales. Los herrajes correspondientes a la segunda fase serán definitivos. La excepción son los clavos y tirafondos que se emplearán en la fijación de elementos secundarios y terciarios de los entramados. Los tirafondos serán de acero inoxidable.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Cálculo por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. El programa utilizado ha sido Robot.

4.3 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación:

4.3.1 Hormigón armado (según instrucción EHE-08)

COMPONENTES

ACERO	<u>BARRAS</u>				
	Tipo (Tabla 32.2.a-EHE-08)				B500S
	Límite elástico (N/mm ² .)				500
	Nivel de control				Normal
	Coeficiente de minoración (γ_s)				1'15
	<u>MALLAS</u>				
	Tipo				ME 20x30 A ϕ 5-5 AEH500T
	Límite elástico (N/mm ² .)				500
	Nivel de control				Normal
	Coeficiente de minoración (γ_s)				1'15
HORMIGÓN	Tipo				HA-25/B/20/IIa
	Resistencia de proyecto fck (N/mm ² .)				25
	Diagrama Tensión-Deformación				Parábola Rectángulo
	Módulo de deformación longitudinal (KN/cm ² .)				3000
	Coeficiente de dilatación térmica				0,000011
	Nivel de control				Estadístico
	Coeficiente de minoración (γ_c)				1'50

EHE-08. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Hormigón

Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (γ_c)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	Recubrimiento nominal (mm)
Toda la obra					
Cimentación	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50	16,6	50
Muros	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50	16,6	35
Pilares	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50	16,6	35
Vigas y forjados	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50	16,6	35

Acero

Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (γ_c)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca
Toda la obra	B 500 S	NORMAL	1,15	435	
Cimentación					

Muros
Pilares
Vigas y forjados

AENOR

Ejecución

Tipo de acción	Nivel de control	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)	
		Efecto fav.	Efecto desfav.
Permanente	Normal	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$
Permanente de valor no constante	Normal	$\gamma_G^*=1,00$	$\gamma_G^*=1,60$
Variable	Normal	$\gamma_Q=1,00$	$\gamma_Q=1,60$

BASES DE CÁLCULO*Requisitos:*

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural:

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto:

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos.

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio:

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

ACCIONES

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad:

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

Componentes del sistema estructural adoptado:

Solamente se proyecta un apoyo en solera de hormigón armado, debidamente reforzada, para el único pie derecho de madera que se introduce nuevo en el edificio. No hay más elementos de estructura de hormigón armado, ni en masa.

Características de los materiales:

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (g_c y g_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones.

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $g_c = 1.50$

Aceros en barras.

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $g_s = 1.15$

Recubrimientos:

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

4.4 Acero (según CTE)

ESTRUCTURAS DE ACERO						
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA NORMA "CTE"						
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		Obra Interior	Exterior.inox	Flectados	Traccionados	Existente
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO						
Acero en Perfiles	Clase y Designación					
	Límite Elástico (N/mm ²)					
	Coef. Dilatación Térmica: α					
	Mód. De Elasticidad: E					
	Mód. De Rigidez: G					
	Coef. Parcial de seguridad: γ_M					
Acero en Chapas	Clase y Designación					
	Límite Elástico (N/mm ²)					
	Coef. Dilatación Térmica: α					
	Mód. De Elasticidad: E					
	Mód. De Rigidez: G					
	Coef. Parcial de seguridad: γ_M					
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO						
Acero en Chapas	Clase y Designación					
	Límite Elástico (N/mm ²)					
ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO						
Acero en Perfiles	Clase y Designación		S 275			
	Límite Elástico (N/mm ²)		275			
En placas y paneles	Clase y Designación		S 275			
	Límite Elástico (N/mm ²)		275			
UNIONES ENTRE ELEMENTOS						
Sistema y Designación	Soldaduras		X			
	Tornillos ordinarios		A-5t			
	Tornillos calibrados		A-5t			
	T. de alta resistencia		A-10t			
	Roblones					
	Pernos de anclaje		B-500 S			
ACCIONES Y COMBINACIONES						
Coef. Parcial de seguridad (γ) para las acciones según Tabla 4.1 del CTE-DB-SE.						
Coef. Parcial de simultaneidad (ψ) según tabla 4.2 del CTE-DB-SE						

4.5 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85 y siguientes.

Acero estructural. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE DB SE-A.

4.6 Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de $L/500$.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Flechas máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero	
Integridad	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas: $\delta / L < 1/500$ Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas: $\delta / L < 1/400$ En el resto de casos: $\delta / L < 1/300$
Confort	Relativa: $\delta / L < 1/350$
Apariencia	Relativa: $\delta / L < 1/300$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. MADERA (SE-M)

5.1 Método de cálculo

Se ha empleado el **método de los estados límites**, consistente en la comprobación de la estructura para su resistencia última, pero considerando unas cargas mayoradas y unas resistencias del material minoradas a partir de los valores característicos.

La **Norma CTE-DB-SE-M** (Código Técnico de la Edificación, Documento Básico, Seguridad Estructural, Madera) adopta un método de cálculo en estados límites y utiliza coeficientes parciales de seguridad (afectando a la resistencia y a las acciones). Los métodos de cálculo de las tensiones admisibles, tradicionales en la madera, son sustituidos por los de coeficientes parciales que ya son habituales en otros materiales como el hormigón o el acero.

Para el cálculo se han empleado hojas de cálculo de diseño propio tanto para vigas como para solivos y vigas de madera.

Se trata de un edificio que no tiene uso y que estará cerrado al público mientras no se acometan las necesarias obras para su restauración. La actuación actual no pretende más que apejar la estructura principal del mismo, por lo que no procede comprobar el comportamiento de los entramados a fuego (**Norma CTE-DB-SI**). Este apartado sí será de obligatorio cumplimiento en el proyecto y obras de restauración que deberán acometerse a continuación.

Se actúa en toda la estructura, siendo esta, excepto la cimentación, de madera.

Para conocer las posibilidades estructurales de la madera y así poder utilizarla como herramienta de diseño, es obligado analizar sus características mecánicas y cómo influyen en éstos factores como el **contenido de humedad**, la **duración de la carga** y la **calidad de la madera**.

Contenido de humedad de la madera. Clases de uso

La humedad de la madera influye significativamente en las propiedades mecánicas y debe tenerse en cuenta en el cálculo. Al aumentar el contenido de humedad disminuyen la resistencia y el módulo de elasticidad. Esta dependencia tiene lugar para contenidos de humedad inferiores al punto de saturación de las fibras (agua de impregnación). La influencia de este factor está determinada por la calidad de la madera y es diferente para las diversas propiedades mecánicas.

En el caso de la madera comercial (madera en piezas de tamaño real y con defectos) esta dependencia entre humedad y propiedades mecánicas resulta menos acentuada en la tracción y compresión paralelas a la fibra y flexión.

Las estructuras de madera quedan asignadas a una de las tres clases de uso definidas por las características ambientales del lugar y su contacto con el exterior:

Clase de uso 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.

Clase de uso 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera 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.

Clase de uso 3. El elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20%. Se divide en dos clases;

- **Clase de uso 3.1.** El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: viga que vuela al exterior pero que en su zona superior y testas están protegidas por una albardilla o piezas de sacrificio.
- **Clase de uso 3.2.** el elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: cualquier elemento cuya cara superior o testa se encuentre sometida a la acción directa del agua de la lluvia, pilar que sin estar empotrado en el suelo guarda con éste una distancia reducida y está sometido a salpicaduras de lluvia o acumulaciones de nieve, etc.

SE HA ASIGNADO TODA LA MADERA ESTRUCTURAL A LA CLASE DE USO 3.1.

Duración de la carga

Las clases de duración de la carga se caracterizan por el efecto de una carga constante actuando por un determinado periodo de tiempo. Diferenciamos entre carga permanente, de larga, media y corta duración e instantánea. Una carga intermitente será considerada como carga permanente si no se alcanza la recuperación del material en el periodo de descarga.

Clase de duración	Orden de duración acumulada de la carga característica	Ejemplos de carga
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	6 meses - 10 años	apeos, o estructuras provisionales no itinerantes
Media	1 semana - 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de > 1000m
Corta	menos de una semana	viento, nieve en localidades de <1000m
Instantánea	algunos segundos	sismo

El efecto de la duración de la carga no ha de confundirse con la fatiga del material o con el efecto de la edad de la estructura.

Efecto de las dimensiones de la pieza en la resistencia.

Existe una relación entre la resistencia de la madera y el tamaño de la pieza, de tal forma que cuanto mayor sea su volumen menor resulta la tensión de rotura.

Este efecto del tamaño de la pieza se justifica en base a la teoría de la rotura frágil que es aplicable principalmente a la tracción paralela y perpendicular a la fibra y al cortante. En esta teoría el material se asimila a una cadena en la que el fallo del eslabón más débil conduce al fallo del conjunto. Cuanto mayor sea el número de eslabones mayor será la probabilidad de fallo.

▪ Madera maciza

Factor de altura K_h : En piezas de madera aserrada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 150mm, los valores característicos $f_{m,k}$ y $f_{t,o,k}$ pueden multiplicarse por el factor K_h .

$$K_h = (150/h)^{0,2} \leq 1,3$$

Siendo h el canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, (mm).

▪ Madera laminada encolada

a) Factor de altura K_h : en piezas de madera laminada encolada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección de tracción paralela es menor que 600mm, los valores característicos $f_{m,g,k}$ y $f_{t,o,g,k}$ pueden multiplicarse por el factor K_h .

$$K_h = (600/h)^{0,1} \leq 1,1$$

Siendo: h el canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, (mm).

a) Factor de volumen K_{vol} : cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que $V_0 (V_0=0,01m^3)$ y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el K_{vol} .

$$K_{vol} = (V_0/V)^{0,2}$$

Valores de cálculo.

El valor de cálculo X_d de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = k_{mod} (X_k / \gamma_M)$$

siendo

X_k ; valor característico de la propiedad del material. Generalmente corresponde al 5º percentil de la distribución estadística de los resultados de los ensayos.

γ_M ; coeficiente parcial de seguridad para el material definido por la tabla:

Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_M **Situaciones persistentes y transitorias**

Madera maciza	1,30
Madera laminada encolada	1,25
Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, DM, blandos)	1,30
Uniones	1,30
Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias	1,00

De manera análoga se define el valor de la capacidad de carga de cálculo (referida a una unión o un sistema estructural), R_d , según la expresión:

$$R_d = k_{mod} \cdot (R_k / \gamma_M)$$

Siendo:

R_k valor característico de la capacidad de carga

γ_M coeficiente parcial de seguridad correspondiente definido en esta tabla.

Material	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
		Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza		0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera laminada encolada		0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera microlaminada		0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Clases resistentes de madera aserrada. Valores característicos

		Especies coníferas y chopos								
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40
propiedades resistentes en N/mm²										
Flexión	f _{mk}	14	16	18	22	24	27	30	35	40
Tracción paralela	f _{t0k}	8	10	11	13	14	16	18	21	24
Tracción perpendicular	f _{t90k}	0.34	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
Compresión paralela	f _{c0k}	16	17	18	20	21	22	23	25	26
Compresión perpendicular	f _{c90k}	2.0	2.2	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Cortante	f _{vk}	1.7	1.8	2.0	2.4	2.5	2.8	3.0	3.4	3.8
Propiedades de rigidez en kN/mm²										
Módulo de elasticidad										
paralelo medio	E _{0mean}	7	8	9	10	11	12	12	13	14
Módulo de elasticidad										
paralelo 5º percentil	E _{0.05}	4.7	5.4	6.0	6.7	7.4	8.0	8.0	8.7	9.4
Módulo de elasticidad										
perpendicular medio	E _{90mean}	0.23	0.27	0.30	0.33	0.37	0.40	0.40	0.43	0.47
Módulo de cortante medio	G	0.44	0.50	0.56	0.63	0.69	0.75	0.75	0.81	0.88
Densidad en Kg/m³										
Densidad	P _k	290	310	320	340	350	370	380	400	420
Densidad media	P _{mean}	350	370	380	410	420	450	460	480	500

Clases resistentes de madera aserrada Valores característicos (continuación)

		Especies frondosas					
		D30	D35	D40	D50	D60	D70
Propiedades resistentes en N/mm²							
Flexión	fmk	30	35	40	50	60	70
Tracción paralela	ft0k	18	21	24	30	36	42
Tracción perpendicular	ft90k	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Compresión paralela	fc0k	23	25	26	29	32	34
Compresión perpendicular	fc90k	8.0	8.4	8.8	9.7	10.5	13.5
Cortante	fvk	3.0	3.4	3.8	4.6	5.3	6.0
Propiedades de rigidez en kN/mm²							
Módulo de elasticidad							
paralelo medio	E0mean	10	10	11	14	17	20
Módulo de elasticidad							
paralelo 5º percentil	E0.05	8.0	8.7	9.4	11.8	14.3	16.8
Módulo de elasticidad							
perpendicular medio	E90mean	0.64	0.69	0.75	0.93	1.13	1.33
Módulo de cortante medio	G	0.60	0.65	0.70	0.88	1.06	1.25
Densidad en Kg/m3							
Densidad	Pk	530	560	590	650	700	900
Densidad media	Pmean	640	670	700	780	840	1080

Asignación de Clase resistente a partir de la calidad de la especie arbórea

Norma	Especie (procedencia)	Clase resistente									
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56.544	Pino Silvestre (España)	-	-	ME-2	-	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino Laricio (España)	-	-	ME-2	-	-	-	ME-1	-	-	-
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Falso Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Pino Oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	-
	Pino Pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	-
DIN 4074	Abeto (Europa: central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Falso abeto (Europa: N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
	Pino silvestre (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
BS 5756	Iroko (Africa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Jarrah (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Teca (Africa y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS

Materiales empleados▪ **Madera maciza existente.****Pino (Pinus Sp)**

Clase resistente C 18

Roble (Quercus Sp)

Clase resistente D 30

Plátano (Platanus Hybrida Brot.)

Clase resistente Sin clasificar

Eucalipto (Eucalyptos globulus labill)

Clase resistente Sin clasificar

▪ **Madera maciza nueva****Pino Silvestre (Pinus Sylvestris)**

Clase resistente C 22

Humedad < 20%

Tratamiento En autoclave al doble vacío

Roble (Quercus Sp)

Clase resistente D 30

Humedad < 20%

Tratamiento Sin tratar

Iroko (Milicia excelsa)

Clase resistente D 30

Humedad < 20%

Tratamiento Sin tratar

▪ **Madera laminada nueva****Iroko (Milicia excelsa)**

Clase resistente GL 28h

Humedad < 20%

Tratamiento Sin tratar

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO
URIARTE
ALAZNE -
30565843Q
Firmado digitalmente por OCHANDIANO URIARTE ALAZNE - 30565843Q
Fecha: 2022.05.17 19:21:13 +02'00'

Alazne Ochandiano
Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H
Firmado digitalmente por LANDA ESPARZA MIKEL IÑAKI - 18206266H
Fecha: 2022.05.17 19:20:48 +02'00'

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3 REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º OBJETO DEL CONTRATO

ART. 1. OBJETO DEL CONTRATO

Tiene por objeto este contrato con los demás documentos que se acompañan las obras de ejecución del proyecto de ejecución de rehabilitación de los astilleros Mendieta de Lekeitio, En su Fase 3.

ART. 2. OBRAS QUE SE CONTRATAN

Se contratan todas las obras incluidas en los diversos documentos que integran el presente proyecto, totalmente terminadas, más todas aquellas otras no incluidas pero que son complementarias de dicho proyecto, a juicio del Director Facultativo.

ART. 3. CONDICIONES GENERALES

Toda esta obra se realizará con sujeción a los diversos documentos del proyecto, así como a las instrucciones complementarias dictadas por la Dirección Facultativa, rigiendo para ella, en cuanto a calidad de los materiales a emplear, buena construcción de las distintas unidades de obra, medición de los mismos (en cuanto no estén especificados de otra forma en el estado de mediciones), etc., el Pliego General de Condiciones varias de la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura, además del Pliego particular que se desarrolla a continuación. La Dirección Técnica se reserva el derecho, en cualquier caso, para la definición, control y medición de todas las unidades, de aplicar las instrucciones contenidas en las Normas Tecnológicas de la Edificación publicadas en el Boletín Oficial del Estado, por el Ministerio de la Vivienda.

ART. 4. ESPECIFICACIONES DE LA OBRA

.- Tanto los proyectos específicos de las instalaciones como su tramitación: boletines, tasas, etc. serán por cuenta del Contratista. Los proyectos se tramitarán en el menor tiempo posible y, siempre, antes de que se comience la ejecución de la instalación correspondiente. Deberán entregar quince días antes de la recepción provisional los correspondientes Boletines de enganche, extendidos por el Instalador Autorizado. El Contratista se responsabilizará de la correcta ejecución de todo lo necesario para las autorizaciones oficiales pertinentes. El costo de los proyectos de instalaciones se considera incluido proporcionalmente en los precios del capítulo correspondiente.

.- La Propiedad, o en su caso el Director de la obra, se reserva la posibilidad de aplicar, sobre el proyecto, las modificaciones que se estimen pertinentes para su mejor funcionamiento.

.- Las acometidas provisionales de fuerza, alumbrado, agua, teléfono, cierre de obra con elemento ciego, se considerarán absorbidas en los gastos generales de obra y no se incluirán como partida independiente. Asimismo, se consideran también absorbidas, con el mismo criterio anterior, la ejecución de los accesos provisionales a obra.

.- Las partidas alzadas globales, a no justificar, cuando se realicen, se abonarán exclusivamente por la cantidad total que figure en la oferta de licitación.

.- En caso de existir discrepancia entre presupuesto y planos de proyecto, respecto a alguna unidad, el Contratista deberá ofertar la más desfavorable, es decir, la solución de mayor coste económico. No obstante, deberá consultar cualquier duda, por escrito, al Servicio de Arquitectura antes de presentar la oferta, tal y como se indica en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

.- El Contratista, previo a la recepción provisional, deberá entregar planos finales, ajustado a los trabajos realmente ejecutados en cuanto a las distintas instalaciones, trabajo que se considerará incluido en los gastos generales de la empresa.

.- Las partidas "a justificar" que figuren en el presupuesto se liquidarán con arreglo a la cuenta de gastos que se llevará para cada una de ellas, debiendo todos ellos contar con la aprobación y visto bueno de la Dirección Facultativa.

.- Los ensayos de suelos, hormigones y elementos cerámicos serán por cuenta del promotor, y realizados por su Laboratorio. En hormigones se sacarán probetas de todos los camiones.

En el presupuesto del proyecto se considera incluido el 0,7% del total, para control de calidad. La oferta de licitación contemplará absorbido el mismo, determinando la Dirección Facultativa los distintos ensayos a realizar hasta cubrir la cuantía total. Dichos ensayos se realizarán por laboratorios homologados por la Dirección de Arquitectura y Vivienda de conformidad con el Decreto 11/90 de 23 de enero, o de acreditación concedida por otra Administración Pública.

EPÍGRAFE 2.º EMPLAZAMIENTO

El edificio se encuentra en la calle Isuntza de Lekeitio, en la margen izquierda del río Lea, junto a su desembocadura.

EPÍGRAFE 3.º PROCEDENCIA Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Todos los materiales tendrán las condiciones que para cada uno de ellos se especifican en el proyecto y aquéllas señaladas en el Pliego General de Condiciones y Normas Tecnológicas de la Edificación citadas en el artículo 3 y en los artículos que siguen, desechándose los que a juicio del Director no las reúnan. La calificación de "similar" de un material con respecto a otro reflejado en proyecto corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa. Cuando la Contrata presente un material como "similar", con respecto a otro reflejado en proyecto, es potestativo única y exclusivamente de la Dirección Técnica la calificación o descalificación de dicho material como tal.

CAPITULO II

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a la Dirección de Obra y a la Dirección de Ejecución de Obra y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
 - 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
 - 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
 - 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).
- En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección de Ejecución de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar a la Dirección de Ejecución de Obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al técnico competente de la dirección de ejecución, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al técnico competente de la dirección de ejecución, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al técnico competente legalmente habilitado para la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Director de obra y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta a la Dirección de obra.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención

de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección de obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa o a la Dirección de Ejecución de Obra, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir de la Dirección de Obra o de la Dirección de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto de la Dirección de Obra como de la Dirección de Ejecución de la Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través de dicha Dirección de Obra, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas

en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección de Obra o de la Dirección de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a LA Dirección de Obra o de la Dirección de Ejecución de la Obra, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- La Dirección de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. La Dirección de Obra o de la Dirección de Ejecución de la Obra

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección de Obra o de la Dirección de Ejecución de la Obra y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la Dirección de Obra, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección de Obra o de la Dirección de Ejecución de la Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección de Obra. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la Dirección de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen la Dirección de Obra o la Dirección de Ejecución de Obra al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, a la Dirección de Obra; otro, a la Dirección de Ejecución de Obra; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección de Obra o Dirección de Ejecución de Obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección de Obra o Dirección de Ejecución de Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante la Dirección de Obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si la Dirección de Ejecución de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia a la Dirección de Obra.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección de Obra o Dirección de Ejecución de Obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición de la Dirección de Obra, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección de Obra o la Dirección de Ejecución de Obra, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra a instancias de la Dirección de Ejecución de Obra, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán pero

con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, de la Dirección de Obra y de la Dirección de Ejecución de Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- La Dirección de Obra, asistida por el Contratista y los técnicos que hubiesen intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
 - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección de Ejecución de Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la Dirección de Obra, que con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y la Dirección de Obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1º CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2º CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 RELLENOS DEL TERRENO

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituration y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA• **Condiciones previas**

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

PROCESO DE EJECUCIÓN• **Ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

• **Tolerancias admisibles**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS• **Control de ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

• **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.2 TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA• **Condiciones previas**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas: Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN• **Ejecución**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.3 ZANJAS Y POZOS

- **DESCRIPCIÓN**

DESCRIPCIÓN

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

- **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad.

Coefficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

- **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas**

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del

suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

• Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

• Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

1.2 Cimentaciones directas

1.2.1 ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO)

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón. Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras. Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras. Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación. Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza. De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Unidad de viga centradora o de atado. Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

■ **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS****CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas. Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

■ **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA**● **Condiciones previas: soporte**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimientado se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

● **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3.

Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN● **Ejecución**

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimientado.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del

terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- **Excavación:**

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- **Hormigón de limpieza:**

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- **Colocación de las armaduras y hormigonado.**

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- **Precauciones:**

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

• **Tolerancias admisibles**

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.

- **Niveles:**

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- **Dimensiones en planta:**

zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
zapatas hormigonadas contra el terreno:

dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.

- Planeidad:

del hormigón de limpieza: ±16 mm;

de la cara superior del cimientado: ±16 mm;

de caras laterales (para cimientados encofrados): ±16 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorífugas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asentamientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asentamientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asentamientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

2 ESTRUCTURAS

2.1 Estructuras de madera

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

Incluye:

Elementos verticales (pilares o muros entramados).

Elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo).

Armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 m.

Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

Sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría.

Sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.

Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbre. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre si mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras. Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

m² de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.

Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga

m² de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos

m² de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos

m² de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección

m² de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.

m de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de ϕ 12 mm.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de ϕ 18 mm.

Unidad de tapón para tratamiento de madera

m² de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

- Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo. Según el CTE DB SE M, para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE M, tablas E.1 y E.2.

Las clases resistentes son:

Para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50.

Para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.2, se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE EN 1912:1999 y UNE 56.544:1997 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

- Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE EN 386:1995 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M, la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE DB SE M, apartado D.2.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M, apartado D.3.

siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

Para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

Para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M, en la tabla D.1 se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M, Anejo E.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

- Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE M.

Tablero estructural.

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

Tablero contrachapado.

Tablero de fibras.

Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 789:1996 y la UNE EN 1058:1996.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m³); tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m³).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE M, tablas C9 y C10, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural. (Este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE M, tabla 2.1. En el Anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE M, tablas E.5 a E.8I, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan

Adhesivos.

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE M, tabla 4.1, se describen los adhesivos utilizados 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 301:1994 y UNE EN 12436: 2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE EN 301:1994, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. 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.

Uniones.

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

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

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE M para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltes, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero $f_{t,k}$.

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2; En la tabla 8.2 se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M. En la tabla 8.3, se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M. En la tabla 8.4, se establecen las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5. En la tabla 8.5, se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6. En la tabla 8.6, se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Uniones tradicionales.

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.

Disponen de la documentación exigida.

Están caracterizados por las propiedades exigidas.

Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

- Estructura de madera. Madera laminada encolada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.1).

- Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada (ver Parte II, Relación de productos

con marcado CE, 1 5.3).

- Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.4).

- Elementos metálicos de unión: (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3).

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A., tabla 4.3.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la 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 CTE DB SE M, apartado 4.1.2.

Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma UNE EN 336:1995 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 $\leq 20\%$.

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.4.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 312-1:1997 para tableros de partículas, UNE EN 300:1997 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:1994 para tableros contrachapados.

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del CTE DB SE M, apartado 4.2.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 390:1995.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza.

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:1996 "Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada". Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

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.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación 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 albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

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 (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386:1995.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.

La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

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

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción. 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.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario 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 los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y

alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

● Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo del los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

● Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

● Ejecución

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm².

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm² con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

Ventilar 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 en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE M, figura 11.2.a).

Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M, figura 11.2.b).

Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M, figura 11.2.c).

Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión: En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M, figura 11.3.a).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M, figura 11.3.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

● Tolerancias admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles 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 336:1995 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. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390:1995.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, 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.

Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz : ± 2 cm

Transversalmente: ± 1 cm

De nivelación: ± 2 cm

En las esquinas de la construcción: ± 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. 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 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

- **Condiciones de terminación**

Durabilidad de las estructuras de madera.

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a

Tipo de producto a utilizar.

Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión.

Retención y penetración del producto.

Protección de la madera.

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Según el grado de exposición al aumento del grado de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (apartado 3.2.1.2 del CTE DB SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección profunda: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1:1996.

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.2 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales.

Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

Para la protección de piezas de madera laminada encolada: será el último tratamiento a aplicar en las piezas de madera laminada, una vez realizadas todas las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

Para los tratamientos de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

En este caso se tendrá especial cuidado en la ejecución de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para 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.

Protección preventiva frente a la acción del fuego:

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizadas por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución.

Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

- **Ensayos y pruebas**

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su

realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

- **Conservación y mantenimiento**

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales contruidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

3 CUBIERTAS

3.1 Cubiertas inclinadas

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

- **Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:**

Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.

En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

- **Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:**

Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Aireación de alero a cumbre resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

- **Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:**

Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.

Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:

- Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.

- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.

- Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.

Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.

- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.

- Impermeabilización con poliolefinas.

- Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocala, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocala, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Lamina monocala, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo).

En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocala sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.

Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.

Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

- Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

- Sistema de evacuación de aguas:

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

- Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

- Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de

paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo. Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

- Sistema de formación de pendientes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cistas de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltes que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarían a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

- Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al

margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fie exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- Sistema de evacuación de aguas:

- Canales:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canales deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

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

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canales, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canales se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canales de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ.

En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbresas y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbresa y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbresa en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

● Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastres no paralelos a la línea de cumbresa con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.

Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

- Pizarra:

Clavado de las piezas deficiente.

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o ± 50 mm/total.

Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.

Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

- Teja:

Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.

Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.

Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.

Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

● Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

● Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

- Limas, canalones y puntos singulares:

Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto.

Juntas para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- Canalones:
Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.
- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.
- Base de la cobertura:
Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Piezas de cobertura:
Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.
- Tejas curvas:
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbre y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.
- Otras tejas:
Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbres, limatesas y remates laterales: piezas especiales.
- **Ensayos y pruebas**
La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

4 FACHADAS Y PARTICIONES

4.1 MAMPOSTERIA

■ CONDICIONES GENERALES –

La piedra a emplear en mamposterías deberá cumplir las siguientes condiciones: -

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar.
- Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas. –
- Carecer de grietas, coqueas, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo. –
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego. –
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

■ FORMA Y DIMENSIONES

Cada piedra deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente. las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos; y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a veinte centímetros (20 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm³).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Los mampuestos se desbastarán, hasta conseguir formas más o menos regulares, labrándose en tosco con el picón. Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm). Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %), en peso.

4.2 Huecos

4.2.1 CARPINTERÍAS

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burlletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g_L (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 $m^3/h m^2$;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27 $m^3/h m^2$.

Preferido, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm^3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina,

etc.).
Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.
Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

• Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

• Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas a la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y

previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.2 ACRISTALAMIENTOS

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales.

Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm².

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición ± 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm² con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

4.3 Defensas

4.3.1 BARANDILLAS

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

• Tolerancias admisibles

• Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

• Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 100 \text{ kN}$.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

5 INSTALACIONES

5.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. La distribución de la misma se realizará en coordinación con el resto de las instalaciones, tales como telecomunicaciones, telefonía, etc.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA**Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se

alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

□ Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6 REVESTIMIENTOS

6.1 Revestimientos de suelos y escaleras

6.1.1 REVESTIMIENTOS DE MADERA PARA SUELOS Y ESCALERAS

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Revestimientos de suelos constituidos por elementos de madera, con diferentes formatos, colocados sobre el propio forjado (soporte) o sobre una capa colocada sobre el soporte (normalmente solera).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

■ **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS****CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Solera: el soporte más habitual para la colocación de pavimentos de madera es la solera de mortero de cemento. Se recomienda como dosificación estándar la integrada por cemento CEM-II 32.5 y arena de río lavada con tamaño máximo de grano de 4 mm en proporciones de 1 a 3 respectivamente.

- Suelos de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4.1): pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera. Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parqué con sistema de interconexión. Tabla de parqué pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: parqué multicapa. Suelo flotante.

- Parqué: está constituido por tablillas de pequeño tamaño adosadas unas a otras pero no unidas entre sí, formando figuras geométricas.

- Según el tamaño de la tablilla, los suelos de parquet pueden ser:

- Lamparqué: para tablillas de longitud mínima de 200 mm (generalmente por encima de los 250 mm).

- Parqué taraceado: para tablillas menores de 200 mm de longitud (generalmente por debajo de 160 mm).

- Para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6º) hacia el interior.

- Para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.

- Tarima tradicional (clavada o encolada a los rastreles): el grueso de las tablas puede ser de 18 a 22 mm. o mayor.

- Rastreles, para colocación de entarimados: se admite cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura habitual de los rastreles será de entre 50 y 70 mm.

- Tarima o parqué flotante, está formado por:

Capa base o soporte, de madera de conífera (generalmente de pino o abeto) de 2 mm de grosor, con la fibra recta, densidad mediana e hidrofugada. Esta capa es la que en la tarima instalada sirve de soporte a las demás y queda en contacto con la capa aislante.

Capa intermedia o persiana, formada por un enlistonado también en madera de conífera de 9 mm. de grosor. Los listones van cosidos entre sí. Los listones de los extremos son sustituidos por tiras de contrachapado para dar mayor cohesión al machihembrado de testa de la tarima. Esta capa da la cohesión y flexibilidad al conjunto.

Capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablas de $\pm 3,2$ mm. de espesor, con disposición en paralelo y junta alternada.

Las tres capas van encoladas entre sí con adhesivos de urea formol, de bajo contenido en formaldehídos.

Las tarimas van machihembradas en todo su perímetro.

Laminados. La composición del suelo laminado de alta prestación en general:

Laminado de alta presión (HPL): es el componente exterior del conjunto. El laminado o estratificado de alta presión está formado por la superposición de tres elementos unidos entre sí mediante resinas, que se calientan y comprimen a alta presión formando una masa homogénea.

Capa superficial: en contacto con el ambiente exterior, proporciona la resistencia a la abrasión. Está formada por una o varias finas láminas de composición similar al papel, impregnadas en resinas melamínicas y reforzadas con óxido de aluminio en polvo.

Capa decorativa: es la capa intermedia, portadora del dibujo que se pretende reproducir. Su composición es similar a la anterior y también está impregnada en resina melamínica.

Capa base. Está formada por varias planchas de papel Kraft impregnadas en resinas fenólicas, que proporcionan cohesión al conjunto y disipan calor e impactos.

- Aglomerado o tablero soporte: es la base donde descansa el laminado. Consiste en un tablero aglomerado de partículas de madera, con fibras de composición especial, que aporta las características mecánicas, cohesivas y de resistencia a la deformación del pavimento. La durabilidad del tablero aglomerado varía según el tipo de producto seleccionado ($850 \div 1.100 \text{ kg/m}^3$).

- Refuerzo inferior: es la protección inferior del conjunto. Su misión es obtener un óptimo equilibrio higrotérmico interno de la pieza. Se constituye con una hoja compuesta por dos papeles Kraft entre los que se dispone una fina capa de polietileno.

- Tarima para exteriores:

Para tarimas en exterior se utilizan normalmente las que debido a sus propiedades físico-mecánicas son más aptas. También es posible utilizar otras bastante menos resistentes a la intemperie, pero a estas es imprescindible someterlas a tratamientos de cuperización, impregnación, y/o autoclave.

Las primeras son de la familia de las frondosas tropicales. Todas ellas tienen una resistencia natural a la intemperie y sólo necesitan tratamiento de acabado si queremos resaltar o mantener su belleza a lo largo del tiempo.

Las segundas pertenecen a la familia de las frondosas de zonas templadas y coníferas, estas maderas, salvo excepciones deben ser tratadas según la clase de riesgo al que van a ser expuestas.

- Adhesivos:

Adhesivos en dispersión acuosa de acetato de polivinilo: se recomiendan para el pegado de parquet mosaico y lamparquet de pequeños formatos (por debajo de 300 mm de longitud y 12 mm de grosor).

Adhesivos de reacción: son productos a base de resinas epoxídicas o de poliuretano, exentos de solventes o productos volátiles. Se recomiendan para el pegado de grandes formatos. Existen los siguientes tipos: adhesivos de poliuretano monocomponentes y adhesivos de dos componentes.

Se recomienda la utilización de adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.

Los adhesivos para la colocación de suelos flotantes deben ser como mínimo de la clase D2 según la norma UNE EN 204. No sirven a este efecto los adhesivos convencionales de pegado de lamparquet y parquet mosaico.

- Aislante: laminas aislantes de espuma de polietileno (tarima flotante).

- Barrera contra el vapor.

Cuando sea necesario disponer barrera de vapor y salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor

- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.

- Material auxiliar: para tarimas clavadas se recomienda la utilización de clavos de 1,3 x 35 mm o 1,4 x 40 mm. En caso de utilizar grapas serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28°C y la tasa de humedad entre 35% a 65%.

Los parquetes se deben almacenar en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquetes llegan agrupados en palets se mantendrán en estos hasta su utilización.

Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25°C en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

Condiciones previas: soporte

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.

El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.

El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, los efectos de las heladas, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5 %, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5 %. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:

En zonas de litoral: por debajo del 70%.

En zonas del interior peninsular: por debajo del 60%.

Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.

La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando sea preciso mejorar las prestaciones del barniz de fábrica de la tarima flotante según los requisitos de uso del local en que se va a colocar, se deberá prever la compatibilidad de nuevo producto con el barniz original aplicado en fábrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Ejecución

Solera:

El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.

Colocación de parquet encolado:

Se recomienda no realizar trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 ° C, ni por encima de 30°C. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se recomienda un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72 h.

Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño elegido. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.

Una vez realizada la colocación, comienza el lijado y el barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

Colocación de tarima flotante:

Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Si las dimensiones de los locales sobrepasan ciertos límites, deberán disponerse juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se podrán utilizar recortes de longitudes cualesquiera, sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos). Los parquetes flotantes deberán llevar en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15 % de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

Colocación de tarima tradicional (parquet sobre rastreles):

Los sistemas de rastreles son dos, flotante, el sistema de rastreles (simple, doble, etc.), apoya sobre el soporte pero no se fija a este o fijo, el sistema de rastreles se fija al soporte, lo que a su vez puede realizarse mediante diferentes sistemas secos, (pegados al soporte; atornillados sobre tacos; clavados mediante sistema de impacto u otros), o húmedos (discontinuos, el rastrel apoya en distintos puntos sobre pellas de yeso blanco o negro o continuos, el rastrel apoya en toda su longitud sobre un mortero de cemento. Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

Distribución, colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a

los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.

Colocación de las tablas clavada: salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre sí de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45°. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizarán piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

Acabado:

La tarima puede venir barnizada o aceitada de fábrica ser lijada y el barnizada en obra después de su colocación. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante, el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culmina con la instalación del rodapié.

Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:

El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. Se recomienda un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.

Tarimas exteriores:

La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.

Barrera contra el vapor:

Cuando sea necesario se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura y en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes.

Juntas:

La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar por término medio el 2% de la anchura de la pieza.

Las juntas serán como máximo de 3 mm.

Tolerancias admisibles

Productos:

Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias:

Espesor de la chapa superior o capa noble: $\geq 2,5$ mm.

Desviación admisible en anchura: $\pm 0,1\%$.

Desviación admisible en escuadría: $\leq 0,2\%$ respecto a la anchura.

Curvatura de canto: $\leq 0,1\%$ respecto a la longitud.

Curvatura de cara: $\leq 0,2\%$ respecto a la anchura.

Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de 5 ± 1 mm.

Tolerancias de colocación:

Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación "acumulada" en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.

Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre sí con una tolerancia de: lamparquet ± 2 mm, la tarima, ± 3 mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm.

Condiciones de terminación

Las tarimas flotantes se barnizan normalmente en fábrica. No obstante se podrán mejorar las prestaciones del barniz de fábrica según los requisitos de uso del local en que se va a colocar.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquet encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquet flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.

- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.

- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre sí de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).

Controles finalizada la ejecución.

- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.

En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura. Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO
URIARTE
ALAZNE -
30565843Q
Firmado digitalmente por OCHANDIANO URIARTE ALAZNE - 30565843Q
Fecha: 2022.05.17 19:21:40 +02'00'
Alazne Ochandiano
Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL IÑAKI
-
18206266H
Firmado digitalmente por LANDA ESPARZA MIKEL IÑAKI - 18206266H
Fecha: 2022.05.17 19:21:59 +02'00'
Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3

REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA

c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD	4
3	CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD	4
3.1	Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales.....	4
3.2	Condiciones del proyecto	4
3.3	Condiciones en la ejecución de las obras	4
3.4	Documentación del control de la obra.....	5
3.5	Certificado final de obra	5
3.6	Control de Ejecución de la Estructura	5
4	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	6
4.1	Condiciones generales de recepción de los productos	6
4.1.1	Código Técnico de la Edificación	6
4.1.2	Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción.....	7
4.1.3	Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción.....	7
4.1.4	Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen	8

1 INTRODUCCIÓN

El presente **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**, se desarrolla en base al proyecto de ejecución del **Proyecto de ejecución rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 3**, con emplazamiento en c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia, redactado por **Landa-Ochandiano Arquitectos**. El promotor del proyecto es el **Ayuntamiento de Lekeitio**.

El presupuesto de Ejecución Material del proyecto asciende a la cantidad de **194.856,79€**.

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE y en el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de calidad en la construcción. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Plan que consta de los siguientes apartados:

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONOMICA
- PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente registrado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente, o en su caso en la Administración Pública competente.

El Certificado Final de Obra será el documento oficial garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del Proyecto de Ejecución.

Cuando de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio, o normativa que lo sustituya, sea obligatorio el visado del Certificado Final de Obra, será requisito necesario para la expedición del citado visado la verificación del cumplimiento de la obligación de depósito de la documentación obligatoria del seguimiento de la obra, incluido el Libro de Control de Calidad regulado en el artículo 12 del presente Decreto.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).
 - Seguridad estructural (SE):
 - acciones
 - cimientos
 - acero
 - madera
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).
- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

3 CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

3.1 CONFORMIDAD CON EL CTE DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y MATERIALES

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

3.2 CONDICIONES DEL PROYECTO

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, 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. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

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.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

3.3 CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) control de ejecución de la obra

c) control de la obra terminada

a) Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

b) Control de ejecución de la obra

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.

c) Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3.4 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) 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;
- b) 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
- c) 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.

3.5 CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

3.6 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Según se indica en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XVII, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, 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, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste.

4 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

4.1 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

4.1.1 Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

“7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;*
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y*
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.*

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;*
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y*
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.*

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y*
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.”*

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

4.1.2 Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

4.1.3 Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

4.1.4 Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

Documentación de identificación	-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado			
Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos con marcado CE	Documentación necesaria	-Etiquetado del marcado CE	
			-Declaración de Prestaciones	
		Productos con norma y con distintivo de calidad	-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad	
	Productos sin marcado CE	-Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (*) (Constancia de la totalidad de las características técnicas del producto)		
		Productos con norma y con distintivo de calidad	-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad	
		Productos sin norma	Evaluación técnica de la idoneidad mediante:	-Documento de Idoneidad técnica DIT
-Documento de adecuación al uso DAU				
Otros documentos	-Certificados de ensayos realizados por un laboratorio			

(*) Cuando el producto ostente un distintivo de calidad, puede ser emitido por el organismo certificador

1.5. Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

2. Relación de productos con marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

Bilbao, mayo de 2022

**OCHANDIA
NO
URIASTE
ALAZNE -
30565843Q**
Firmado digitalmente por
OCHANDIANO
URIASTE ALAZNE
- 30565843Q
Fecha:
2022.05.17
19:23:38 +02'00'
Alazne Ochandiano
Arquitecta

**LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H**
Firmado digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL IÑAKI -
18206266H
Fecha: 2022.05.17
19:22:58 +02'00'
Mikel Landa
Dr. Arquitecto

ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

PCC	ESTRUCTURAS DE MADERA	MADERA
OBRA	Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 2. Lekeitio. Bizkaia	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MADERA ASERRADA	1	Pies derechos de apeo / C24

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist.Cal	Otros	Control
	MADERA ASERRADA	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Identificación especie botánica		DB-SE-M		1 ud / tipo
2	Clase resistente	UNE EN 1912 y 56544 UNE EN 14081-4 UNE EN 408 y 1194	DB-SE-M		1 ud / tipo
3	Tolerancias dimensionales	UNE EN 336 ó 312-1 ó 300 ó 622-1 ó 315 ó 390	DB-SE-M		1 ud / tipo
4	Contenido en humedad	UNE-EN 13183-1	DB-SE-M		1ud / suministro
5	Control penetración tratamiento protector	UNE-EN 351-1	DB-SE-M		1ud / suministro

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos				
							1
OTROS ELEMENTOS DE TALLER2	3	4	5				
MADERA ASERRADA2	3	4	5				
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE ACERO	ACEROS
OBRA	Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 2. Lekeitio. Bizkaia	

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	Chapa	E=6mm. Herrajes de estabilizador
TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS Y TIRAFONDOS	1	Tornillos, tuercas y tirafondos varios

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Instalación	Descripción	Homolog./Certif.	Ensayo./Pruebas
IPN	ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	Herrajes andamio-apeo	Si	
1	TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS Y TIRAFONDOS	TIRAFONDOS	Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Inspección visual de soldaduras	UNE-EN ISO 17637:2011	DB-SE-A s/EAE	100%	1 jornada/20t.
2	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes(1)	UNE-EN 571-1:1997	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
3	Examen soldadura mediante partículas magnéticas(1)	UNE-EN ISO 17638:2010	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
4	Reconocimiento soldadura por ultrasonidos	UNE-EN ISO 17640:2011	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
5	Examen radiográfico de uniones soldadas	UNE-EN ISO 17636	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
6	Comprobación par de apriete de tornillos		DB-SE-A s/EAE	100% uniones princip. 25% uniones secund.	1 jornada/20t.
7	Espesor recubri. pinturas, galvanizado y morteros	UNE-EN ISO 2808:2007	DB-SE-A s/EAE	10%	1 jornada/20t.
8	Adherencia de pinturas y morteros	UNE-EN ISO 2409:1996	DB-SE-A s/EAE		1 jornada/20t.

(1)Ensayos complementarios.

La planificación de las inspecciones se realizará manualmente, recomendando planificarlas por jornada, apoyándose en los cuadros de ayuda.

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos							
										1
MATERIAL DE APORTACIÓN	3	4	5	6	7	8				
TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS Y TIRAFONDOS	3	4	5	6	7	8				
ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	3	4	5	6	7	8				
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	FÁBRICAS	MORTEROS DE CAL
------------	-----------------	------------------------

OBRA	Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 2. Lekeitio. Bizkaia
-------------	---

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MORTEROS DE CAL	1	Fachada / muro de mampostería

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
1	MORTEROS DE CAL	Cimentaciones, fábricas	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a compresión	UNE EN 1015-11:2000	DB-SE-F		1/1.000 m2
2	Consistencia en mesa de sacudidas	UNE 83258:2005 ó UNE 83811:1992 Ex			1/1.000 m2
3	Absorción de agua por capilaridad (1)	UNE EN 1015-18:2003			1/1.000 m2
4	Densidad aparente (1)	UNE EN 1015-10:2000			1/1.000 m2
5	Adherencia al soporte	UNE EN 1015-12:2000			1/1.000 m2
6	Eflorescencias (ladrillo + mortero)	UNE 67029:1995 EX			1/1000 m2

(1) Ensayos para monocapas e hidrófugos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos					
									1
2	3	4	5	6					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	TEJAS
-----	------------	-------

OBRA	Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 2. Lekeitio. Bizkaia
------	--

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
TEJAS CERÁMICAS	1	Teja mixta de clavar /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist.Cal	Otros	Control
1	TEJAS CERÁMICAS	Teja mixta de clavar	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-TEJAS CERÁMICAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Caract. geométricas, estructurales y defectos	UNE EN 1024:1997			1/1.000 m2
2	Impermeabilidad	UNE EN 539-1:1997	DB-HS-1		1/1.000 m2
3	Resistencia a la flexión	UNE EN 538:1995			1/1.000 m2
4	Resistencia a la helada	UNE EN 539-2:1999			1/1.000 m2
5	Inclusiones calcáreas	UNE 67039:1993 Ex			1/1.000 m2
Ref	Ensayos de Control - TEJAS HORMIGÓN	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
6	Características dimensionales	UNE EN 491:2005			1/1.000 m2
7	Masa	UNE EN 491:2005			1/1.000 m2
8	Resistencia a flexión transversal	UNE EN 491:2005			1/1.000 m2
9	Impermeabilidad al agua	UNE EN 491:2005	DB-HS-1		1/1.000 m2
10	Resistencia al hielo-deshielo (heladicidad)	UNE EN 491:2005			1/1.000 m2
11	Soporte por el tacón	UNE EN 491:2005			1/1.000 m2

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos											
				6	7	8	9	10	11						1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS															

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES
-----	------------	----------------------------

OBRA	Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 2. Lekeitio. Bizkaia
------	--

Identificación del Producto		
SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
LÁMINAS PLÁSTICAS	1	
LÁMINAS PLÁSTICAS	1	Lamina impermeable transpirable en cubierta /

Exigencia Documental de Control de Recepción						
Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
1	LÁMINAS PLÁSTICAS	Lamina de polietileno bajo solera	-			-
1	LÁMINAS PLÁSTICAS	Lamina impermeable transpirable en cubierta	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas					
Ref	Ensayos de Control-LÁMINAS BITUMINOSAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y masa por unidad de área	UNE EN 1849-1:2000			1/1.000 m2
2	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento	UNE 104-281/6-3:1990			1/1.000 m2
3	Plegabilidad a diferentes temperaturas	UNE 104-281/6-4:1985	DB-HS-1		1/1.000 m2
4	Punzonamiento estático	UNE EN 12730:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
5	Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	UNE EN 12311-1:2000	DB-HS-1		1/1.000 m2
6	Estabilidad dimensional	UNE 104-281/6-7:1985	DB-HS-1		1/1.000 m2
7	Composición cuantitativa	UNE 104-281/6-8:1986			1/1.000 m2
8	Envejecimiento artificial acelerado	UNE 104-281/6-16:1986	DB-HS-1		1/1.000 m2
Ref	Ensayos de Control - LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
9	Plegabilidad a baja temperatura	UNE EN 495-5:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
10	Estabilidad dimensional	UNE EN 1107-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
11	Exposición a productos químicos	UNE EN 1847:2001			1/1.000 m2
12	Espesor y masa por unidad de superficie	UNE EN 1849-2:2001			1/1.000 m2
13	Propiedades a la tracción	UNE EN 12311-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
14	Resistencia al impacto	UNE EN 12691:2006			1/1.000 m2
15	Resistencia a una carga estática	UNE EN 12730:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas															
Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos											
															1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS															

Documentación: Se adjunta listado de Documentación al final del informe

PCC	REVESTIMIENTOS	MADERA
-----	----------------	--------

OBRA	Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 2. Lekeitio. Bizkaia
------	--

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MADERA	1	Tarima Roble/Iroko

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist.Cal	Otros	Control
1	MADERA	Tarima Roble/Iroko	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Contenido de humedad de la madera por secado de estufa	UNE-EN 13183-1:02			1/ suministro
2	Humedad de paredes y techos	UNE 56810:04			1/ 100 m2 y planta
3	Humedad relativa y temperatura de locales	UNE 56810:04			1/ 100 m2 y planta
4	Contenido de humedad del soporte por secado en estufa (1 punto)	UNE 56810:04			1/ 100 m2 y planta
5	Resistencia al deslizamiento / resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos				
								1
2	3	4	5					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

HORMIGON (EHE 08)

HORMIGON (EHE 08)

..... No procede

ESTRUCTURAS DE MADERA

MADERA

MADERA LAMINADA ENCOLADA/OTROS SEGUNDA TRANSFORMACIÓN

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

ESTRUCTURAS DE MADERA

MADERA

MADERA ASERRADA

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

ESTRUCTURAS DE ACERO

ACEROS

ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES

Herrajes

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS Y TIRAFONDOS

Tirafondos

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

FABRICAS

BLOQUES DE PIEDRA

Mampuestos

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

MORTEROS

MORTEROS

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

REVESTIMIENTOS

MADERA

Tarima Roble/Iroko

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

VALORACIÓN ECONÓMICA

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Ensayo	S. Constructivo	Cantidad	Precio	Total
Resistencia a compresión	HORMIGON (EHE 08)	0	101,51	0
Ensayo de consistencia (cono de abrams)	HORMIGON (EHE 08)	0	45,11	0

RESUMEN POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO	TOTAL
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	146,62

PRESUPUESTO		146,62
G.G. + B.I. (%)	19,00	27,85
SUBTOTAL		174,48
IVA (%)	21,00	36,64
TOTAL PRESUPUESTO		211,12

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO
URIASTE
ALAZNE -
30565843Q

Firmado
digitalmente por
OCHANDIANO
URIASTE ALAZNE
- 30565843Q
Fecha: 2022.05.17
19:24:03 +02'00'

Alazne Ochandiano
Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H

Firmado
digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL IÑAKI -
18206266H
Fecha:
2022.05.17
19:24:25 +02'00'

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

**PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3
REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA
c/Isuntza. Lekeltio. Bizkaia**

1 ANTECEDENTES

El presente estudio cumple lo establecido en el “REAL DECRETO 105/2008 de 1 de Febrero, *por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*” y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco, incluyendo una estimación de la cantidad de los residuos generados en la obra, las “medidas para la prevención de residuos”, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las medidas para la separación de los residuos, las prescripciones técnicas particulares y una valoración del coste para la gestión de los residuos.

Este estudio recoge, además de esta memoria, la valoración del coste previsto (que está incluido dentro de presupuesto de forma proporcional dentro de cada uno de los capítulos) y las prescripciones técnicas para las operaciones de gestión de los residuos.

Dicho R.D. 105/2008 considera que el Promotor es el productor de residuos y quien debe elaborar el Estudio de Gestión, o en su caso encargarlo a una tercera persona.

Según lo señalado en el citado decreto, el PRODUCTOR DE LOS RESIDUOS es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística y estará obligado a:

- Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos.
- Hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Disponer de documentación que acredite que los residuos han sido gestionados.
- Constituir la garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos.

2 AUTORÍA

El presente Estudio de Gestión de Residuos está redactado por Landa-Ochandiano Arquitectos, autores también del **Proyecto de Ejecución para la tercera Fase de Rehabilitación de los astilleros Mendieta, en Lekeitio, Bizkaia.**

3 OBJETO

Dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. de 13.02.08) y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco, redactando el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición referente al **Proyecto de Ejecución para la tercera Fase de Rehabilitación de los astilleros Mendieta, en Lekeitio, Bizkaia.** cuyo promotor es el Ayuntamiento de Lekeitio.

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad 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, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto. Este 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 presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Como se ha señalado, El POSEEDOR DE LOS RESIDUOS, quien ejecuta la obra, deberá presentar un **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**, que será aceptado por la propiedad y aprobado por la dirección facultativa. Además, estará obligado a:

- Entregar los residuos a un gestor de residuos o gestión.
- Mantener los residuos en las adecuadas condiciones de higiene y seguridad.
- Separar los residuos conforme al artículo 5.
- Sufragar los correspondientes gastos de gestión
- Entregar al productor la documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

Se define en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de 21 de abril, el término “Residuo” de construcción o demolición como cualquier sustancia u objeto generado en una obra de construcción o demolición del que se poseedor se desprenda. En esta ley se citan, entre otros, los siguientes: residuos de producción, productos que no respondan a las normas, productos caducados, materias que se hayan vertido por accidente, materias contaminantes, residuos de operaciones de limpieza, materiales de embalaje, contenedores, elementos como baterías fuera de uso, catalizadores gastados, sustancias inutilizables como ácidos contaminados o disolventes, polvo de filtros de aire, filtros gastados, virutas de torneado o fresado, aceite contaminado con PCB, artículos desechados...

El Real Decreto será de aplicación a todos los residuos procedentes de la construcción o demolición de obras con excepción de las tierras no contaminadas utilizadas en la misma obra. Los residuos se destinarán preferentemente y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Se asegurará que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

4 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS
- 2- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002)
- 3- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ (EN TN Y M3)
- 4- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"
- 5- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES)
- 6- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"
- 7- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.
- 8- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.
- 9- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.
- 10- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 12- PLIEGO DE CONDICIONES

5 DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento, se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **RESIDUO:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **RESIDUO PELIGROSO:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **RESIDUOS NO PELIGROSO:** 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 lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **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.
- **CODIGO 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 valoración 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".
- **REUTILIZACION:** 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.
- **VALORIZACION:** 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.
- **ELIMINACION:** 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.

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

6.1 Prevención de 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.

6.2 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 devolver 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.
- Los RCDs Correspondiente a la familia de "Tierras y Pétreos de la Excavación", se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.
- Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétreo", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.
- En referencia a las Mezclas Bituminosas, se pedirán para su suministro las piezas justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la Colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que se queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Respecto a los productos derivados de la Madera, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.
- Respecto al uso del Aluminio, se exigirá por el carpintero metálica, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

- El Plomo se aportará un estudio de planificación de los elementos a colocar con sus dimensiones precisas, así como el suministro correspondiente siguiendo las pautas de dichas cuantificaciones mensurables.
- El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
- Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista como el cerrajero, como carpintero metálica, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.
- Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.
- En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar. Los Residuos de Grava, y Rocas Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. En la medida de lo posible, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.
- El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado “in situ”, deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por “defecto” que con “exceso”. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc...
- Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

6.3 Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de materia, 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 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 lo que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.
- Los residuos generados en la obra se depositarán en los contenedores habilitados a tal fin, de manera que no interfieran en el desarrollo normal de la misma. Se procederá a una clasificación de los mismos con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- Sobre los residuos se tomarán las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de manipulación indebida, así como su vertido a redes de alcantarillado, ríos, etc., evitando de esta manera cualquier tipo de contaminación.
- Estos residuos serán retirados por una empresa externa a la obra, homologada para este cometido según la reglamentación actual, que se encargará del transporte, reutilización o eliminación de los mismos.

6.4 Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.
- La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.
- En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará en:
 - la implantación de un registro de los residuos generados
 - la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

6.5 Segregación en el Origen

- Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.
- Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.
- Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:
 - Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
 - Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
 - Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
 - En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
 - Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

6.6 Reciclado y Recuperación

- Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.
- Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.
- La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

7 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS SEGUN LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Se establecen dos tipos de residuos:

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente. No son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliar sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 Tierras y rocas no contaminadas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01, que contienen alquitrán de hulla < 10%
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cableado eléctrico
4. Papel		
X	03 03 08	Papel-cartón
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétreo	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los del código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03. Otros residuos de construcción y demolición
	5. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales. Basuras generadas por operarios
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y mat. cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's. Otros residuos peligrosos
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo

8 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA.

La estimación se realizará en función de la categoría del punto anterior.

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino de reutilización.

Además, se especifica en el proyecto que cada gremio se haga responsable de la gestión de todo el residuo que aporte y produzca (embalajes, botes, recipientes, restos de material, etc.), por lo que en el presente estudio sólo se cuantificará el residuo generado por los materiales de sustitución que se vayan a eliminar del edificio actual.

En el presente Estudio de Gestión de Residuos, como medida de seguridad, se han cuantificado todos los residuos que se generarán si se llevan a cabo todas las partidas del presupuesto. La estimación completa de residuos en la obra es:

A.1.: RCDs Nivel I			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	0		0
Tierras y rocas no contaminadas	2,9	1,376	0

A.2.: RCDs Nivel II			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	0	1,30	0
2. Madera	10,22	0,36	3,72
3. Metales	0,15	1,00	0,15
4. Papel	1,3	0,62	0,78
5. Plástico	1,3	0,85	1,11
6. Vidrio	0	1,00	0
TOTAL estimación	25.84		5,76
RCD: Naturaleza pétreo			
1. Arena Grava y otros áridos	20,00	1,50	-
2. Hormigón	-	1,66	-
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	11,73	1,00	11,73
4. Piedra	2,06	1,00	-
7. Yeso	2,68	0,58	-
TOTAL estimación	41.68		11,76
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	1,30	0,59	0,30
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,30	1,00	
TOTAL estimación	1,60		0,30

9 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

Para la separación de los posibles residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La ubicación, recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. En este deberá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de otros factores y por imprevistos durante la demolición.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	RD 105/2008	112/2012 de Gobierno Vasco
Hormigón	80,00 T	10 toneladas
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T	10 toneladas
Metales	2,00 T	en todos los casos
Madera	1,00 T	en todos los casos
Vidrio	1,00 T	0,25 toneladas
Plásticos	0,50 T	en todos los casos
Papel y cartón	0,50 T	0,25 toneladas
Yeso de falsos techos, molduras y paneles		en todos los casos

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

10 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.

En la "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 establecen una serie de operaciones de eliminación entre las que caben citar las siguientes: vertido en depósitos o lugares diseñados al efecto, tratamiento en medio terrestre como la biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, inyección en profundidad, embalse superficial, tratamiento biológico o fisicoquímico, incineración... Y como operaciones de valoración se citan las siguientes: utilización como combustible o como otro medio de generar energía, recuperación o regeneración, reciclado o recuperación, tratamiento de suelos produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

Los residuos no reutilizables ni valorizables se transportarán a un vertedero autorizado bajo la supervisión del Gestor. Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán, en todo caso, autorizadas por la administración competente en la materia de la comunidad autónoma en la que se ubica la obra.

El Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

Residuos pétreos: Ladrillo, etc.

Residuos de origen no pétreo: Madera, etc. Residuos peligrosos: pinturas, barnices, etc.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

	Operación prevista	Destino previsto
	Piedra de sacada de los derribos	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
X	Reutilización de materiales cerámicos	
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	

11 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere 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 peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen. Además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en lugar destinados a los mismos 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.
- Para aquellas obras en las que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá recomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

12 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología: RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición, RSU: Residuos Sólidos Urbanos; RNP: Residuos NO peligrosos; RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I			
	Tratamiento	Destino	Cantidad
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	0		0
Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento específico	Restauración	0
A.2.: RCDs Nivel II			
	Tratamiento	Destino	Cantidad
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	-	-	0
2. Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,22
3. Metales	-	-	0,15
4. Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,3
5. Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,3
6. Vidrio	-	-	0
RCD: Naturaleza pétreo			
1. Arena Grava y otros áridos	-	-	-
2. Hormigón	-	-	-
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Reciclado/vertedero	-	11,73
4. Piedra	Reciclado/vertedero	-	-
7. Yeso	Reciclado/vertedero	-	-
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,30
2. Potencialmente peligrosos y otros	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	-

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes operaciones de eliminación en obra, con el estudio relativo a las acciones a adoptar:

	RCD: Naturaleza no pétreo		Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
	1. Asfalto			
	3. Metales			
x	17 04 75	Residuos no peligrosos	CONTENEDOR mezclados	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

13 INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

En los planos del ESS del presente proyecto, se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...9
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

Dadas las características de la obra, así como el proceso constructivo, se entiende que no proceden instalaciones específicas para el almacenamiento, manejo y separación.

14 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.1.: RCDs Nivel I		
	Volumen generado (m³)	Costes de gestión (€)
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de	-	
Tierras y rocas no contaminadas	-	149,00

A.2.: RCDs Nivel II		
	Volumen generado (m³)	Costes de gestión (€)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto	-	-
2. Madera	-	559,60
3. Metales	-	-14,20
4. Papel	-	257,54
5. Plástico	-	175,14
6. Vidrio	-	-
TOTAL estimación	-	978,08
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos	-	-
2. Hormigón	-	330,82
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	-	251,50
4. Piedra	-	-
7. Yeso	-	-
TOTAL estimación	-	582,32
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras	-	-
2. Potencialmente peligrosos y otros	-	-
TOTAL estimación	-	-

RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Vigilancia ambiental en obra		383,76
Brigada de limpieza		96,39
TOTAL estimación		480,15

TOTAL PRESUPUESTO GESTION RCDs **2.850,07 €**

El total de los costos de gestión de los residuos generados por la obra se estima en DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA AUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA Firmado
NO digitalmente por
OCHANDIANO
URIARTE URIARTE ALAZNE
- 30565843Q
ALAZNE - Fecha: 2022.05.17
30565843Q 19:25:18 +02'00'

Alazne Ochandiano
Arquitecta

LANDA Firmado
ESPARZA digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL MIKEL IÑAKI -
18206266H 18206266H
IÑAKI - Fecha:
2022.05.17
19:24:49 +02'00'

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

15 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Con carácter general

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas de proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionamiento que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

15.1 Obligaciones Agentes Intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

15.2 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.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

15.3 Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas 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.

15.4 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 del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en Tn. O en m³, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

15.5 Normativa

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Pais Vasco

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados.
- DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

15.6 Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la ley 10/1998 y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008 y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco.

Operaciones de carga y transporte o transporte incluido el tiempo de espera para la carga, de tierras, material de excavación y residuos de la construcción y operaciones de selección de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o en un derribo, con el fin de clasificarlos en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación dentro de la obra o entre obras con dúmper o mototrailla o camión.
- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación a monodépósito o centro de reciclaje, en contenedor, en dúmper o en camión
- Transporte o carga y transporte de residuos de la construcción dentro de la obra con dúmper o camión.
- Transporte o carga y transporte de residuos de la construcción a centro de reciclaje, a monodépósito, a vertedero específico o a centro de recogida y transferencia, en contenedor o en camión.
- Suministro de bidones para almacenar residuos potencialmente peligrosos.
- Carga y transporte hasta centro de recogida o transferencia de bidones con residuos potencialmente peligrosos.
- Clasificación de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o al hacer un derribo en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.
- Descarga y almacenaje de los residuos de la obra en un lugar especializado, de acuerdo con el tipo de residuo.

CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS: La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

RESIDUOS ESPECIALES: Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

EN OBRA: Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la DF. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

A CENTRO DE RECICLAJE, A MONODEPÓSITO, A VERTEDERO ESPECÍFICO O A CENTRO DE RECOGIDA Y TRANSFERENCIA: Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la DF no acepte como útiles, o sobren. El transportista entregará un certificado que indique el lugar del vertido, la clasificación del centro donde se realizó el vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS: Cada material, en función de su clasificación de tipo de residuo, se dispondrá en un lugar adecuado, legalmente autorizado para el tratamiento o almacenaje de aquel tipo de residuo.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS: Estarán clasificados en contenedores o espacios separados los materiales inertes, como restos de hormigón, morteros, cerámica, etc. los materiales orgánicos, como maderas, cartones, etc., los metálicos, los plásticos y los materiales potencialmente peligrosos, como pinturas, disolventes, etc...

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80t.
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t.
 - Metal: 2t.
 - Madera: 1t.
 - Vidrio: 1t.
 - Plástico: 0,5t.

- Papel y cartón: 0,5t.

TRANSPORTE DE TIERRAS O RESIDUOS INERTES O NO ESPECIALES: m³ de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS: Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- -Excavaciones en terreno blando: 15%
- -Excavaciones en terreno compacto: 20%
- -Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- -Excavaciones en roca: 25%

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN: Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

RESIDUOS ESPECIALES: Unidad de cantidad de bidones o contenedores suministrados y transportados a centro de recogida o transferencia.

TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES: La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS: m³ de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la DF.

DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS O RESIDUOS INERTES: m³ de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES O ESPECIALES: Kg. de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS: La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

15.7 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

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...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. 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.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las Comunidades Autónomas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la Orden MAM/304/2002. Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS: El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN: La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

15.8 Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así

como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

15.9 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

15.10 Normativa de obligado cumplimiento

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

País Vasco

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados.
- Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO
URIARTE
ALAZNE -
30565843Q

Firmado
digitalmente por
OCHANDIANO
URIARTE ALAZNE
- 30565843Q
Fecha:
2022.05.17
19:25:41 +02'00'

Alazne Ochandiano
Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H

Firmado
digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL IÑAKI -
18206266H
Fecha: 2022.05.17
19:26:06 +02'00'

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3

REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA

c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

ÍNDICE

1	DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
2	DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
3	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
4	DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	4
	Descripción prevencionista de la obra	4
	Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra	4
	Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra	4
	Situación actual	4
	Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra	4
	Actividades previstas en la obra	5
	Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales	5
	Medios auxiliares previstos para la realización de la obra	5
	Maquinaria prevista para la realización de la obra	5
	Instalaciones de obra	7
5	UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	7
	Fase 3. Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra	7
6	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA	7
	Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados	8
	Acometidas para las instalaciones provisionales de obra	8
7	FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN	8
8	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS	8
	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra	9
	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra	9
	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra	11
	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra	14
	Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra	16
9	PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA	16
10	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	16
11	SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS	17
	Señalización de los riesgos del trabajo	17
12	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	17
	Primeros Auxilios	17
	Maletín botiquín de primeros auxilios	17
	Medicina Preventiva	17
	Evacuación de accidentados	18
13	SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	18
14	DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA	18
15	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	18

1 DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la **rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 3**, es obligación legal y filantrópica la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz. En consecuencia, se encarga por el promotor, el **AYUNTAMIENTO DE LEKEITIO**, a Landa – Ochandiano Arquitectos, la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud.

Para la realización de su trabajo se basan en el Proyecto de Ejecución redactado por los mismos autores.

2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: **Proyecto de ejecución rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 3**

Autores del Proyecto de Ejecución: **LANDA – OCHANDIANO ARQUITECTOS.**

Ubicación de la obra: **c/Isuntza, Lekeitio**

Autores de este Estudio: **LANDA – OCHANDIANO ARQUITECTOS.**

Dirección y teléfono de la autoría de Seguridad y Salud: **Av. Madariaga 1, 2º ofi 4. Bilbao, Bizkaia, Tfno.:946 631704**

El presupuesto global de proyecto, (ejecución material + gastos generales + beneficio industrial + impuesto del valor añadido -IVA..) asciende a: **194.856,91€**, incluyendo el presupuesto de obras, el de control de calidad, el de gestión de residuos y el presupuesto de seguridad.

3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de **Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 3**, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir, además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que, basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

- j) Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el Promotor haya suministrado a través del proyecto de ejecución.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Descripción prevencionista de la obra

Debido a que se trata de un edificio exento, en el centro de una parcela ajardinada, se considera que, salvo los riesgos habituales en este tipo de construcción, no existe peligro especial con respecto a terceros.

Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra

La parcela se encuentra edificada en este momento.

Linderos: NORTE: Edificio anexo, actualmente derruido
SUR: Rio Lea
OESTE: Ladera
ESTE: Rio Lea

Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra

El clima de LEKEITIO, es del tipo Atlántico y caracterizado en este caso, por temporadas de humedad, pero sin grandes saltos térmicos, es decir suave.

Situación actual

La parcela tiene un acceso. Se encuentra al Norte, al lado de la casa de los Mendieta, actualmente derruida. El acceso rodado que termina en fondo de saco, no tiene prácticamente tráfico.

El tráfico en la zona del acceso es de vehículos aparcando o desaparcando.

Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra

Las interferencias con conducciones de toda índole han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- Accesos rodados a la obra. LOS PROPIOS DE LA CIRCULACION RODADA.
- Circulaciones peatonales. NO
- Líneas eléctricas aéreas. NO
- Líneas eléctricas enterradas. NO
- Transformadores eléctricos de superficie o enterrados. NO
- Conductos de gas. NO
- Conductos de agua. NO
- Alcantarillado. NO

Actividades previstas en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Demolición de estructuras de hormigón y albañilería
- Fontanería y saneamiento
- Estructura de madera
- Carpintería de madera y metálica

Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales

Las actividades de obra descritas, se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Albañilería
- Estructura de madera
- Estructura de hormigón
- Carpintería metálica – cerrajería - madera
- Electricidad

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios en general

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

Se construirá un andamio específico para la obra, que cumplirá las funciones de apeo, y que se detalla en todos los documentos del presente proyecto.

- Andamios metálicos tubulares

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Escaleras verticales de comunicación

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Puntales metálicos

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Torretas o andamios metálicos sobre ruedas

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones técnicas y particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

- Camión de transporte de materiales

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Camión grúa

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Carretilla elevadora

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Espadones (sierras para pavimentos - losas y capas de rodadura)

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y asimilables)

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Mesas de sierra circular para madera

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Pistola fija-clavos

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Pistola grapadora y grapadora

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

- Instalación de fontanería y de aparatos sanitarios
- Montaje de la instalación eléctrica del proyecto

Cuando una misma empresa instaladora tenga contratada la realización de varias instalaciones, los talleres proyectados podrán ser comunes.

5 UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**Fase 3. Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra**

Para ejecutar la obra en un plazo de **4,0 meses**, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes, se observa lo erróneo de esta práctica. Por ello, los cálculos quedan efectuados por esta segunda vía.

Presupuesto de ejecución material.	194.856,91 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	30% s/ 194.856,91 € = 58.457,07€
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en doce meses.	1920 horas.
Coste global por horas.	58.457,07: 960 = 60,89 €/h.
Precio medio hora / trabajadores.	20,15 €
Número medio de trabajadores /seis meses.	60,89€/hg / 20,15€/ht = 3,02 trabajadores.
Redondeo del número de trabajadores.	4 trabajadores.

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", será 8. En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", será 7. En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

6 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Los problemas planteados, quedan resueltos según los planos de ubicación y plantas de estas instalaciones, que contiene este estudio de seguridad y Salud.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- 1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- 2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.

- 3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- 4º Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- 5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- 6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En los planos de este estudio de seguridad y salud, se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

• Fase 3

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 8 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES

Superficie de vestuario aseo:	4 trab. x 2 m ² . = 8 m ² .
Nº de módulos necesarios:	8 m ² : Sup. Modulo = 1 ud.
Superficie de comedor:	4 x 2 m ² . = 8 m ² .
Nº de módulos necesarios:	8 m ² : Sup. Modulo m ² . = 1 ud.
Nº de retretes:	4 trab. : 25 trab. = 1 ud.
Nº de lavabos:	4 trab. : 10 trab. = 1 ud.
Nº de ducha	4 trab. : 10 trab. = 1 ud.

Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

7 FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

A la vista del plan de ejecución de obra segura y del gráfico de contratación mensual, así como de las características técnicas de la obra, se define el siguiente diagrama crítico de riesgos, como consecuencia, de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente esto y que todo el proceso de producción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales especialmente peligrosas en sí mismas y más aún cuando coinciden entre sí como es el caso de esta obra.

8 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra: **Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 3.**

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto de ejecución de la **Rehabilitación de los astilleros Mendieta, Fase 3**, en consecuencia, de la tecnología decidida para construir, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: “riesgo trivial”, “riesgo tolerable” o “riesgo moderado”, porque se entienden “controlados sobre el papel” por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El pliego de condiciones técnicas y particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de seguridad y Salud.

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: CARPINTERÍA DE MADERA.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado				Probabilidad		Protec- ción	Consecuencia s			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden, cascotes, pavimento resbaladizo).	X				X	X			X				
Caídas desde altura, (huecos horizontales y verticales; ventanas; fachadas; lucernarios; empuje de la carga sustentada a gancho; montaje de ventanas; andamios de patio y fachadas).	X			X	X		X			X			
Cortes por manejo de máquinas herramienta manuales.	X				X	X			X				
Golpes por objetos o herramientas.	X				X	X			X				
Atrapamiento de dedos entre objetos.	X				X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas saturadas de polvo.	X				X	X			X				
Incendio, (fumar, hacer fuegos para calentarse).	X			X		X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte a brazo de objetos pesados).	X			X		X			X				
Intoxicación por uso de adhesivos, barnices y disolventes.	X				X		X			X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado						

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: ANDAMIOS EN GENERAL.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X			X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
ACTIVIDAD: ESCALERAS DE MANO.							Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado				Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i		Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X								X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X							X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X							X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X							X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X								X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X								X					X
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino			T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D Dañino			To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: PUNTALES METÁLICOS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado				Probabilidad		Protec- ción		Consecuencia s		Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.	X			X	X		X			X			
Caída desde altura de los puntales por instalación insegura.		X		X			X			X			
Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado, (transporte sin bateas y flejes).		X		X			X			X			
Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.	X				X	X			X				
Atrapamiento de dedos, (maniobras de telescopaje).	X				X		X			X			
Caída de elementos constitutivos del puntal sobre los pies.	X				X	X			X				
Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.	X						X			X			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre puntales en el suelo).	X				X	X			X				
Heridas en rostro y ojos, (vicios peligrosos, utilizar para inmovilización de la altura del puntal clavos largos en vez de pasadores).	X							X			X		
Rotura del puntal por fatiga del material.	X							X			X		
Rotura del puntal por mal estado, (corrosión interna y/o externa).	X							X			X		
Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón.	X							X			X		
Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.	X							X			X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																	
ACTIVIDAD: MÁQUINAS HERRAMIENTA ELÉCTRICAS EN GENERAL: RADIALES, CIZALLAS, CORTADORAS, SIERRAS , Y ASIMILABLES.										Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado					Probabilidad			Protec.		Consecuencia			Estimación del riesgo				
					B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes por: (el disco de corte; proyección de objetos; voluntarismo; impericia).						X			X		X				X		
Quemaduras por: (el disco disco de corte; tocar objetos calientes; voluntarismo; impericia).						X			X	X				X			
Golpes por: (objetos móviles; proyección de objetos).						X			X		X				X		
Proyección violenta de fragmentos, (materiales o rotura de piezas móviles).						X			X		X				X		
Caída de objetos a lugares inferiores.						X					X				X		
Contacto con la energía eléctrica, (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).						X					X				X		
Vibraciones.						X			X		X				X		
Ruido.						X			X	X				X			
Polvo.						X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).						X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas																	
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo									
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente daño				T Riesgo trivial				I Riesgo importante					
M	Media	i	Individual	D Daño				To Riesgo tolerable				In Riesgo intolerable					
A	Alta			Ed Extremadamente daño				M Riesgo moderado									

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																	
ACTIVIDAD: MESA DE SIERRA CIRCULAR PARA MADERA.								Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado					Probabilidad			Protec.		Consecuencia			Estimación del riesgo				
					B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes con el disco por: (falta de los empujadores; falta o anulación de la carcasa protectora y del cuchillo divisor).						X		X	X		X				X		
Abrasion por: (el disco de corte; la madera a cortar).						X		X	X		X				X		
Atrapamientos: (falta de la carcasa de protección de poleas).						X			X		X				X		
Proyección violenta de partículas y fragmentos, (astillas; dientes de la sierra).					X				X		X				X		
Sobre esfuerzos, (corte de tablonos; cambios de posición).					X				X	X				X			
Emisión de polvo de madera.						X			X	X					X		
Ruido.						X			X	X					X		
Contacto con la energía eléctrica, (anulación de las protecciones; conexión directa sin clavijas; cables lacerados o rotos).						X		X			X					X	
Rotura del disco de corte por recalentamiento.					X			X					X				X
Interpretación de las abreviaturas																	
Probabilidad		Protección		Consecuencias					Estimación del riesgo								
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino					T Riesgo trivial			I Riesgo importante					
M	Media	i	Individual	D Dañino					To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable					
A	Alta			Ed Extremadamente dañino					M Riesgo moderado								

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																
ACTIVIDAD: PISTOLA AUTOMÁTICA HINCA CLAVOS.									Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado				Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
				B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Impactos acústicos derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que la maneja y para el personal de su entorno próximo.					X			X		X				X		
Disparo inapropiado sobre las personas o las cosas, (disparo fuera de control).				X						X			X			
Disparo a terceros por cruce total del clavo a través del elemento a recibir el disparo.				X						X			X			
Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión, (explosión fuera de control).				X						X			X			
Proyección violenta de partículas, (fragmentos de cerámica).				X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante largo tiempo).				X				X	X			X				
Ruido.					X		X			X				X		
Los propios del medio auxiliar utilizado. (Debe definirlos y evaluarlos el usuario).																
Interpretación de las abreviaturas																
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo								
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino				T Riesgo trivial			I Riesgo importante					
M	Media	i	Individual	D Dañino				To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable					
A	Alta			Ed Extremadamente dañino				M Riesgo moderado								

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																
ACTIVIDAD: TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL.										Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado				Probabilidad			Protec- ción		Consecuencia s			Estimación del riesgo				
				B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).				X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).					X		X			X				X		
Erosiones en las manos.				X				X	X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).				X				X	X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.				X				X		X			X			
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).				X				X		X			X			
Polvo.					X			X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).					X			X	X				X			
Ruido.					X			X	X				X			
Vibraciones.					X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas																
Probabilidad		Protección		Consecuencias					Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino					T Riesgo trivial			I Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D Dañino					To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed Extremadamente dañino					M Riesgo moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: PISTOLA GRAPADORA.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado				Probabilidad		Protec- ción	Consecuencia s			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Proyección violenta de grapas por:													
Disparos fuera de control.	X				X	X			X				
Conexión a la red de presión.	X				X	X			X				
Agarrotamiento de los elementos de mando.	X					X			X				
Presión residual de la herramienta.		X			X	X			X				
Error humano.		X			X	X				X			
Los riesgos derivados de la utilización de sobrepresión para accionamiento de la pistola:													
Expulsión violenta de la cuchilla.	X						X			X			
Reventón del circuito.	X						X			X			
Los riesgos derivados de la proyección de los fragmentos del hilo metálico de inyección de clavos o grapas:													
Proyección violenta de objetos.	X						X			X			
Ruido puntual, (puede llegar entorno a los 120 db-A).		X			X		X				X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Riesgos de accidentes de circulación, (impericia; somnolencia; caos circulatorio). (Debe definirlos y evaluarlos).													
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad, (Debe definirlos y evaluarlos).													
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).		X					X				X		
Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; falta de visibilidad; ausencia de señalista; ausencia de señalización; ausencia de semáforos).	X						X			X			
Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).	X						X			X			
Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	X						X			X			
Proyección de partículas por: (viento; movimiento de la carga).	X							X			X		
Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).		X			X		X				X		
Atrapamientos, (labores de mantenimiento).		X					X				X		
Contacto con la corriente eléctrica, (caja izada bajo línea eléctricas). (Debe definirlo y evaluarlo el usuario).													
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino			T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D Dañino			To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																		
ACTIVIDAD: CAMIÓN GRÚA.						Lugar de evaluación: sobre planos												
Nombre del peligro identificado						Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
						B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; espacio angosto).						X						X			X			
Contacto con la energía eléctrica, (sobrepasar los gálipos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas). (Debe definir y evaluar el usuario).																		
Vuelco del camión grúa por: (superar obstáculos del terreno; errores de planificación).						X						X			X			
Atrapamientos, (maniobras de carga y descarga).						X						X			X			
Golpes por objetos, (maniobras de carga y descarga).							X					X				X		
Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.							X					X				X		
Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.						X							X			X		
Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.						X						X			X			
Ruido.							X			X	X			X				
Riesgo de accidente por estacionamiento en arcones. (Debe definir y evaluar el usuario).																		
Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas. (Debe definir y evaluar el usuario).																		
Interpretación de las abreviaturas																		
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo										
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino				T Riesgo trivial			I Riesgo importante							
M	Media	i	Individual	D Dañino				To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable							
A	Alta			Ed Extremadamente dañino				M Riesgo moderado										

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: CARRETILLA ELEVADORA MECÁNICA AUTODESPLAZABLE.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado				Probabilidad		Protec- ción	Consecuencia s			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Vuelco de la máquina por: (superar la pendiente admisible recomendada por el fabricante; circular con la carga elevada; impericia; superar obstáculos).		X						X				X	
Caída a distinto nivel por: (sobrecarga del lugar de rodadura; exceso de confianza; falta de señalización; ausencia de topes final de recorrido).	X							X				X	
Caída de personas desde la máquina, (transportar a persona junto, sobre o tras la carga).	X				X		X			X			
Choque contra obstáculos u otras máquinas por: (fallo de planificación; ausencia de señalistas; ausencia de señalización; falta de iluminación).	X						X			X			
Atropello de personas por: (falta de visibilidad del conductor por el tamaño de la carga).	X							X				X	
Contacto con la energía eléctrica por: (trabajar bajo o en proximidad de catenarias de líneas eléctricas aéreas). (Riesgo que debe evaluar el usuario).													
Atrapamiento del conductor por la máquina, (vuelco sin pórtillo indeformable antivuelco).	X							X				X	
Golpes de objetos sobre el conductor, (ausencia de pórtillo antiimpactos; sobrecarga).	X							X				X	
Hundimiento del forjado o losa de hormigón por soportar exceso de carga, (Riesgo catastrófico que debe evaluar).													
Emanación de gases tóxicos por escape del motor.	X				X		X			X			
Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.	X				X		X			X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino			T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D Dañino			To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
ACTIVIDAD: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías.	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra

El proyecto **de ejecución**, prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia nos ha demostrado y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el pliego de condiciones técnicas y particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

1. Las hogueras de obra.
2. La madera.
3. El desorden de la obra.
4. La suciedad de la obra.
5. El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
6. La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
7. El poliestireno expandido y el poliuretano proyectado
8. Pinturas.
9. Barnices.
10. Disolventes.
11. Desencofrantes.
12. Decapantes para pinturas.
13. El uso de lamparillas de fundido.
14. La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.

9 PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Barandillas de madera sobre pies derechos por aprieta tipo carpintero
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Extintores de incendios
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 300 mA.
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Transformador de seguridad a 24 voltios. (1500 W.)
- Viseras chapa metálica sobre perfilera apoyada sobre estruc. hormigón o metálicas.

10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Bota impermeable pantalón de goma o material plástico sintético.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Botas de goma o material plástico sintético.- impermeables.

- Botas de seguridad de 'PVC'.- de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cascos protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones de seguridad de sujeción- clase 'A'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas para artilleros.
- Cinturones porta herramientas.
- Deslizadores paracaídas- para cinturones de seguridad.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Filtro para radiaciones de arco voltaico - (pantallas soldador).
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Mandiles de seguridad fabricados en cuero.
- Pantalón de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica- oxiacet. y oxicorte.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)
- Sombrero gorra de visera contra la insolación.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.

11 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este estudio de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Riesgo en el trab. ADVERTENCIA DEL RIESGO ELÉCTRICO. tamaño mediano.
- Riesgo en el trab. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.
- Riesgo en el trab. PROHIBIDO APAGAR CON AGUA. tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. PROHIBIDO PASO A PEATONES. tamaño grande.
- Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. tamaño grande.
- Señal salvamento. LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño mediano.

12 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en la literatura de las mediciones y presupuesto.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, químicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontradas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

13 SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

1º El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

2º El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

3º La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

14 DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.

Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.

Documento del nombramiento del señalista de maniobras.

Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO
URIARTE
ALAZNE -
30565843Q

Firmado
digitalmente por
OCHANDIANO
URIARTE ALAZNE
- 30565843Q
Fecha: 2022.05.17
19:27:02 +02'00'

Alazne Ochandiano Uriarte
Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H

Firmado
digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL IÑAKI -
18206266H
Fecha:
2022.05.17
19:26:38 +02'00'

Mikel Landa Esparza
Dr.Arquitecto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

PROYECTO DE EJECUCIÓN. FASE 3
REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

PLIEGO GENERAL 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 entrañen 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 modificaciones 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 riesgos 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 climático 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 arriostramiento 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 sobreelevarán 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 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 acuñados 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 tabloncillos, 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 sollicitación (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) Señalar 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 falda.

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 regarán para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

Anejo 7.- 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 constatarse 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 está asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente 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 sólidamente: 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 anticaídas, 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 8.- 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 9.- 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 10.- 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 11.- Imprimación 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 12.- 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 13.- 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 14.- 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 15.- 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

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

Bilbao, mayo de 2022

OCHANDIA
NO
URIARTE
ALAZNE -
30565843Q

Firmado
digitalmente por
OCHANDIANO
URIARTE ALAZNE
- 30565843Q
Fecha:
2022.05.17
19:27:41 +02'00'

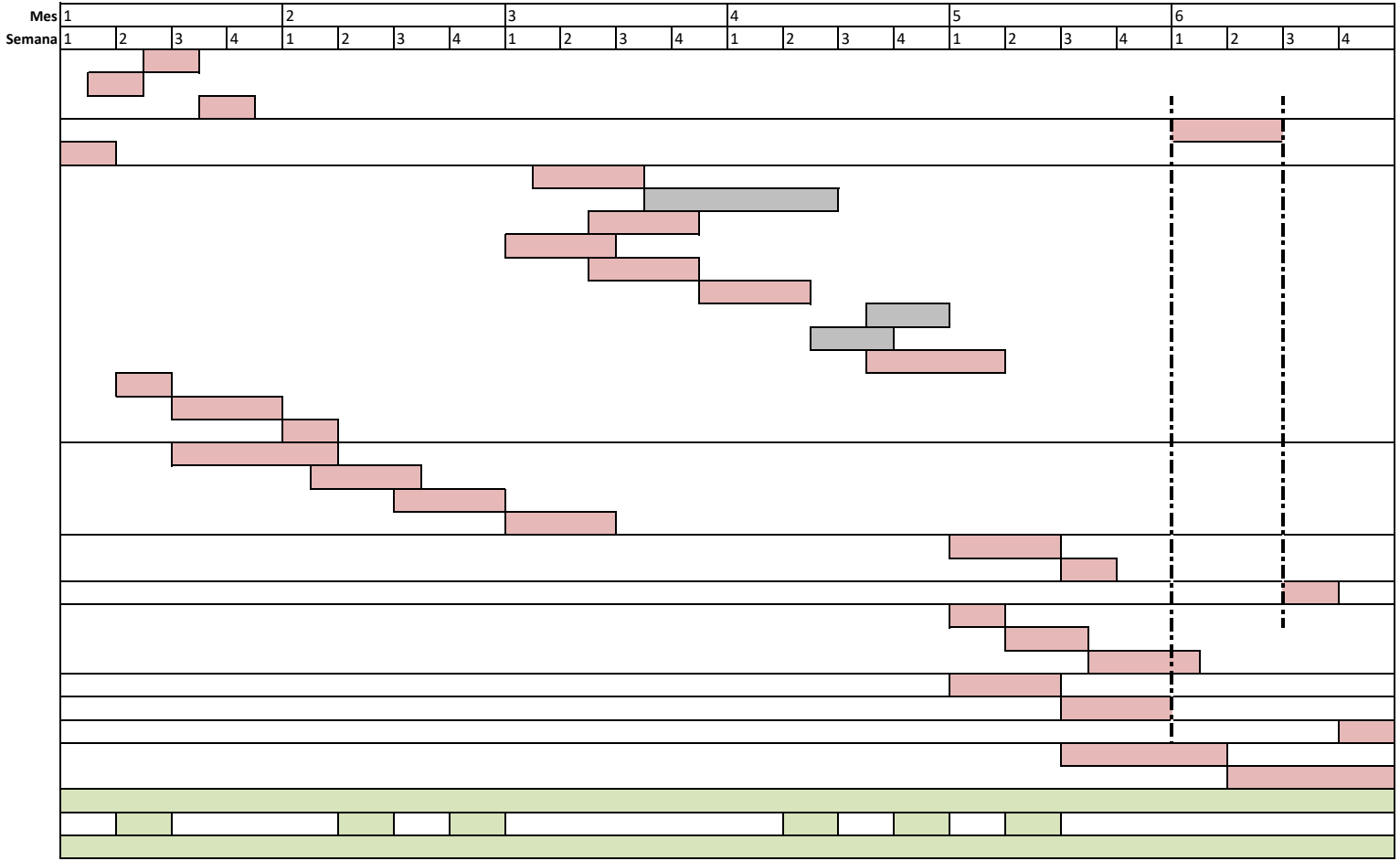
Alazne Ochandiano
Arquitecta

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H

Firmado
digitalmente por
LANDA ESPARZA
MIKEL IÑAKI -
18206266H
Fecha:
2022.05.17
19:28:12 +02'00'

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

Mendieta Fase 3. Fase final		
Cronograma		
01	01	ACONDIC. DEL TERRENO
02	02	Juntas
03	03	Rellenos
02	01	DESMONTAJES
02	02	Hormigones cal
03	01	ESTABILIZADOR E P1-P2-P3, O P1-P2
02	02	Desmontado andamiaje
03	02	Desmontado soleras
04	01	ESTRUCTURA. MADERA
02	02	Pies derechos
03	03	Triangulaciones
04	04	Pórticos iroko laminado
05	05	Herrajes apoyo inferior
06	06	Herrajes apoyo superior
07	07	Tirante trasero pórticos
08	08	Abrazadera inferior pies derechos
09	09	Abrazadera superior pies derechos
10	10	Tirafondeado estructural
11	11	Preparación base
12	12	Durmientes
04	01	ESTRUCTURA. MADERA
02	02	Hormigones de cal en masa
03	03	Reparaciones elementos
04	04	Solivos
05	05	Tarimas
06	06	Remates
07	01	CARPINTERÍA
02	02	Carpintería roble
06	01	VIDRIERÍA
02	02	Remates
07	01	FACHADA
02	02	Vidrios
03	03	Subestructura
08	01	ELECTRICIDAD
02	02	Tablazón
09	01	ILUMINACIÓN
02	02	Reparación tablazón
10	01	INCENDIOS
02	02	Electricidad
11	01	URBANIZACIÓN ENTORNO
02	02	Iluminación
12	01	SEGURIDAD Y SALUD
02	02	Incendios
13	01	CONTROL DE CALIDAD
02	02	Muros
14	01	GESTIÓN DE RESIDUOS
02	02	Cierres
		SS
		CC
		GR



Presupuesto	
PEM	
PEM (origen)	
	+GG+BI 19%
	+GG+BI 19%
PEC	
PEC (origen)	

Mes	1	2	3	4	5	6
	15.299,67	10.855,91	25.426,11	23.471,85	63.840,22	55.963,03
	15.299,67	26.155,58	51.581,69	75.053,54	138.893,76	173.569,39
	18.206,61	12.918,53	30.257,07	27.931,50	75.969,86	66.596,01
	18.206,61	31.125,14	61.382,21	89.313,71	165.283,57	206.547,57
	22.029,99	15.631,42	36.611,06	33.797,12	91.923,53	80.581,17
	22.029,99	37.661,42	74.272,48	108.069,59	199.993,13	249.922,56

OCHANDIA
NO
URIARTE
ALAZNE -
30565843Q

Firmado digitalmente por OCHANDIANO URIARTE ALAZNE - 30565843Q
Fecha: 2022.05.17 19:29:06 +02'00'

LANDA
ESPARZA
MIKEL
IÑAKI -
18206266H

Firmado digitalmente por LANDA ESPARZA MIKEL IÑAKI - 18206266H
Fecha: 2022.05.17 19:28:37 +02'00'

MEMORIA
ANEXO: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fase 3. PROYECTO DE EJECUCIÓN
REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la elaboración de este presupuesto se han empleado precios de otros proyectos realizados previamente por Landa-Ochandiano arquitectos. Para partidas nuevas se han usado los precios de las bases de datos de Presto, que es programa con el que se han realizado los presupuestos.

Sin embargo, hay que decir que se trata de un proyecto muy especial, donde una buena parte de los precios no existen en el mercado ni en obras similares, por lo que han tenido que generarse desde cero, empleando para ello los precios elementales de mercado, y creando con ellos los precios descompuestos correspondientes. Los rendimientos aplicados en la creación de estos precios están basados en los rendimientos obtenidos en obras similares.

En los cuadros de precios que se incluyen a continuación aparecen los datos anteriormente reseñados. (Precios de materiales, maquinaria, mano de obra y rendimientos).

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
PRECIOS UNITARIOS

Fase 3. PROYECTO DE EJECUCIÓN
REHABILITACIÓN DE LOS ASTILLEROS MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.001	m²	PICADO JUNTAS CEMENTO+REJUNTEO MAMPOSTERÍA. DIQUE LATERAL+MURO MAMPOSTERÍA Picado de las juntas existentes de mortero de cemento, en el dique lateral a la ría, y en el muro de mampostería de la nave lateral. Saneado las juntas y rejunteo, de las fabricas de mampostería con mortero de cal. Apertura de juntas con medios mecánicos y manuales sin afectar a la mamposteria existente, retirada de restos y detritus del material de junta. Retacado de la totalidad de la junta con mortero de cal de dosificación 1-1-4 y entonación y acabado similar a la existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
MORTCAL	3,00 kg	mortero con cal coloreado	0,30	0,90	
Mano de obra					
O01OA030	0,90 h.	Oficial primera	21,66	19,49	
O01OA070	0,90 h.	Peón ordinario	18,77	16,89	
Otros					
%	0,37	Costes indirectos	3,50	1,30	
Materiales					0,90
Maquinaria					0,00
Mano de obra					36,38
Otros					1,30
TOTAL PARTIDA					38,58

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.002	m³	RELLENO Y COMPACTACION DEL TERRENO EXTERIOR Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tandem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
MT01ZA010A	2,20 t	Zahorra natural caliza	8,50	18,70	
MQ04DUA020B	0,10 h	Dumper de descarga frontal de 2t de carga útil	9,27	0,93	
MQ02ROT030B	0,10 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63Kw, de 9,65t, de anchura de trabajo 168cm	41,00	4,10	
MQ02CIA020J	0,01 h	Camión cisterna, de 8m3 de capacidad	40,08	0,40	
mo113	0,03 h	Peón ordinario construcción.	17,67	0,53	
Otros					
%	0,25	Costes indirectos	3,50	0,88	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					25,54
TOTAL PARTIDA					25,54

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.003	m³	RELLENOS DE HORMIGÓN DE CAL EN MASA Rellenos de huecos en dique, empleando hormigón en masa con cal hidráulica NHL 5, con una resistencia a compresión a 90 días mayor o igual a 11,5 Mpa (115 kg/cm²), preparado en obra y vertido con medios manuales. Proporciones: cal 1, arena 2,5, grava 3. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
mt08aaa010a	0,25 m³	Agua	1,53	0,38	
mt01arg008a	0,41 m³	Arena, de tamaño máximo 0/3 mm.	13,95	5,72	
mt01arg008b	0,41 m³	Arena, de tamaño máximo 3/8 mm.	15,84	6,49	
mt01arg008c	0,55 m³	Gravilla, de tamaño máximo 8/16 mm.	11,24	6,18	
mt08cal020d	477,75 kg	Cal hidráulica natural NHL-5, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,37	176,77	
mq06hor010	0,69 h	Hormigonera	1,71	1,18	
mo045	0,06 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,67	1,18	
mo092	0,28 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,63	5,50	
mo113	1,16 h	Peón ordinario construcción.	17,67	20,50	
mo112	1,21 h	Peón especializado construcción.	17,97	21,74	
Otros					
%	2,46	Costes indirectos	3,50	8,61	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					254,25
TOTAL PARTIDA					254,25

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.004	m³	HORMIGÓN DE CAL EN MASA			
		Hormigón en masa con cal hidráulica NHL 5, con una resistencia a compresión a 90 días mayor o igual a 11,5 Mpa (115 kg/cm²), preparado en obra y vertido con medios manuales, para formación de contrapeso. Proporciones: cal 1, arena 2,5, grava 3. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
mt08aaa010a	0,25 m³	Agua	1,53	0,38	
mt01arg008a	0,41 m³	Arena, de tamaño máximo 0/3 mm.	13,95	5,72	
mt01arg008b	0,41 m³	Arena, de tamaño máximo 3/8 mm.	15,84	6,49	
mt01arg008c	0,55 m³	Gravilla, de tamaño máximo 8/16 mm.	11,24	6,18	
mt08cal020d	477,75 kg	Cal hidráulica natural NHL-5, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,37	176,77	
mq06hor010	0,69 h	Hormigonera	1,71	1,18	
mo045	0,06 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,67	1,18	
mo092	0,28 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,63	5,50	
mo113	1,16 h	Peón ordinario construcción.	17,67	20,50	
mo112	1,21 h	Peón especializado construcción.	17,97	21,74	
Otros					
%	2,46	Costes indirectos	3,50	8,61	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					254,25
TOTAL PARTIDA					254,25

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.001	u	DESMONTAJE DEL SISTEMA DE ANDAMIAJE Desmontaje del sistema de andamiaje de madera, una vez colocado el estabilizador definitivo y ajustadas todas sus partes. Se procederá a su desmontaje comenzando por la parte superior del pórtico 1, y se proseguirá hasta su completo desmontaje. Se evitará la demolición y rotura de ninguna de sus partes, para su posible posterior aprovechamiento. Medios de seguridad, elevación carga, descarga y limpieza del lugar de trabajo. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales mo0k1	78,00 h	Alquiler Manitou	25,00	1.950,00	
Mano de obra mo048	95,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	2.057,70	
mo095	95,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	1.853,45	
Otros %	58,61	Costes indirectos	3,50	205,14	
					Materialles 0,00 Maquinaria 0,00 Mano de obra 3.911,15 Otros 2.155,14 TOTAL PARTIDA 6.066,29

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.002	m²	DEMOLICIÓN SOLERA HORMIGÓN Picado de solera de hormigón armado en planta baja, con la ayuda de herramienta manual, incluso retirada y carga de escombros sobre contenedor o camión para posterior transporte a vertedero. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales PH001019	1,00 ud	Pequeño material	0,09	0,09	
Mano de obra O01OA070	0,30 h.	Peón ordinario	18,77	5,63	
O01OA040	0,30 h.	Oficial segunda	20,38	6,11	
Otros %	0,12	Costes indirectos	3,50	0,42	
Materiales					0,09
Maquinaria					0,00
Mano de obra					11,74
Otros					0,42
TOTAL PARTIDA					12,25

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.001	m³	PIES DERECHOS IROKO LAMINADO GL28h. (mecanizado y montaje) Suministro y colocación de pies derechos de madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. La forma curva del pilar pasa de sección circular en los extremos a selipsoida en la zona central. Mecanizado por control numérico CNC. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen ejecutado.			
Materiales					
001TA01MECNC	16,00 h	Mecanizado en taller. Control numérico	90,00	1.440,00	
Mano de obra					
mo048	16,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	346,56	
mo095	16,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	312,16	
Otros					
%0200	20,99 %	Costes directos complementarios	2,00	41,98	
%	21,41	Costes indirectos	3,50	74,94	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					658,72
Otros					1.556,92
TOTAL PARTIDA					2.215,64

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.002	m ³	TRIANGULACIONES IROKO LAMINADO GL28h. (mecanizado y montaje) Suministro y colocación de elementos de triangulación de madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. La sección del elementos es circular de radio variable. Mecanizado por control numérico CNC. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen ejecutado.			
Materiales					
001TA01MECNC	60,00 h	Mecanizado en taller. Control numérico	90,00	5.400,00	
Mano de obra					
mo048	16,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	346,56	
mo095	16,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	312,16	
Otros					
%0200	60,59 %	Costes directos complementarios	2,00	121,18	
%	61,80	Costes indirectos	3,50	216,30	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					658,72
Otros					5.737,48
TOTAL PARTIDA					6.396,20

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.002a	m³	TRIANGULACIONES IROKO LAMINADO GL28h. (estabilizador oeste. mecanizado y montaje) Suministro y colocación de elementos de triangulación de madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. La sección del elementos es circular de radio variable. Mecanizado por control numérico CNC. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen ejecutado.			
Materiales					
001TA01MECNC	60,00 h	Mecanizado en taller. Control numérico	90,00	5.400,00	
Mano de obra					
mo048	16,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	346,56	
mo095	16,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	312,16	
Otros					
%0200	60,59 %	Costes directos complementarios	2,00	121,18	
%	61,80	Costes indirectos	3,50	216,30	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					658,72
Otros					5.737,48
TOTAL PARTIDA					6.396,20

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.003	m³	PORTICOS IROKO LAMINADO GL28h. (mecanizado y montaje) Suministro y colocación de elementos de pórtico de madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabaja-da en taller y colocada en obra. La sección es avriable, según planos. Mecanizado por control numérico CNC. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del ele-mento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen ejecutado.			
Materiales					
001TA01MECNC	24,00 h	Mecanizado en taller. Control numérico	90,00	2.160,00	
Mano de obra					
mo048	16,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	346,56	
mo095	16,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	312,16	
Otros					
%0200	28,19 %	Costes directos complementarios	2,00	56,38	
%	28,75	Costes indirectos	3,50	100,63	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					658,72
Otros					2.317,01
TOTAL PARTIDA					2.975,73

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.004	u	HERRAJES APOYO INFERIOR. INOX. 8mm Herrajes de apoyo inferior de de entramado de estabilizador, formado por bola y chapas de acero inoxidable, grado 316, 1ª calidad, 16/10/2, de 8mm de espesor. Unión entre chapas por soldadura. Tornillería de acero inoxidable. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL077	1,00 ud	Herrajes apoyo estabilizador	870,00	870,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	1,00 h	Oficial carpintero	21,66	21,66	
MO001CA003	1,00 h	Ayudante carpintero	19,51	19,51	
Otros					
%	9,15	Costes indirectos	3,50	32,03	
Materiales					873,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					41,17
Otros					32,03
TOTAL PARTIDA					946,87

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.005	u	HERRAJES APOYO SUPERIOR. INOX. 8mm Herrajes de apoyo superior de entramado de estabilizador, formado por bola, varillas y chapa de acero inoxidable, grado 316, 1ª calidad, 16/10/2, de 8mm de espesor. Unión entre chapas por soldadura. Tornillería de acero inoxidable. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL078	1,00 ud	Herraje superior entramado. Inox.	1.350,00	1.350,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	1,50 h	Oficial carpintero	21,66	32,49	
MO001CA003	1,50 h	Ayudante carpintero	19,51	29,27	
Otros					
%	14,15	Costes indirectos	3,50	49,53	
Materiales					1.353,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					61,76
Otros					49,53
TOTAL PARTIDA					1.464,96

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.007	m³	TRAVESAÑO INFERIOR FIJACIÓN PIES DERECHOS ELIPSOIDALES-PIES DERECHOS ORIGINALES. IROKO GL28h (mecanizado y montaje) Travesano inferior de transición entre pies derechos elipsoidales y pies derechos originales. Fijado a los primeros mediante herrajes de acero inoxidable triangulares, y a los segundos mediante herrajes a pie derecho individual (no al grupo). Madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
Mano de obra					
mo048	12,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	259,92	
mo095	12,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	234,12	
Otros					
%0200	4,94 %	Costes directos complementarios	2,00	9,88	
%	5,04	Costes indirectos	3,50	17,64	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					494,04
Otros					27,52
TOTAL PARTIDA					521,56

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.007c	m³	TRAVESAÑO SUPERIOR FIJACIÓN DIAGONALES-PIES DERECHOS ORIGINALES. IROKO GL28h. (montaje) Travesañó inferior de transición entre pies derechos elipsoidales y pies derechos originales. Fijado a los primeros mediante herrajes de acero inoxidable triangulares, y a los segundos mediante herrajes a pie derecho individual (no al grupo). Madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
Mano de obra					
mo048	12,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	259,92	
mo095	12,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	234,12	
Otros					
%0200	4,94 %	Costes directos complementarios	2,00	9,88	
%	5,04	Costes indirectos	3,50	17,64	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					494,04
Otros					27,52
TOTAL PARTIDA					521,56

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.008	m³	TRAVESAÑO SUPERIOR FIJACIÓN PIES DERECHOS ELIPSOIDALES-PIES DERECHOS ORIGINALES. IROKO GL28h (mecanizado y montaje) Travesano superior de transición entre pies derechos elipsoidales y pies derechos originales. Fijado a los primeros mediante herrajes de acero inoxidable triangulares, y a los segundos mediante herrajes a pie derecho individual (no al grupo). Madera laminada encolada MLE de Iroko, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluso mecanizado en talles por control numérico. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
001TA01MECNC	1,00 h	Mecanizado en taller. Control numérico	90,00	90,00	
Mano de obra					
mo095	12,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	234,12	
mo048	8,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	173,28	
Otros					
%0200	4,97 %	Costes directos complementarios	2,00	9,94	
%	5,07	Costes indirectos	3,50	17,75	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					407,40
Otros					117,69
TOTAL PARTIDA					525,09

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.009	u	HERRAJE TRIANGULAR INOX. PIE DERECHO-TRAVESAÑO SUPERIOR Suministro y colocación de herraje triangular de fijación de travesaño inferior a pie derecho elipsoidal. Contiene barra de fijación a pie derechos, roscada, con arandelas anchas y tuercas. Contiene también barra triangular de acero inoxidable, según planos. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Material					
D40-Iroko	0,01 m³	Madera maciza de Iroko	2.100,00	21,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
MA001EL07ht	1,00 ud	Herraje triangular, con varilla, arandelas y tuercas inox.	75,00	75,00	
Mano de obra					
MO001CA001	2,00 h	Oficial carpintero	21,66	43,32	
MO001CA003	2,00 h	Ayudante carpintero	19,51	39,02	
Otros					
%	1,82	Costes indirectos	3,50	6,37	
Materiales					99,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					82,34
Otros					6,37
TOTAL PARTIDA					188,38

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.010	u	ABRAZADERA INFERIOR PILARES. IROKO LAMINADO. HERRAJE INOX. Suministro y colocación de abrazaderas de pies derechos de los pórticos existentes de la nave principal del astillero, al travesañ horizontal inferior. Formados por barras roscadas de acero inoxidable, con arandelas anchas y tuercas. Taco de fijación torneado de madera de iroko maciza. Cortado a medfida para cada pie derecho. Madera de Iroko, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente D40 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los herrajes. Herrajes a pie derecho mediante varilla de inox. y fijada mediante arandelas y tuercas. La forma es variable y se adapta a cada caso. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL07hp	1,00 ud	Herraje fijación. Varilla, arandelas y tuercas inox.	25,00	25,00	
D40-Iroko	0,01 m³	Madera maciza de Iroko	2.100,00	21,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	0,90 h	Oficial carpintero	21,66	19,49	
MO001CA003	0,90 h	Ayudante carpintero	19,51	17,56	
Otros					
%	0,87	Costes indirectos	3,50	3,05	
Materiales					49,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					37,05
Otros					3,05
TOTAL PARTIDA					89,77

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.011	u	ABRAZADERA SUPERIOR PIES DERECHOS A TRAVESAÑO. INOX. Suministro y colocación de abrazaderas de pies derechos de los pórticos existentes de la nave principal del astillero, al travesano horizontal superior. Formados por barras roscadas de acero inoxidable, con arandelas anchas y tuercas. Taco de fijación torneado de madera de iroko maciza. Cortado a medida para cada pie derecho. Madera de Iroko, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente D40 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los herrajes. Herrajes a pie derecho mediante varilla de inox. y fijada mediante arandelas y tuercas. La forma es variable y se adapta a cada caso. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL07hp	1,00 ud	Herraje fijación. Varilla, arandelas y tuercas inox.	25,00	25,00	
D40-Iroko	0,01 m³	Madera maciza de Iroko	2.100,00	21,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	1,00 h	Oficial carpintero	21,66	21,66	
MO001CA003	1,00 h	Ayudante carpintero	19,51	19,51	
Otros					
%	0,91	Costes indirectos	3,50	3,19	
Materiales					49,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					41,17
Otros					3,19
TOTAL PARTIDA					94,03

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.012	m	TIRAFONDEADO ROTHOBLAAS VGZ7140. c/50cm. TAPA IROKO Tirafondeado de los laminados expuestos, con tirafondos VGZ 7140 de Rothoblaas, con pretaladro, cabeza rehundida y tapa de cilíndrica de madera de Iroko. Dos tirafondos en paralelo cada 50cm. Quedará enrasado y disimulado con la cara del elemento de que se trate. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la longitud ejecutada.			
Materiales					
P03CA003VGZ7140	4,00 ud	Tirafondo Rothoblaas VGZ7140	0,93	3,72	
Mano de obra					
mo095	0,20 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	3,90	
Otros					
%0200	0,08 %	Costes directos complementarios	2,00	0,16	
%	0,08	Costes indirectos	3,50	0,28	
Materiales					3,72
Maquinaria					0,00
Mano de obra					3,90
Otros					0,44
TOTAL PARTIDA					8,06

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.013	m ³	RELLENO Y COMPACTACION DEL TERRENO DE APOYO DE ESTABILIZADOR Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tandem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
MT01ZA010A	2,20 t	Zahorra natural caliza	8,50	18,70	
MQ04DUA020B	0,10 h	Dumper de descarga frontal de 2t de carga útil	9,27	0,93	
MQ02ROT030B	0,10 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63Kw, de 9,65t, de anchura de trabajo 168cm	41,00	4,10	
MQ02CIA020J	0,01 h	Camión cisterna, de 8m3 de capacidad	40,08	0,40	
mo113	0,03 h	Peón ordinario construcción.	17,67	0,53	
Otros					
%	0,25	Costes indirectos	3,50	0,88	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					25,54
TOTAL PARTIDA					25,54

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.014	m³	PREPARACIÓN BASE. TERRENO DURO Preparación de la base de apoyo de los durmientes, consistente en alcanzar la cota correcta de apoyo, en terrenos de consistencia dura, por medios mecanicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes del movimiento. Dimensión de la máquina adaptada a los accesos disponibles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
Maquinaria					
M05EN030	0,75 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	32,40	24,30	
Mano de obra					
O01OA070	1,00 h.	Peón ordinario	18,77	18,77	
R002002	1,00 ud	Replanteo	0,04	0,04	
Otros					
%	0,43	Costes indirectos	3,50	1,51	
Materiales					0,00
Maquinaria					24,30
Mano de obra					18,81
Otros					1,51
TOTAL PARTIDA					44,62

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.015	m³	DURMIENTE IROKO LAMINADO GL28h. 20x20cm (mecanizado y montaje) Suministro y colocación de durmiente de madera laminada encolada MLE de Iroko, de 20x20cm de escuadría, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente GL28h según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 seca por debajo del 20% de humedad y sin tratamiento alguno. No se le aplicará tratamiento superficial ni acabado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, colocación y fijación provisional del elemento. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen ejecutado.			
001TA01ME	6,00 u	Mecanizado en taller	150,00	900,00	
Mano de obra					
mo048	9,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	21,66	194,94	
mo095	9,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	19,51	175,59	
Otros					
%0200	12,71 %	Costes directos complementarios	2,00	25,42	
%	12,96	Costes indirectos	3,50	45,36	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					370,53
Otros					970,78
TOTAL PARTIDA					1.341,31

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.016	m³	HORMIGÓN DE CAL EN MASA Hormigón en masa con cal hidráulica NHL 5, con una resistencia a compresión a 90 días mayor o igual a 11,5 Mpa (115 kg/cm²), preparado en obra y vertido con medios manuales, para formación de contrapeso. Proporciones: cal 1, arena 2,5, grava 3. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
mt08aaa010a	0,25 m³	Agua	1,53	0,38	
mt01arg008a	0,41 m³	Arena, de tamaño máximo 0/3 mm.	13,95	5,72	
mt01arg008b	0,41 m³	Arena, de tamaño máximo 3/8 mm.	15,84	6,49	
mt01arg008c	0,55 m³	Gravilla, de tamaño máximo 8/16 mm.	11,24	6,18	
mt08cal020d	477,75 kg	Cal hidráulica natural NHL-5, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,37	176,77	
mq06hor010	0,69 h	Hormigonera	1,71	1,18	
mo045	0,06 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,67	1,18	
mo092	0,28 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,63	5,50	
mo113	0,90 h	Peón ordinario construcción.	17,67	15,90	
mo112	0,90 h	Peón especializado construcción.	17,97	16,17	
Otros					
%	2,35	Costes indirectos	3,50	8,23	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					243,70
TOTAL PARTIDA					243,70

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04.001	ud	REPARACIÓN BASE DE PILAR PRINCIPAL d=35cm. INJERTO DE ROBLE. D30 Ud .Reparación de base de pie derecho secundario, mediante un injerto estructural realizado con madera maciza de roble. Rollizo de diámetro medio 25cm. Previo apeo, ejecución de la unión a media madera en el pie derecho, realización del negativo en la madera aportada. Unión mediante clavijas de madera de Acacia. Diámetros de las clavijas de 20 y 30mm a usar en función del diámetro y dimensiones del pie derecho, a decidir por la D.F. Una vez colocado el injerto, se rebajará la pieza aportada hasta ajustarla a la forma del pie derecho original, y que las superficies de ambas partes sean continuas. Madera de Roble (Querqus Robur s.p.), Calidad D30, humedad inferior al 20%. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL047	1,00 m	Cabeza pie derecho Roble D30 d=25cm	84,37	84,37	
MA002EL011	4,00 ud	Clavijas Acacia d=20-30mm	0,23	0,92	
MA001EL017	0,01 ud	Resina Epoxy Injertos	34,17	0,34	
Mano de obra					
MO001CA001	1,70 h	Oficial carpintero	21,66	36,82	
MO001CA003	1,70 h	Ayudante carpintero	19,51	33,17	
Otros					
%	1,56	Costes indirectos	3,50	5,46	
Materiales					85,63
Maquinaria					0,00
Mano de obra					69,99
Otros					5,46
TOTAL PARTIDA					161,08

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04.002	ud	REPARACIÓN EXTREMO DE VIGA/CORREA d=25cm. INJERTO DE ROBLE. D30 Ud .Reparación de extremo de viga, mediante un injerto estructural realizado con madera maciza de roble. Rollizo de diámetro medio 25cm. Previo desmontaje de la viga, ejecución de la unión a media madera en la viga, realización del negativo en la madera aportada. Unión mediante clavijas de madera de Acacia. Diámetros de las clavijas de 20 y 30mm a usar en función del diámetro y dimensiones del pie derecho, a decidir por la D.F. LA MEDIA MADERA SE COLOCARÁ CON EL PLANO LONGITUDINAL VERTICAL. Una vez colocado el injerto, se rebajará la pieza aportada hasta ajustarla a la forma de la viga original, y que las superficies de ambas partes sean continuas. Madera de Roble (Querqus Robur s.p.), Calidad D30, humedad inferior al 20%. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL047	1,20 m	Cabeza pie derecho Roble D30 d=25cm	84,37	101,24	
MA002EL011	4,00 ud	Clavijas Acacia d=20-30mm	0,23	0,92	
MA001EL017	0,01 ud	Resina Epoxy Injertos	34,17	0,34	
Mano de obra					
MO001CA001	2,00 h	Oficial carpintero	21,66	43,32	
MO001CA003	2,00 h	Ayudante carpintero	19,51	39,02	
Otros					
%	1,85	Costes indirectos	3,50	6,48	
Materiales					102,50
Maquinaria					0,00
Mano de obra					82,34
Otros					6,48
TOTAL PARTIDA					191,32

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04.003	m ²	TARIMA DE ROBLE 22mm SOBRE SOLIVOS Tarima sobre solivos de forjado, de madera maciza de Roble (Quercus Robur s.p.) de 22mm de espesor, con machihembra. Madera decalidad, sin nudos, humedad 12% tratada al autoclave con vacsol. i/elementos sustentantes de puntales y tablonos, nivelado y aplomado, acabado. Según CTE-SE-M. Tirafondos de acero inoxidable. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Material					
P01ET04k	1,00 m ²	Tabla roble 25 mm. espesor	21,15	21,15	
Mano de obra					
O01OB150	0,35 h.	Oficial 1ª carpintero	21,66	7,58	
O01OB160	0,35 h.	Ayudante carpintero	19,51	6,83	
Otros					
%	0,36	Costes indirectos	3,50	1,26	
Materiales					21,15
Maquinaria					0,00
Mano de obra					14,41
Otros					1,26
TOTAL PARTIDA					36,82

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04.004	m³	SOLIVOS NUEVOS FORJADO ROBLE D30 Solivos nuevos para forjado de madera maciza de Roble (Quercus Robur s.p.), clasificada según Eurocódigo en clase resistente D30, con humedad inferior al 20% y tratamiento según el método del doble vacío al autoclave, con Corpol. Escuadrías variables y longitudes según planos. Herrajes y tornillería de acero inox. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
MA001EL056	1,00 m³	Viga Roble D30	1.600,00	1.600,00	
Mano de obra					
MO001CA001	10,00 h	Oficial carpintero	21,66	216,60	
MO001CA003	10,00 h	Ayudante carpintero	19,51	195,10	
Otros					
%	20,15	Costes indirectos	3,50	70,53	
Materiales					1.603,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					411,70
Otros					70,53
TOTAL PARTIDA					2.085,90

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04.005	m	REMATE ALERO. TARIMA DE ROBLE 27mm Remate de frente de aleros, de tabla de madera maciza de Roble (Quercus Robur s.p.) de 27mm de espesor. Madera decalidad, sin nudos, humedad 12% tratada al autoclave con vacsol. i/elementos sustentantes de puntales y tablo- nes, nivelado y aplomado, acabado. Según CTE-SE-M. Tirafondos de acero inoxidable. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la longitud realizada.			
Materiales					
P01ET0430k	0,20 m²	Tabla roble 30 mm. espesor	26,18	5,24	
Mano de obra					
O01OB150	0,39 h.	Oficial 1ª carpintero	21,66	8,45	
O01OB160	0,39 h.	Ayudante carpintero	19,51	7,61	
Otros					
%	0,21	Costes indirectos	3,50	0,74	
Materiales					5,24
Maquinaria					0,00
Mano de obra					16,06
Otros					0,74
TOTAL PARTIDA					22,04

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.001	m³	CARRERA PARA CARPINTERÍA. ROBLE GL28h Carrera de transición entre estabilizador y bastidor de carpintería de madera laminada de Roble (Querqus Robur) GL28h. La pieza se colocará fijada al estabilizador y a ella se fijará el bastidor. Pieza de sección rectangular mecanizada y cepillada por sus cuatro caras. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Cada pieza se medirá individualmente para fabricarla a la medida exacta que le permita encajar a la perfección en el espacio existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
MA001EL05K	1,15 m³	Escuadría Roble GL28h	2.250,00	2.587,50	
MA001EL01H	1,00 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	15,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	21,00 h	Oficial carpintero	21,66	454,86	
MO001CA003	21,00 h	Ayudante carpintero	19,51	409,71	
Otros					
%	34,71	Costes indirectos	3,50	121,49	
Materiales					2.606,17
Maquinaria					0,00
Mano de obra					864,57
Otros					121,49
TOTAL PARTIDA					3.592,23

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.002	m³	BASTIDOR CARPINTERÍA. ROBLE GL28h Carpintería exterior para particiones o ventanas y/o balcones de hojas no practicables, en madera laminada de Roble (Quercus Robur) GL28h. La pieza se colocará encima del estabilizador y fijado a él. Contará del bastidor, y del junquillo, de dimensiones totales 15x15cm. Pensado para colocar hojas enteras de vidrio, no practicables. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Cada pieza se medirá individualmente para fabricarla a la medida exacta que le permita encajar a la perfección en el espacio existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
MA001EL05K	1,10 m³	Escuadría Roble GL28h	2.250,00	2.475,00	
MA001EL01H	1,00 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	15,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	30,00 h	Oficial carpintero	21,66	649,80	
MO001CA003	30,00 h	Ayudante carpintero	19,51	585,30	
Otros					
%	37,29	Costes indirectos	3,50	130,52	
Materiales					2.493,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					1.235,10
Otros					130,52
TOTAL PARTIDA					3.859,29

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.003	m³	TAPA ENTRE CABIOS. ROBLE D30 Tapa entre cabios para ajuste con la carrera para la carpintería, formada por tabla de madera de Roble (Quercus Robur). La pieza se colocará fijada a la carrera y los cabios de cubierta. Pieza de sección rectangular mecanizada y cepillada por sus cuatro caras. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Cada pieza se medirá individualmente para fabricarla a la medida exacta que le permita encajar a la perfección en el espacio existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
MA001EL056	1,00 m³	Viga Roble D30	1.600,00	1.600,00	
MA001EL01H	1,00 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	15,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	32,00 h	Oficial carpintero	21,66	693,12	
MO001CA003	32,00 h	Ayudante carpintero	19,51	624,32	
Otros					
%	29,36	Costes indirectos	3,50	102,76	
Materiales					1.618,67
Maquinaria					0,00
Mano de obra					1.317,44
Otros					102,76
TOTAL PARTIDA					3.038,87

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.004	u	CARPINTERIA DE ROBLE GL28h PARA PUERTA FIJADA EN VIDRIO. ANCHO 90cm. Carpintería exterior para puerta de hojas practicables, en madera de Roble. Ancho 90cm. Se colocará fijada a los vidrios de cerramiento, mediante el rebaje correspondiente, y contará de un bastidor de 12x9cm. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, con humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL05K	0,40 m³	Escuadría Roble GL28h	2.250,00	900,00	
P11RB100	3,00 ud	Pernio Inox. plan.80x52mm.c/rte.	1,87	5,61	
P11WH030	1,00 ud	Cremona Inox.	8,90	8,90	
P11WP080	8,00 u	Tornillo ensamble Inox.	0,18	1,44	
Mano de obra					
MO001CA001	4,00 h	Oficial carpintero	21,66	86,64	
MO001CA003	4,00 h	Ayudante carpintero	19,51	78,04	
Otros					
%	10,81	Costes indirectos	3,50	37,84	
Materiales					915,95
Maquinaria					0,00
Mano de obra					164,68
Otros					37,84
TOTAL PARTIDA					1.118,47

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.005	u	CARPINTERIA DE ROBLE GL28h PARA PUERTA FIJADA EN VIDRIO. ANCHO 180cm Carpintería exterior para puerta de hojas practicables, en madera de Roble. Ancho 180cm. Se colocará fijada a los vidrios de cerramiento, mediante el rebaje correspondiente, y contará de un bastidor de 12x9cm. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, con humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001EL05K	0,50 m³	Escuadría Roble GL28h	2.250,00	1.125,00	
P11RB100	6,00 ud	Pernio Inox. plan.80x52mm.c/rte.	1,87	11,22	
P11WH030	1,00 ud	Cremona Inox.	8,90	8,90	
P11WP080	16,00 u	Tornillo ensamble Inox.	0,18	2,88	
Mano de obra					
MO001CA001	5,00 h	Oficial carpintero	21,66	108,30	
MO001CA003	5,00 h	Ayudante carpintero	19,51	97,55	
Otros					
%	13,54	Costes indirectos	3,50	47,39	
Materiales					1.148,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					205,85
Otros					47,39
TOTAL PARTIDA					1.401,24

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.006	u		CARPINTERIA DE ROBLE GL28h PARA PASO DE VIGA. ANCHO 40cm Carpintería exterior para paso de viga, en madera de Roble. Paso de 40cm. Se colocará fijada a los vidrios de cerramiento, mediante el rebaje correspondiente, y contará de un bastidor de 15x10cm. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, con humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales						
MA001EL05K	0,05	m³	Escuadría Roble GL28h	2.250,00	112,50	
P11WP080	8,00	u	Tornillo ensamble Inox.	0,18	1,44	
Mano de obra						
MO001CA001	3,00	h	Oficial carpintero	21,66	64,98	
MO001CA003	3,00	h	Ayudante carpintero	19,51	58,53	
Otros						
%	2,37		Costes indirectos	3,50	8,30	
Materiales						113,94
Maquinaria						0,00
Mano de obra						123,51
Otros						8,30
TOTAL PARTIDA						245,75

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.007	u		CARPINTERIA DE ROBLE GL28h PARA PASO DE HERRAJE. ANCHO 30cm Carpintería exterior para paso de herraje, en madera de Roble. Paso de 30cm. Se colocará fijada a los vidrios de cerramiento, mediante el rebaje correspondiente, y contará de un bastidor de 15x10cm. La especie de madera será el Roble. Se exigirá certificado de la especie y la calidad de la madera. La madera será de primera calidad, sin nudos ni fendas, con humedad inferior al 15%. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales						
MA001EL05K	0,04	m³	Escuadría Roble GL28h	2.250,00	90,00	
P11WP080	8,00	u	Tornillo ensamble Inox.	0,18	1,44	
Mano de obra						
MO001CA001	3,00	h	Oficial carpintero	21,66	64,98	
MO001CA003	3,00	h	Ayudante carpintero	19,51	58,53	
Otros						
%	2,15		Costes indirectos	3,50	7,53	
Materiales						91,44
Maquinaria						0,00
Mano de obra						123,51
Otros						7,53
TOTAL PARTIDA						222,48

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05.008	u	HOJA DE PUERTA MACIZA CIEGA. BAUBUCHE PANEL X. HAYA LAMINADA 19mm Hoja para puerta formada por un tablero de haya laminada baubuche X, de tres capas cruzadas y 19mm de espesor. Herrajes de colgar y tornillería de acero inoxidable. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
MA001BAUX	1,00 u	Tablero Baububhe X, 19mm	182,87	182,87	
MA001EL01H	1,00 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	15,00	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	2,00 h	Oficial carpintero	21,66	43,32	
MO001CA003	2,00 h	Ayudante carpintero	19,51	39,02	
Otros					
%	2,84	Costes indirectos	3,50	9,94	
Materiales					201,54
Maquinaria					0,00
Mano de obra					82,34
Otros					9,94
TOTAL PARTIDA					293,82

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.06.001	m²	V.LAMINAR SEG. 6+6+6 BUT. TEMPLADO			
		Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad tipo Multipact compuesto por tres vidrios de 6 mm. de espesor unidos mediante láminas de butiral de polivinilo. Los dos vidrios exteriores serán templados tipo securit, y uno de los butirales será translúcido. Fijación sobre carpintería con acurñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora Sikasil WS-605 S, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.			
		Medios auxiliares.			
		Medidas de seguridad y protección reglamentarias.			
		Medida la superficie realizada.			
Materiales					
P14DR040	1,03 m2	Multipact 6+6+6	59,95	61,75	
P14BA030	2,01 m2	Securit incoloro 6mm.	34,22	68,78	
P14KW060	4,00 m.	Sellado con silicona incolora	0,59	2,36	
P01DW090	2,00 ud	Pequeño material	1,25	2,50	
Mano de obra					
O01OB250	1,20 h.	Oficial 1ª vidriería	18,50	22,20	
Otros					
%	1,58	Costes indirectos	3,50	5,53	
Materiales					135,39
Maquinaria					0,00
Mano de obra					22,20
Otros					5,53
TOTAL PARTIDA					163,12

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.06.002	m ²	V.SEG.SIMPLE 3+3 TEMPLADO BUTIRAL Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad tipo Multipact compuesto por dos vidrios templados de 3 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo traslúcida, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Sikasil WS-605 S, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Material					
P14DA010	1,01 m2	Multipact 3+3 butiral incoloro	24,45	24,69	
P14KW060	3,50 m.	Sellado con silicona incolora	0,59	2,07	
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
Mano de obra					
O01OB250	0,60 h.	Oficial 1ª vidriería	18,50	11,10	
Otros					
%	0,39	Costes indirectos	3,50	1,37	
Materiales					28,01
Maquinaria					0,00
Mano de obra					11,10
Otros					1,37
TOTAL PARTIDA					40,48

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.07.001	m²	RECOLOCACIÓN SUBESTRUCTURA FACHADA Recolocación de subestructura de fachada formada por elementos previamente desmontados. Se trata de colocarlos en la misma posición en la que estaban anteriormente, para lo que se evitará mezclarlos, o colocarlos de manera aleatoria. El método de colocación será el mismo que el preexistente, mediante clavado. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
MA001EL01H	0,50 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	7,50	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	0,65 h	Oficial carpintero	21,66	14,08	
MO001CA003	0,65 h	Ayudante carpintero	19,51	12,68	
Otros					
%	0,38	Costes indirectos	3,50	1,33	
Materiales					11,17
Maquinaria					0,00
Mano de obra					26,76
Otros					1,33
TOTAL PARTIDA					39,26

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.07.002	m²	RECOLOCACIÓN TABLAZÓN FACHADA Recolocación de tablazón de fachada formada por elementos previamente desmontados. Se trata de colocarlos en la misma posición en la que estaban anteriormente, para lo que se evitará mezclarlos, o colocarlos de manera aleatoria. El método de colocación será el mismo que el preexistente, mediante clavado. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
MA001EL01H	0,50 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	7,50	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	1,45 h	Oficial carpintero	21,66	31,41	
MO001CA003	1,45 h	Ayudante carpintero	19,51	28,29	
Otros					
%	0,71	Costes indirectos	3,50	2,49	
Materiales					11,17
Maquinaria					0,00
Mano de obra					59,70
Otros					2,49
TOTAL PARTIDA					73,36

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.07.005	m²	REPARACIÓN TABLAZÓN FACHADA Reparación de tablazón de fachada consistente en preparación de la pieza dañada, y la fabricación de un injerto de madera de la misma especie, dimensiones, calidad y humedad y que se colocará mediante clavos al entramado desustentación de las tarimas. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
MA001EL05ro	0,03 m³	Tabla Roble	1.200,00	36,00	
MA001EL01H	0,50 u	P.P. Tirafondos inox	15,00	7,50	
MA001EL009	1,00 ud	Pequeño material	3,67	3,67	
Mano de obra					
MO001CA001	2,10 h	Oficial carpintero	21,66	45,49	
MO001CA003	2,10 h	Ayudante carpintero	19,51	40,97	
Otros					
%	1,34	Costes indirectos	3,50	4,69	
Materiales					47,17
Maquinaria					0,00
Mano de obra					86,46
Otros					4,69
TOTAL PARTIDA					138,32

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.001	m	Red de tierra 35 mm Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluso ayudas de albañilería; construida según REBT. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la longitud realizada.			
Materiales					
ESCTCE060	1,00 m	Trenza redonda de cobre 35 mm2	1,96	1,96	
ESCTAE025	0,13 u	Soldadura aluminotérmica CADWEL	2,29	0,30	
Mano de obra					
EMOB001	0,10 h	Mano de obra	27,00	2,70	
Otros					
%	0,05	Costes indirectos	3,50	0,18	
Materiales					2,26
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,70
Otros					0,18
TOTAL PARTIDA					5,14

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.002	u	Arqueta de registro Arqueta de registro de instalación de tierra con tapa de registro de hierro URIARTE TR-230 recibida en hormigón HM-20-E-40-2B con paredes de espesor no inferior a 25 cm. y de 80 cm. de profundidad. Incluso encachado de piedra de 100mm. de espesor, relleno y compactado de zahorras, excavación y transporte de tierras sobrantes, otros accesorios y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Material					
ESCTAU001	1,00 u	Tapa de registro de toma tierra	10,74	10,74	
ESCTAU003	0,07 m³	Hormigón tipo HM-20-E-40-2B.	32,50	2,28	
Mano de obra					
EMOB001	0,25 h	Mano de obra	27,00	6,75	
Otros					
%	0,20	Costes indirectos	3,50	0,70	
Materiales					13,02
Maquinaria					0,00
Mano de obra					6,75
Otros					0,70
TOTAL PARTIDA					20,47

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.003	u	Caja de seccionamiento Suministro e instalación de caja de seccionamiento de tierra URIARTE CST-50 con pletina de seccionamiento y bornes de conexión. Incluso accesorios y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada			
Materiales					
ESCTAU004	1,00 u	Caja de seccionamiento de tierra	13,58	13,58	
ESCTAU005	1,00 u	Pletina de seccionamiento	4,75	4,75	
Mano de obra					
EMOB001	0,10 h	Mano de obra	27,00	2,70	
Otros					
%	0,21	Costes indirectos	3,50	0,74	
Materiales					18,33
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,70
Otros					0,74
TOTAL PARTIDA					21,77

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.004	u	Pica puesta a tierra Pica de puesta a tierra de 3 m. de longitud y 3/4 de pulgada de diámetro de acero-cobre (300 micras de espesor de cobre). Incluso soldadura aluminotérmica CADWEL a red de tierra, otros accesorios y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada			
Materiales					
ESCTAE024	1,00 u	Pica de acero-cobre 3-3/4	8,86	8,86	
ESCTAE025	1,00 u	Soldadura aluminotérmica CADWEL	2,29	2,29	
Mano de obra					
EMOB001	0,10 h	Mano de obra	27,00	2,70	
Otros					
%	0,14	Costes indirectos	3,50	0,49	
Materiales					11,15
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,70
Otros					0,49
TOTAL PARTIDA					14,34

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.005	u	CPM 198 kW tri saliente con seccionamiento Suministro e instalación de conjunto individual de protección y medida con seccionamiento para montaje en exterior de las siguientes características: Marca: URIARTE. Modelo: UR-CPMT300E-T, instalación saliente (fijación sobre suelo). Tipo de suministro: Trifásico hasta 198 kW. Incluso accesorios de montaje e instalación y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales ESCMURCP300ET	1,00 u	CPM 198 kW saliente con seccionamiento	500,00	500,00	
Mano de obra EMOB002	0,50 h	Mano de obra	27,00	13,50	
Otros %	5,14	Costes indirectos	3,50	17,99	
Materiales					500,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					13,50
Otros					17,99
TOTAL PARTIDA					531,49

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.006	u	CPM 43,5 kW tri saliente Suministro e instalación de armario para medida individual de las siguientes características: Marca: URIARTE. Modelo: UR-CPM2E4-T, instalación saliente con tejadillo. Tipo de suministro: Trifásico hasta 43,5 kW. Incluso accesorios de montaje e instalación y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales ESCMURC2E4T	1,00 u	CPM 15 kW saliente	373,84	373,84	
Mano de obra EMOB002	0,50 h	Mano de obra	27,00	13,50	
Otros %	3,87	Costes indirectos	3,50	13,55	
Materiales.....					373,84
Maquinaria.....					0,00
Mano de obra					13,50
Otros					13,55
TOTAL PARTIDA.....					400,89

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.007	m	Z. Peatonal 4ø160mm con rotura Canalización enterrada en zanja de las siguientes características: Instalación: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA. Zona: PEATONAL. Tubos: 4 PE-AD DOBLE CAPA ø160 mm. Medidas zanja: 450 x 1.000 mm. Rotura y reposición de pavimento: SÍ. Solera de 80 mm, recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20-B-40-2B hasta 80 mm por encima del mismo, relleno con zahorras compactadas y cinta de señalización. Incluso otros accesorios de fijación y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la longitud realizada.			
Materiales					
ESBTD008	4,00 m	PEHD corrugado 160mm	4,95	19,80	
ESNZ0001	0,45 m³	Excavación en zanja	8,93	4,02	
ESNZ0002	0,45 m³	Transporte de tierras sobrantes	1,78	0,80	
ESNZ0003	0,15 m²	Hormigón tipo HM-20-B-40-2B	53,55	8,03	
ESNZ0004	1,00 ml	Cinta de señalización PVC	0,02	0,02	
ESNZ0005	0,15 m³	Relleno y compactado de zahorras	11,90	1,79	
ESNZ0006	0,45 m²	Rotura y reposición de pavimento	23,76	10,69	
Mano de obra					
EMOB001	0,08 h	Mano de obra	27,00	2,16	
Otros					
%EACC010	0,20 %	Accesorios	10,00	2,00	
%	0,49	Costes indirectos	3,50	1,72	
Materiales					45,15
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,16
Otros					3,72
TOTAL PARTIDA					51,03

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.008	u	Arq. vial RRP 1000x1000x1250 M3-T3 Arqueta prefabricada con marco y tapa para suministro eléctrico homologada por IBERDROLA de las siguientes características: Boca de entrada: 600 x 600 mm. Base: 1.000 x 1.000 mm. Altura: 1250 mm. Tapa: T3 D= 646 mm. Marco: M3 D= 850 mm. Zona: Vial. Rotura y reposición pavimento: SI. Incluso encachado de piedra de 100 mm. De espesor, relleno y compactado de zahorras, excavación y transporte de tierras sobrantes, otros accesorios y mano de obra.EE. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales					
ESNAE002	1,00 u	Arqueta designación IBERDROLA C-	39,67	39,67	
ESNAE003	1,00 u	Arqueta designación IERDROLA E1-	19,83	19,83	
ESNAE004	1,00 u	Arqueta designación IBERDROLA E2	33,05	33,05	
ESNAE005	1,00 u	Arqueta designación IBERDROLA ET	66,11	66,11	
ESNAE011	1,00 u	Tapa IBERDROLA T3 D=656 mm	66,11	66,11	
ESNAE008	1,00 u	Marco IBERDROLA M3 D=850 mm	63,03	63,03	
ESNZ0001	2,50 m ³	Excavación en zanja	8,93	22,33	
ESNZ0002	2,50 m ³	Transporte de tierras sobrantes	1,78	4,45	
ESNZ0005	1,25 m ³	Relleno y compactado de zahorras	11,90	14,88	
ESNZ0006	1,00 m ²	Rotura y reposición de pavimento	23,76	23,76	
ESNAE012	0,20 m ²	Encachado de piedra.	10,82	2,16	
Mano de obra					
EMOB001	0,20 h	Mano de obra	27,00	5,40	
Otros					
%	3,61	Costes indirectos	3,50	12,64	
Materiales					355,38
Maquinaria					0,00
Mano de obra					5,40
Otros					12,64
TOTAL PARTIDA					373,42

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.009	m	Al RV 0,6/1kV 1x95mm2 Suministro e instalación de conductor de aluminio de las siguientes características: Designación: Al RV- 0,6/1kV , 1x95mm2. Instalación: Bajo tubo o bandeja. Incluso accesorios de instalación y mano de obra. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la longitud realizada.			
Materiales ESCBFH006	1,00 m	Al RV 0,6/1kV 1x95mm2	1,61	1,61	
Mano de obra EMOB002	0,10 h	Mano de obra	27,00	2,70	
Otros %	0,04	Costes indirectos	3,50	0,14	
Materiales					1,61
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,70
Otros					0,14
TOTAL PARTIDA					4,45

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08.010	u	Cu RZ1-K (AS)+flex Conex Luminaria-red alum 3x1,5mm Conexión de Luminaria con Red de alumbrado. Canalización formada por: Conductores: 3 x 1,5 mm ² Cu RZ1-K (AS) 0,6/1 kV. Instalación: bajo tubo flexible corrugado libre de halógenos o sobre bandeja. Incluso parte proporcional de cajas de registro, accesorios de fijación y conexión, IP42 ó IP53 cuando esté embebido en hormigón, otros accesorios y mano de obra.			
Materiales					
ESCBCE000	9,00 m	Cu RZ1-K (AS) 1x1,5mm ²	0,36	3,24	
ESBTFH02	3,00 m	PVC flex corrug libre halóg 20mm	0,70	2,10	
Mano de obra					
EMOB001	0,15 h	Mano de obra	27,00	4,05	
Otros					
%EACC015	0,05 %	Accesorios	15,00	0,75	
%	0,10	Costes indirectos	3,50	0,35	
Materiales					5,34
Maquinaria					0,00
Mano de obra					4,05
Otros					1,10
TOTAL PARTIDA					10,49

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.001	m	LINEA GENERAL ALIMENTACIÓN, 3x35+1x25mm2 Línea general de alimentación, realizada con conductores de cobre de 3x35+1x25mm², con aislamiento 0,6/1 KV, tipo RZ1-K (AS), en montaje empotrado bajo tubo de TPC ø 110 mm exterior, incluso conexiones y ayudas de albañilería, construida según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores. (IEBR51). Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad ejecutada.			
Materiales					
_EB106	1,00 m	Tubo corrugado TPC D:110mm ext.	3,14	3,14	
_EC808	3,00 m	Cable Cu 1x35 mm2, 0,6/1 KV, RZ1-K (AS)	3,51	10,53	
_EC807	1,00 m	Cable Cu 1x25 mm2, 0,6/1 KV, RZ1-K (AS)	2,39	2,39	
_W0030	1,00 ud	Material complementario	0,66	0,66	
_W0020	1,00 ud	Material ayudas albañilería	0,97	0,97	
_MO030	0,70 h	Oficial electricista	15,67	10,97	
_MA030	0,70 h	Ayudante electricista	12,36	8,65	
_MO020	0,10 h	Oficial albañil	15,67	1,57	
Otros					
%	0,39	Costes indirectos	3,50	1,37	
Materiales					38,88
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					1,37
TOTAL PARTIDA					40,25

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.002	ud	CUADRO GRAL DISTRIBUCION Cuadro GRAL de distribución, compuesto por armario aislante con puerta provista de cerradura por llave, colocado en superficie para 96 elementos, conteniendo 1 interruptor magnetotérmico (I.M.) de 4x32A, 1 I.M. de 2x20A, 8 interruptores diferenciales (I.D.) de 2x40A, 30 mA, 1 I.D. de 2x40A, 30 mA, tipo A, 5 I.M. de 2x16A, 8 I.M. de 2x10A, 2IM de 2x25A, todo ello de ABB, con una lcc mínima de 10KA, perfil omega, embarrado de protección, incluso pequeño material, cableado, conexionado y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad terminada. (IEBE51B3). Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad ejecutada.			
Materiales					
_EJ107	1,00 ud	Caja empotrar con tapa ABB para 96 elementos	90,56	90,56	
_EP072	8,00 ud	Interrup. diferencial ABB de 2x40A, 30mA	19,55	156,40	
_EP072A	1,00 ud	Interrup. diferencial ABB de 2x20A, 30mA, tipo A	39,10	39,10	
_EP033	2,00 ud	Interrup. mag. ABB de 2x20A	8,83	17,66	
_EP032	5,00 ud	Interrup. mag. ABB de 2x16A	8,59	42,95	
_EP031	8,00 ud	Interrup. mag. ABB de 2x10A	8,42	67,36	
_W0010	15,00 ud	Pequeño material	0,16	2,40	
_MO030	15,00 h	Oficial electricista	15,67	235,05	
Otros					
%	6,51	Costes indirectos	3,50	22,79	
Materiales					651,48
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					22,79
TOTAL PARTIDA					674,27

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.003	ud	CIRCUITO "ALUMBRADO" Circuito "alumbrado" realizado con tubo PVC corrugado de D= 13/gp 5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad ejecutada.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.004	ud	CIRCUITO "USOS VARIOS" Circuito "usos varios" realizado con tubo PVC corrugado de D= 16/gp 5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad ejecutada.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.005	ud	Toma de corriente simple estanca 2P+T lateral 10/16 A 250 V, de superfic			
		Toma de corriente simple, estanca, 2P+T lateral 10/16 A 250 V tipo schu-			
		ko, de superficie estanca, con tapa abatible, marco embellecedor y caja,			
		accesorios y fijaciones. Completamente instalada. Marca/modelo: BERQER			
		Q3 o equivalente			
Materiales					
BTBBMba13	1,00 ud	Mecanismo toma de corriente simple 2P+T 10/16 A 250 V, estanco c	3,26	3,26	
BTBBNba12	1,00 ud	Marco y caja, para toma de corriente simple 2P+T 10/16 A 250 V,	2,57	2,57	
Mano de obra					
A0121	0,20 h	Oficial 1ª electricista	21,66	4,33	
A0131	0,20 h	Ayudante electricista	19,51	3,90	
Otros					
%	0,14	Costes indirectos	3,50	0,49	
Materiales					5,83
Maquinaria					0,00
Mano de obra					8,23
Otros					0,49
TOTAL PARTIDA					14,55

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.006	m	Bus DALI			
		Suministro e instalación de cable bus DALI, cero contenido en halógenos. Incluso tubo flexible blindado ø20mm, otros accesorios y mano de obra.			
Materiales					
ESDMKX016	1,00 m	Bus DALI	0,75	0,75	
Mano de obra					
EMOB001	0,02 h	Mano de obra	27,00	0,54	
Otros					
%EACC00	0,01 %	Accesorios	5,00	0,05	
%	0,01	Costes indirectos	3,50	0,04	
Materiales					0,75
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,54
Otros					0,09
TOTAL PARTIDA					1,38

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.007	u	PROGRAMACIÓN SISTEMA KNX Programación y puesta en marcha de los componentes y el sistema KNX-EIB: Actuadores, reguladores, módulos de entrada, etc según las indicaciones de la propiedad y conforme a los criterios de diseño de la instalación. Confección de manual de instrucciones que contenga una memoria de funcionamiento y los esquemas de conexionados actualizados. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra. Incluso charla explicativa de control del sistema.			
Materiales					
Mano de obra					
EMOB001	13,60 h	Mano de obra	27,00	367,20	
Otros					
%	3,67	Costes indirectos	3,50	12,85	
Materiales					0,00
Maquinaria.....					0,00
Mano de obra					367,20
Otros					12,85
TOTAL PARTIDA.....					380,05

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.008	ud	LUMINARIA P2 PARETE/SOFFITTO NEGRO NOCHE IP65 IK06 3000K RA90 SDMC2 22° 350-700mA/11,3-23,5w 1573-2970Lm Luminaria de exteriores Viabizunno P2 Parete/Soffitto negro noche IP65 IK06 3000K RA90 SDMC2 22° 350-700mA/11,3-23,5w 1573-2970Lm Alimentador Dali incluido. Fijado a la estructura de madera existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales P16APSNnp1	1,00 ud	Luminaria Viavizunno P1. Parete soffitto negro noche. IP65 IK06 3000K RA95 SDMC2 32° 500-700mA/A,5-6,8w 384-493Lm	400,00	400,00	
P01DW090	2,00 ud	Pequeño material	1,25	2,50	
Mano de obra O01OA090	0,20 h.	Cuadrilla A	50,56	10,11	
Otros %	4,13	Costes indirectos	3,50	14,46	
Materiales					402,50
Maquinaria.....					0,00
Mano de obra					10,11
Otros					14,46
TOTAL PARTIDA.....					427,07

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.009	ud	LUMINARIA P1 PARETE/SOFFITTO NEGRO NOCHE IP65 IK06 3000K RA95 SDMC2 32º 500-700mA/4,5-6,8w 384-493Lm Luminaria de exteriores Viabizunno P1 Parete/Soffitto negro noche IP65 IK06 3000K RA95 SDMC2 32º 500-700mA/A,5-6,8w 384-493Lm. Alimentador Dali incluido. Fijado a la estructura de madera existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la unidad realizada.			
Materiales P16APSNnp1	1,00 ud	Luminaria Viavizunno P1. Parete soffitto negro noche. IP65 IK06 3000K RA95 SDMC2 32º 500-700mA/A,5-6,8w 384-493Lm	400,00	400,00	
P01DW090	2,00 ud	Pequeño material	1,25	2,50	
Mano de obra O01OA090	0,20 h.	Cuadrilla A	50,56	10,11	
Otros %	4,13	Costes indirectos	3,50	14,46	
Materiales					402,50
Maquinaria.....					0,00
Mano de obra					10,11
Otros					14,46
TOTAL PARTIDA.....					427,07

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.010	u	TRAMITACIÓN INDUSTRIA. ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN			
		Unidad de tramitación de la Instalación de Electricidad en Baja Tensión ante el Servicio de Seguridad Industrial, incluyendo tasas de Industria, coste de revisión por OCA (Organismo de Control Autorizado), gestiones ante Organismos oficiales, desplazamientos, confección de documentos y demás elementos necesarios para poder obtener la autorización definitiva.			
Materiales					
Mano de obra					
EMOB001	3,60 h	Mano de obra	27,00	97,20	
Otros					
%	0,97	Costes indirectos	3,50	3,40	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					97,20
Otros					3,40
TOTAL PARTIDA					100,60

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.09.011	u	PLANOS "AS BUILT"			
		Unidad de confección de planos "As Built" de las instalaciones ejecutadas, en archivos informáticos editables.			
Materiales					
Mano de obra					
ZMOB001	2,40 h	Mano de obra oficial y ayudante	33,62	80,69	
Otros					
%	0,81	Costes indirectos	3,50	2,84	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					80,69
Otros					2,84
TOTAL PARTIDA					83,53

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.10.001	ud	Extintor portátil manual de polvo seco ABC de eficacia 21A-113B Extintor portátil manual homologado según UNE 23.110 de polvo seco ABC de eficacia 21A-113B y 6 kg de capacidad, con presión incorporada, manómetro, dispositivo de interrupción de salida del agente extintor y boquilla con manguera direccional, incluyendo soportes. Completamente instalado. Marca/modelo: BILL o equivalente			
Materiales					
BMHA3aaa	1,00 ud	Extintor portátil UNE 23.110 de polvo seco ABC, eficacia 21A-113	11,63	11,63	
BMHA4aa	1,00 ud	Soporte para extintor portátil de 6 kg.	0,52	0,52	
Mano de obra					
A0124	0,11 h	Oficial 1ª montador	21,66	2,38	
A0134	0,11 h	Ayudante montador	19,51	2,15	
Otros					
%	0,17	Costes indirectos	3,50	0,60	
Materiales					12,15
Maquinaria					0,00
Mano de obra					4,53
Otros					0,60
TOTAL PARTIDA					17,28

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.10.002	ud	Extintor portátil manual de anhídrido carbónico, de eficacia 89B Extintor portátil manual homologado según UNE 23.110 de anhídrido carbónico, de eficacia 89B y 5 kg de capacidad con dispositivo de interrupción de salida del agente extintor y manguera con boquilla difusora, incluyendo soportes. Completamente instalado. Marca/modelo: BILI5 o equivalente.			
Materiales					
BMHC1aa	1,00 ud	Extintor portátil UNE 23.110, de anhídrido carbónico de eficacia	22,12	22,12	
BMHC3a	1,00 ud	Soporte para extintor portátil de 5 kg.	0,59	0,59	
Mano de obra					
A0124	0,11 h	Oficial 1ª montador	21,66	2,38	
A0134	0,11 h	Ayudante montador	19,51	2,15	
Otros					
%	0,27	Costes indirectos	3,50	0,95	
Materiales					22,71
Maquinaria					0,00
Mano de obra					4,53
Otros					0,95
TOTAL PARTIDA					28,19

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.10.003	ud	Placa fotoluminiscente de señalización de elem. extinción de inc			
		Placa fotoluminiscente de señalización de elementos de extinción de incendios, para señalización de pulsadores, de dimensiones 210x297 mm, fabricada en PVC. Completamente instalada.			
Materiales					
BLA30aba	1,00 ud	Placa fotoluminiscente de señalización de elementos de extinción	1,60	1,60	
Mano de obra					
A0124	0,05 h	Oficial 1ª montador	21,66	1,08	
A0134	0,05 h	Ayudante montador	19,51	0,98	
Otros					
%	0,04	Costes indirectos	3,50	0,14	
Materiales					1,60
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,06
Otros					0,14
TOTAL PARTIDA					3,80

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.10.004	ud	Placa fotoluminiscente de señalización de elementos de evacuació			
		Placa fotoluminiscente de señalización de elementos de evacuación, para señalización de ascensores, con picograma y la leyenda "NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO" , de dimensiones 210x150 mm. Completamente instalada.			
Materiales					
BLA31aba	1,00 ud	Placa fotoluminiscente señalización de elementos de evacuación d	2,90	2,90	
Mano de obra					
A0124	0,05 h	Oficial 1ª montador	21,66	1,08	
A0134	0,05 h	Ayudante montador	19,51	0,98	
Otros					
%	0,05	Costes indirectos	3,50	0,18	
Materiales					2,90
Maquinaria					0,00
Mano de obra					2,06
Otros					0,18
TOTAL PARTIDA					5,14

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11.001	m³	RECONSTRUCCIÓN MURO MAMPOSTERÍA Reconstrucción de muro de mampostería de piedra caliza gris del país de 1ª calidad, de características: peso específico de 2,6 kg/dm³, porcentaje de absorción de agua en peso del 0,2%, porcentaje de porosidad aparente en volumen del 0.4%, resistencia a la compresión de 500 kg/cm², resistencia a flexo-tracción de 60 kg/cm², ejecutada mediante talla de pieza escuadrada de sección transversal envolvente de 1,00 m², con labra sencilla, incluso colocación en sustitución de pieza inexistente o dañada, incluso medios de elevación, carga y descarga, posicionamiento, creces de cantera, mermas, acabado superficial y limpieza, ejecutada y colocada, según NTE-EFP. Recibido con mortero de cal de dosificación 1-1-4, NHL-5. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
mt08aaa010a	0,20 m³	Agua	1,53	0,31	
mt01arg008a	0,05 m³	Arena, de tamaño máximo 0/3 mm.	13,95	0,70	
mt01arg008b	0,05 m³	Arena, de tamaño máximo 3/8 mm.	15,84	0,79	
mt01arg008c	0,10 m³	Gravilla, de tamaño máximo 8/16 mm.	11,24	1,12	
mt08cal020d	100,00 kg	Cal hidráulica natural NHL-5, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,37	37,00	
P01SM240	0,65 m³	Bloque piedra caliza gris sin escuadrar	700,00	455,00	
Mano de obra					
MA001PI002	2,20 h	Oficial Cantero	21,66	47,65	
O01OB080	2,20 h.	Ayudante cantero	19,51	42,92	
Otros					
%	5,85	Costes indirectos	3,50	20,48	
Materiales					455,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					90,57
Otros					60,40
TOTAL PARTIDA					605,97

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11.002	m	REMATE DE MURO. SILLERÍA Remate de muro de mampostería, realizado con un sillar de piedra caliza, con forma triangular, de 20cm de caída y 40cm de altura en cumbre-ra. Sillar de piedra caliza gris del país de 1ª calidad, de características: peso específico de 2,6 kg/dm3, porcentaje de absorción de agua en peso del 0,2%, porcentaje de porosidad aparente en volumen del 0.4%, resistencia a la compresión de 500 kg/cm2, resistencia a flexo-tracción de 60 kg/cm2, ejecutada mediante talla de pieza escuadrada de sección transversal envolvente de 1,00 m2, con labra sencilla, incluso colocación en sustitución de pieza inexistente o dañada, incluso medios de elevación, carga y descarga, posicionamiento, creces de cantera, mermas, acabado superficial y limpieza, ejecutada y colocada, según NTE-EFP. Recibido con mortero de cal de dosificación 1-1-4, NHL-5. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medido el volumen realizado.			
Materiales					
mt08aaa010a	0,04 m³	Agua	1,53	0,06	
mt01arg008a	0,01 m³	Arena, de tamaño máximo 0/3 mm.	13,95	0,14	
mt01arg008b	0,01 m³	Arena, de tamaño máximo 3/8 mm.	15,84	0,16	
mt01arg008c	0,02 m³	Gravilla, de tamaño máximo 8/16 mm.	11,24	0,22	
mt08cal020d	20,00 kg	Cal hidráulica natural NHL-5, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,37	7,40	
P01SM240	0,21 m³	Bloque piedra caliza gris sin escuadrar	700,00	147,00	
P01SM24zk	1,00 h	Labrado de bloque piedra caliza	50,00	50,00	
Mano de obra					
MA001PI002	0,50 h	Oficial Cantero	21,66	10,83	
O01OB080	0,50 h.	Ayudante cantero	19,51	9,76	
Otros					
%	2,26	Costes indirectos	3,50	7,91	
Materiales					197,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					20,59
Otros					15,89
TOTAL PARTIDA					233,48

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11.003	m²	REJUNTEO MAMPOSTERÍA Rejuntado de las fabricas de mampostería con mortero de cal similar al existente, mediante apertura de juntas con medios mecánicos y manuales sin afectar a la mamposteria existente, retirada de restos y detritus del material de junta. Retacado de la totalidad de la junta con mortero de cal de dosificación 1-1-4 y entonación y acabado similar a la existente. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
MORTCAL	2,50 kg	mortero con cal coloreado	0,30	0,75	
Mano de obra					
O01OA030	0,35 h.	Oficial primera	21,66	7,58	
O01OA070	0,35 h.	Peón ordinario	18,77	6,57	
Otros					
%	0,15	Costes indirectos	3,50	0,53	
Materiales					0,75
Maquinaria					0,00
Mano de obra					14,15
Otros					0,53
TOTAL PARTIDA					15,43

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11.004	m²	BARANDILLA EXTERIOR IROKO. MONTANTES 6x6cm Barandilla exterior formada por montantes de madera de Iroko de 6x6cm, para lasurar. Incluye tornillería de acero inoxidable. Fijados a travesaños del mismo material. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
P11WP080	14,00 u	Tornillo ensamble Inox.	0,18	2,52	
D40Iroko	0,04 m³	Madera maciza de Iroko	1.600,00	64,00	
Mano de obra					
MO001CA001	1,50 h	Oficial carpintero	21,66	32,49	
MO001CA003	1,50 h	Ayudante carpintero	19,51	29,27	
Otros					
%	1,28	Costes indirectos	3,50	4,48	
Materiales					66,52
Maquinaria					0,00
Mano de obra					61,76
Otros					4,48
TOTAL PARTIDA					132,76

Precios unitarios

Astillerro Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11.005	m²	CIERRE EXTERIOR IROKO. MONTANTES 6x6cm, ENTRAMADO 10x20cm Barandilla exterior formada por montantes de madera de Iroko de 6x6cm, para lasurar. Incluye tornillería de acero inoxidable. Fijados a travesaños del mismo material. Detalles según planos. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la superficie realizada.			
Materiales					
P11WP080	14,00 u	Tornillo ensamble Inox.	0,18	2,52	
D40Iroko	0,05 m³	Madera maciza de Iroko	1.600,00	80,00	
Mano de obra					
MO001CA001	3,00 h	Oficial carpintero	21,66	64,98	
MO001CA003	3,00 h	Ayudante carpintero	19,51	58,53	
Otros					
%	2,06	Costes indirectos	3,50	7,21	
Materiales					82,52
Maquinaria					0,00
Mano de obra					123,51
Otros					7,21
TOTAL PARTIDA					213,24

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.001	m.	BARANDILLA PUNTALES Y TUBOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SZ002	1,00 m	Barandilla puntales y tubos	5,10	5,10	
Mano de obra					
mo119	0,10 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,66	2,17	
mo120	0,10 h	Peón Seguridad y Salud.	18,77	1,88	
Otros					
%0200	0,09 %	Costes directos complementarios	2,00	0,18	
%	0,09	Costes indirectos	3,50	0,32	
					Materiales 0,00
					Maquinaria 5,10
					Mano de obra 4,05
					Otros 0,50
					TOTAL PARTIDA 9,65

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.002	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
Materiales					
mt50spb030g	0,04 Ud	Guardacuerpos telescópico de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y	16,86	0,67	
mt50spb050a	0,01 Ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de	4,82	0,05	
mt50spa050g	m ³	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	236,70	0,00	
Mano de obra					
mo119	0,10 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,66	2,17	
mo120	0,11 h	Peón Seguridad y Salud.	18,77	2,06	
Otros					
%0200	0,05 %	Costes directos complementarios	2,00	0,10	
%	0,05	Costes indirectos	3,50	0,18	
Materiales					0,72
Maquinaria					0,00
Mano de obra					4,23
Otros					0,28
TOTAL PARTIDA					5,23

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.003	m	PROTECCIÓN HUECO C/RED VERT. Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.			
Materiales					
mt50spr015	3,50 m²	Red vertical de protección, de poliamida de alta tenacidad, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4 mm. Configuración de la	0,91	3,19	
mt50spr170a	0,21 m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 N de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura sup	0,12	0,03	
mt50spr050	0,30 m²	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con o	0,39	0,12	
mt50spr140d	2,30 Ud	Anclaje expansivo de 8x60 mm, de acero galvanizado en caliente.	0,42	0,97	
Mano de obra					
mo119	0,10 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,66	2,17	
mo120	0,10 h	Peón Seguridad y Salud.	18,77	1,88	
Otros					
%0200	0,08 %	Costes directos complementarios	2,00	0,16	
%	0,09	Costes indirectos	3,50	0,32	
Materiales					4,31
Maquinaria					0,00
Mano de obra					4,05
Otros					0,48
TOTAL PARTIDA					8,84

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.004	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magneto-térmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
Materiales					
mt50spe020a	0,25 Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 40 kW	730,26	182,57	
Mano de obra					
mo119	0,80 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,66	17,33	
mo120	0,80 h	Peón Seguridad y Salud.	18,77	15,02	
Otros					
%0200	2,15 %	Costes directos complementarios	2,00	4,30	
%	2,19	Costes indirectos	3,50	7,67	
Materiales					182,57
Maquinaria					0,00
Mano de obra					32,35
Otros					11,97
TOTAL PARTIDA					226,89

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.005	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti- brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente ex- tintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			
Materiales mt41xi010a	0,33 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent	39,48	13,03	
Mano de obra mo120	0,10 h	Peón Seguridad y Salud.	18,77	1,88	
Otros %0200	0,15 %	Costes directos complementarios	2,00	0,30	
%	0,15	Costes indirectos	3,50	0,53	
Materiales					13,03
Maquinaria					0,00
Mano de obra					1,88
Otros					0,83
TOTAL PARTIDA					15,74

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.006	m.	MARQUESINA PROTEC. 2,5 m. VUELO Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SZ011	1,00 m	Marquesina protecc. 2,5m vuelo	8,65	8,65	
Otros					
%0200	0,09 %	Costes directos complementarios	2,00	0,18	
%	0,09	Costes indirectos	3,50	0,32	
Materiales					0,00
Maquinaria					8,65
Mano de obra					0,00
Otros					0,50
TOTAL PARTIDA					9,15

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.007	ud	PAR PLANTILLAS RESIS.PERFORACIÓN Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
Materiales P31IP065	0,33 ud	Par plantillas resis.perforación	6,52	2,15	
Otros %	0,02	Costes indirectos	3,50	0,07	
Materiales					2,15
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,07
TOTAL PARTIDA					2,22

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.008	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA			
		Par de botas de agua. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
Materiales					
P31IP015	0,33 ud	Par botas cremallera	6,31	2,08	
Otros					
%	0,02	Costes indirectos	3,50	0,07	
Materiales					2,08
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,07
TOTAL PARTIDA					2,15

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.009	ud	CASCO DE SEGURIDAD			
		Casco contra golpes, amortizable en 10 usos, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
Materiales					
P31IA010	0,10 ud	Casco seguridad	2,32	0,23	
%		Costes indirectos	3,50	0,00	
Materiales					0,23
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,00
TOTAL PARTIDA					0,23

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.010	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
		Gafas de protección con montura integral, amortizables en 5 usos, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992			
Materiales P31IA120	0,20 ud	Gafas protectoras	10,31	2,06	
Otros %	0,02	Costes indirectos	3,50	0,07	
Materiales					2,06
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,07
TOTAL PARTIDA					2,13

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.011	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992., (amortizables en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
Materiales P31IA140	0,20 ud	Gafas antipolvo	17,68	3,54	
Otros %	0,04	Costes indirectos	3,50	0,14	
Materiales					3,54
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,14
TOTAL PARTIDA					3,68

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.012	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizables en 4 usos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
Materiales P31IM005	0,25 ud	Par guantes lona protección estandar	13,46	3,37	
Otros %	0,03	Costes indirectos	3,50	0,11	
Materiales					3,37
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,11
TOTAL PARTIDA					3,48

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.013	m.	VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
Materiales					
P31CB110	0,20 m.	Valla enrejado móvil 3x2m.	12,12	2,42	
Mano de obra					
O01OA050-B	0,05 h.	Ayudante	19,51	0,98	
O01OA070-B	0,05 h.	Peón ordinario	18,77	0,94	
Otros					
%0200	0,04 %	Costes directos complementarios	2,00	0,08	
%	0,04	Costes indirectos	3,50	0,14	
Materiales					2,42
Maquinaria					0,00
Mano de obra					1,92
Otros					0,22
TOTAL PARTIDA					4,56

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.014	ud	CINTURÓN SEGURIDAD			
		Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001LK001	0,25 ud	Cinturón seguridad	2,78	0,70	
Otros					
%	0,01	Costes indirectos	3,50	0,04	
Materiales					0,00
Maquinaria					0,70
Mano de obra					0,00
Otros					0,04
TOTAL PARTIDA					0,74

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.015	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
		Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).			
Materiales					
P31IC060	0,25 ud	Cinturón portaherramientas	5,90	1,48	
Otros					
%	0,01	Costes indirectos	3,50	0,04	
Materiales					1,48
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					0,04
TOTAL PARTIDA					1,52

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.016	ud	MONO DE TRABAJO			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001LK002	1,00 ud	Mono de trabajo	16,71	16,71	
Otros					
%	0,17	Costes indirectos	3,50	0,60	
Materiales					0,00
Maquinaria					16,71
Mano de obra					0,00
Otros					0,60
TOTAL PARTIDA					17,31

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.017	ud	CHAQUETÓN DE NEOPRENO			
		Chaquetón de neopreno reflectante. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG001	0,33 ud	Chaquetón neopreno	48,81	16,11	
Otros					
%	0,16	Costes indirectos	3,50	0,56	
Materiales					0,00
Maquinaria					16,11
Mano de obra					0,00
Otros					0,56
TOTAL PARTIDA					16,67

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.018	ud	EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS			
		Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., amortizable en 5 obras. Certificado CE EN 361. s/ R.D. 773/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG002	0,20 ud	Equipo arnés dorsal anticaídas	33,69	6,74	
Otros					
%	0,07	Costes indirectos	3,50	0,25	
					Materiales 0,00
					Maquinaria 6,74
					Mano de obra 0,00
					Otros 0,25
					TOTAL PARTIDA 6,99

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.019	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
		Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG003	0,20 ud	Chaleco obras reflectante	151,92	30,38	
Otros					
%	0,30	Costes indirectos	3,50	1,05	
Materiales					0,00
Maquinaria					30,38
Mano de obra					0,00
Otros					1,05
TOTAL PARTIDA					31,43

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.020	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE			
		Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG004	1,00 ud	Señal stop i/soporte	23,03	23,03	
Otros					
%	0,23	Costes indirectos	3,50	0,81	
Materiales					0,00
Maquinaria					23,03
Mano de obra					0,00
Otros					0,81
TOTAL PARTIDA					23,84

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.021	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO			
		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG005	1,00 ud	Placa señalización riesgo	3,88	3,88	
Otros					
%	0,04	Costes indirectos	3,50	0,14	
Materiales					0,00
Maquinaria					3,88
Mano de obra					0,00
Otros					0,14
TOTAL PARTIDA					4,02

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.022	Ud	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,40 M² Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
Materiales mt50cas040	1,00 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m², compuesta por: estructura metálica me	184,64	184,64	
Otros %0200	1,85 %	Costes directos complementarios	2,00	3,70	
%	1,88	Costes indirectos	3,50	6,58	
Materiales					184,64
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					10,28
TOTAL PARTIDA					194,92

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.023	ud	MESA MELAMINA PARA 5 PERSONAS			
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 5 personas, (amortizable en 4 usos).			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG011	0,25 ud	Mesa melamina para 5 personas	28,32	7,08	
Otros					
%	0,07	Costes indirectos	3,50	0,25	
Materiales					0,00
Maquinaria					7,08
Mano de obra					0,00
Otros					0,25
TOTAL PARTIDA					7,33

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.024	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS			
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG012	0,50 ud	Banco madera para 5 pesonas	42,04	21,02	
Otros					
%	0,21	Costes indirectos	3,50	0,74	
Materiales					0,00
Maquinaria					21,02
Mano de obra					0,00
Otros					0,74
TOTAL PARTIDA					21,76

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.025	Ud	ALQUILER CASETA ASEOS 7,00 M² Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
Materiales mt50cas010d	1,00 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica med	161,66	161,66	
Otros %0200	1,62 %	Costes directos complementarios	2,00	3,24	
%	1,65	Costes indirectos	3,50	5,78	
Materiales					161,66
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					9,02
TOTAL PARTIDA					170,68

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.026	Ud	ALQUILER CASETA VESTUARIOS 18,40 M ² Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
Materiales mt50cas050c	1,00 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² , compuesta por: estructura metálica	187,35	187,35	
Otros %0200	1,87 %	Costes directos complementarios	2,00	3,74	
%	1,91	Costes indirectos	3,50	6,69	
Materiales					187,35
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					10,43
TOTAL PARTIDA					197,78

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.027	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA 10,55 M² Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
Materiales mt50cas030b	1,00 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructu	124,10	124,10	
Otros %0200	1,24 %	Costes directos complementarios	2,00	2,48	
%	1,27	Costes indirectos	3,50	4,45	
Materiales					124,10
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					6,93
TOTAL PARTIDA					131,03

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.028	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA			
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
Materiales					
Maquinaria					
MA001SG013	1,00 ud	Botiquín de urgencia	66,30	66,30	
Otros					
%	0,66	Costes indirectos	3,50	2,31	
Materiales					0,00
Maquinaria					66,30
Mano de obra					0,00
Otros					2,31
TOTAL PARTIDA					68,61

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12.029	ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.			
Materiales P31SC030	1,00 ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	10,00	10,00	
Mano de obra O01OA070-C	0,10 h.	Peón ordinario	18,77	1,88	
Otros %0200	0,12 %	Costes directos complementarios	2,00	0,24	
%	0,12	Costes indirectos	3,50	0,42	
Materiales					10,00
Maquinaria					0,00
Mano de obra					1,88
Otros					0,66
TOTAL PARTIDA					12,54

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.13.001	ud	RESIST.COMPRES.1 PROBETA HORMIGÓN			
		Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado s/UNE 83303/4.			
Materiales P32HF030	1,00 ud	Resist. a compresión, 1 probeta	101,51	101,51	
Otros %	1,02	Costes indirectos	3,50	3,57	
Materiales					101,51
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					3,57
TOTAL PARTIDA					105,08

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.13.002	ud	CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO			
		Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.			
Materiales P32HF010	1,00 ud	Consistencia cono Abrams	45,11	45,11	
Otros %	0,45	Costes indirectos	3,50	1,58	
Materiales					45,11
Maquinaria					0,00
Mano de obra					0,00
Otros					1,58
TOTAL PARTIDA					46,69

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.001	u	GESTIÓN RSD 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.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.002	u	GESTIÓN RSD CERÁMICOS VALORIZACIÓN EXTERNA Tasa para el envío directo de residuos de cerámica empleada en fábricas, tejas u otros elementos exentos de materiales reciclables 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.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.003	u	GESTIÓN RSDS MADERA VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de madera a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.004	u	GESTIÓN RSDS PLÁSTICOS VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de plásticos a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.005	u	GESTIÓN RSDS METALES VALORIZACIÓN 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.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.006	u	GESTIÓN OTROS NO PELIGROSOS Tasa para el envío directo de residuos de construcción no peligrosos a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. 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.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.007	u	GESTIÓN RSDS PAPEL Y CARTÓN VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de papel y cartón 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.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.008	ud	VIGILANCIA AMBIENTAL EN OBRA Vigilancia ambiental en obra.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.009	ud	BRIGADA DE LIMPIEZA Brigada de limpieza			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.010	m³	ALQUILER CONTENEDOR Alquiler de contenedor, colocado a pie de carga. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida el volumen realizado.			
			Sin descomposición		

Precios unitarios

Astillero Mendieta. Fase 3

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.14.011	m³	CARGA/TRAN.VERT.MAQ/CAM. R. NO PELIGROSOS Pasamanos de madera de iroko para barnizar, de 50mm. de diámetro, fijado mediante soportes de cuadradillo de acero, atornillados al pasamanos y recibidos a la pared, montado y con p.p. de medios auxiliares. Medios auxiliares. Medidas de seguridad y protección reglamentarias. Medida la longitud realizada.			
			Sin descomposición		