CONSEJERÍA DE TURISMO, CULTURA Y DEPORTE. JUNTA DE ANDALUCÍA
PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.

Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. **Implantación de medios auxiliares.**

SEPARATA B. **Limpieza del reverso de la armadura.**

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

CONSEJERÍA DE TURISMO, CULTURA Y DEPORTE. JUNTA DE ANDALUCÍA
PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

MEMORIA

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

SEPARATA A. ÍNDICE GENERAL

A. AGENTES Y DATOS DEL ENCARGO 5

A.1. DATOS DEL ORGANISMO ENCARGANTE 5
A.2. NOMBRE DEL INMUEBLE AFECTADO POR LA INTERVENCIÓN 5
A.3 CÓDIGO SIPHA 5
A.4. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN 5
A.5. OBSERVACIONES FORMULADAS POR EL PATRONATO DE LA ALHAMBRA DURANTE LA REDACCIÓN DE ESTE PROYECTO 6
A.6. EQUIPO TÉCNICO REDACTOR 7

B. INFORMACION PREVIA. ANTECEDENTES. ESTUDIOS PREVIOS 8

B.1. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL LUGAR 8
B.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TORRE DE COMARES Y SU ARMADURA DE CORONACIÓN 8
B.3. CONDICIONANTES Y SERVIDUMBRES 12
B.4. ESTUDIOS PREVIOS 16

C. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 17

C.1. PROGRAMA DE NECESIDADES DE LA SEPARATA 17
C.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO. ZONA DE INTERVENCIÓN 17
C.3. USO CARACTERÍSTICO 18
C.4. VALORACIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES EXISTENTES. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN. 18
C.5. CUADRO DE SUPERFICIES 29
C.6. ELEMENTOS A PROTEGER. LABORES PREVIAS 29

D. PRESTACIONES DEL EDIFICIO 30

E. MEMORIA TÉCNICA, CONSTRUCTIVA Y DE LAS INSTALACIONES 32

E.1 TRABAJOS PREVIOS 32
E.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 37
E.3 SISTEMA ENVOLVENTE 37
E.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN 37
E.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 37
E.7 SISTEMA DE ACABADOS 38

F. MEMORIA DE CÁLCULO 40

F.1 SISTEMA ESTRUCTURAL. ANÁLISIS DEL FORJADO METÁLICO DE LA CUBIERTA DE LA TORRE 40

VARIABLES 41

AQUELLAS QUE PUEDEN ACTUAR O NO SOBRE EL EDIFICIO: USO Y ACCIONES CLIMÁTICAS 41

ACCIDENTALES 41

AQUELLAS CUYA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA ES PEQUEÑA, PERO DE GRAN IMPORTANCIA: SISMO, INCENDIO, IMPACTO O EXPLOSIÓN. 41

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES 41

LOS VALORES DE LAS ACCIONES SE RECOGERÁN EN LA JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE-AE 41

DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ESTRUCTURA 41

LA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA ESTRUCTURA ESTÁ INDICADA EN LOS PLANOS DE PROYECTO 41

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 41

MODELO ANÁLISIS ESTRUCTURAL..... 41

RD: VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CORRESPONDIENTE..... 41

F.2 SUSTENTACIÓN DEL NUEVO ANDAMIO SOBRE EL FORJADO METÁLICO 45
F.3 CÁLCULO DEL NUEVO ANDAMIO EN ALUMINIO (MEDIO AUXILIAR) 48
F.4 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES..... 50

En documentos independientes:

ANEXOS A LA MEMORIA (I).

ANEXO I. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL / p. 3
I.1 Relación normativa vigente aplicable.
I.2 Prestaciones del edificio. Justificación del CTE.
I.3 Justificación del cumplimiento de la normativa medioambiental.
I.4 Justificación del cumplimiento del Decreto 293/2009 por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

ANEXO II. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS / p. 33
II.1 Declaración de Obra Completa.
II.2 Clasificación del tipo de obra.
II.3 Propuesta de Clasificación del Contratista. Categoría del Contrato.
II.4 Propuesta de fórmula de revisión de precios.
II.5 Programa de tiempos y costos de obra.
II.6 Resumen económico del proyecto.

ANEXO III. DOCUMENTOS TÉCNICOS / p. 38
III.1 Reportaje fotográfico.
III.2 Estudios previos.
III.2.1 Estudio histórico documental
III.2.2 Levantamiento fotogramétrico mediante escáner láser.
III.3 Organización de la obra. Compatibilidad con la visita pública.
III.4 Listado de planos.

ANEXOS A LA MEMORIA (y II)

ANEXO IV ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN / p. 3
ANEXO V. MEMORIA DE INSTALACIONES /p.15
ANEXO VI. LISTADOS DE CALCULO ESTRUCTURAL /p.32

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES
ADENDA AL PLIEGO DE CONDICIONES. PLAN DE ENSAYOS Y CONTROL DE LA CALIDAD

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

M E M O R I A

A. AGENTES Y DATOS DEL ENCARGO

Este proyecto se realiza por encargo del Patronato de la Alhambra y Generalife. Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. El título del trabajo es: *Limpieza del reverso de la armadura ataujerada del Salón de Comares. Expte. CONTR 2023 237012.*
Está formalizado en dos separatas:

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.
SEPARATA B. Limpieza del reverso de la armadura.

Esta memoria desarrolla la Separata A.

A.1. DATOS DEL ORGANISMO ENCARGANTE

Patronato de la Alhambra y Generalife. Consejería de Turismo, Cultura y Deporte. Junta de Andalucía

A.2. NOMBRE DEL INMUEBLE AFECTADO POR LA INTERVENCIÓN

Torre de Comares, Salón de Comares. Alhambra de Granada

A.3 CÓDIGO SIPHA

Denominación: La Alhambra de Granada
Código: 180870052
Caracterización: Arqueológica, Arquitectónica
Provincia: Granada
Municipio: Granada
Dirección y vías de acceso: Calle Real de la Alhambra, s/n

Códigos

Pertenece a:	
Código	Denominación
180870177	La Alhambra y Generalife

A.4. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

El Patronato de la Alhambra y Generalife en su labor de tutela sobre el monumento quiere abordar la restauración de la armadura ataujerada que corona el Salón de Comares. Para este empeño se requiere inicialmente la limpieza del reverso de la citada armadura, eliminando material disgregado y polvo presente en la cámara bajo la cubierta plana que remata a la Torre de Comares, siendo necesario previamente disponer de los medios auxiliares necesarios para alcanzar tal fin.

Esta armadura de grandes dimensiones se dispone en un espacio bajo cubierta. Su naturaleza constructiva, de gran ligereza y simplicidad en sus apoyos, no hace recomendable depositar cargas sobre ella, de modo que, para realizar un adecuado mantenimiento de su reverso, se instaló en la década de los noventa del siglo pasado un andamio perimetral tubular en acero, que suspendido del forjado plano metálico que constituye la cubierta del inmueble permite un reconocimiento perimetral del reverso de la citada armadura. Sin embargo, desde este medio auxiliar no es posible acometer la limpieza integral que el Patronato de la Alhambra desea acometer, por la distancia hasta el almizate o el estribo inferior de apoyo.

En consecuencia se redacta este proyecto, que en su *Separa A*, tiene por finalidad:

1. Valorar los medios auxiliares actuales y su posible ampliación, de modo que desde este andamio suspendido se pueda acceder a la mayor parte de la superficie del reverso de la armadura.
Este montaje ha de permitir la realización de la limpieza del reverso en condiciones adecuadas de seguridad, así como servir de apoyo a posteriores tareas de inventario de piezas, caracterización constructiva de la armadura y diagnóstico. Estudios previos a desarrollar en el futuro por el Patronato de la Alhambra, no recogidos en este proyecto.

2. Disponer de las protecciones reversibles adecuadas en los accesos y escalera de ascensión hasta la cámara bajo cubierta, para proteger al edificio durante el transito de material (desmonte del andamio actual y sustitución por el nuevo en aluminio).


Vista de la cámara bajo cubierta y andamio perimetral de acceso, suspendido del forjado metálico de la cubierta.

A.5. OBSERVACIONES FORMULADAS POR EL PATRONATO DE LA ALHAMBRA DURANTE LA REDACCIÓN DE ESTE PROYECTO

A.5.1. Ampliación del andamio

La valoración del andamio actual suspendido y su ampliación han de generar una serie de planos de trabajo a distintas alturas que permitan la realización de las tareas de limpieza y posterior examen diagnóstico ya descritos. Este medio auxiliar será adquirido por el Patronato de la Alhambra con la intención de que permanezca durante el posterior proceso de restauración de la armadura. El andamio ofrecerá un acceso adecuado a la envolvente de la armadura (reverso), sin necesidad de apoyos sobre los muros, quedando resuelta su estabilidad y sustentación por cuelgue del forjado

metálico que constituye la terraza plana de coronación de la torre, elemento ejecutado por el arquitecto conservador Leopoldo Torres Balbás, según proyecto de Abril de 1931.
El nuevo medio auxiliar será ligero, para evitar introducir nuevas cargas sobre la torre. Respetando una circulación perimetral principal, el acceso a los distintos niveles se realizará mediante escaleras de mano. Los niveles alternativos se presentarán con un plano de chapas cubierto solo al 50%, recurso que permitirá una mayor ligereza del conjunto. Estas chapas serán movidas a demanda de la actuación, generando planos o mesetas continuos allí donde las tareas de limpieza o posterior restauración lo requieran.

A.5.2. Seguridad en el trabajo

Las tareas de ampliación de los medios auxiliares demandarán del acopio de material de forma ordenada, utilizándose las estancias anexas presentes en la planta cuarta junto a la escalera de la torre y el ingreso a la cámara. Estos acopios se realizarán habiendo colocado previamente protecciones adecuadas de tablero en el suelo y paredes.

Por razones de seguridad y salud en el trabajo se propone una mejora provisional de la iluminación de los espacios implicados, así como la colocación de protecciones en paredes y suelos, dotación de extintores junto a las zonas de trabajo y la implementación de un pulsador de emergencias junto a la centralita de incendios existente.

A.6. EQUIPO TÉCNICO REDACTOR

Director del equipo:

Diego Garzón Osuna. Arquitecto
Plaza del Campillo 2, 4C. 18009 Granada Tl 615 982631

Equipo multidisciplinar

Arquitectos Técnicos:	- Francisco Campos Fernández - Mónica Puga Bonilla
Historiadora del Arte:	- Rosa María Pérez de la Torre
Restaurador:	- José María Rodríguez–Acosta Márquez
Fotogrametría:	- Empresa especializada BIMnD en registro y edición por escáner láser. José Manuel Moreno Domínguez (arquitecto técnico)
Asesor en Seguridad y Salud:	- David López Corrales, Arquitecto Técnico, Máster en Técnico Superior en prevención de riesgos laborales.

B. INFORMACION PREVIA. ANTECEDENTES. ESTUDIOS PREVIOS

B.1. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Situación
Alhambra de Granada
Palacios Nazaríes. Torre de Comares. Armadura de coronación del salón de Comares.
Calle Real de la Alhambra s/n. 18009
Granada

El palacio de Comares fue mandado edificar por Yusuf I (1318-1354) en la primera mitad del siglo XIV, siendo completada su decoración por su hijo Muhammad V. El centro del palacio está ocupado por una alberca de gran dimensión enmarcada por mesas de arrayán. Entre las distintas construcciones que componen el palacio, es la torre de Comares, sede del salón del trono o de Comares, la estancia de mayores dimensiones de la Alhambra nazarí.

La torre, edificada sobre los restos de una anterior de carácter defensivo sobre la muralla norte, domina el paisaje y proyecta el poder del sultán sobre la ciudad de Granada, en un alarde constructivo muy notable para la época.

El palacio de Comares se articula en la ciudadela entre el Mexuar, el Cuarto de Leones y el posterior Palacio de Carlos V.

Emplazamiento
El ámbito es urbano, y presenta conexión a los principales servicios públicos. No se conocen servidumbres con terceros que puedan afectar al correcto desarrollo del proyecto.

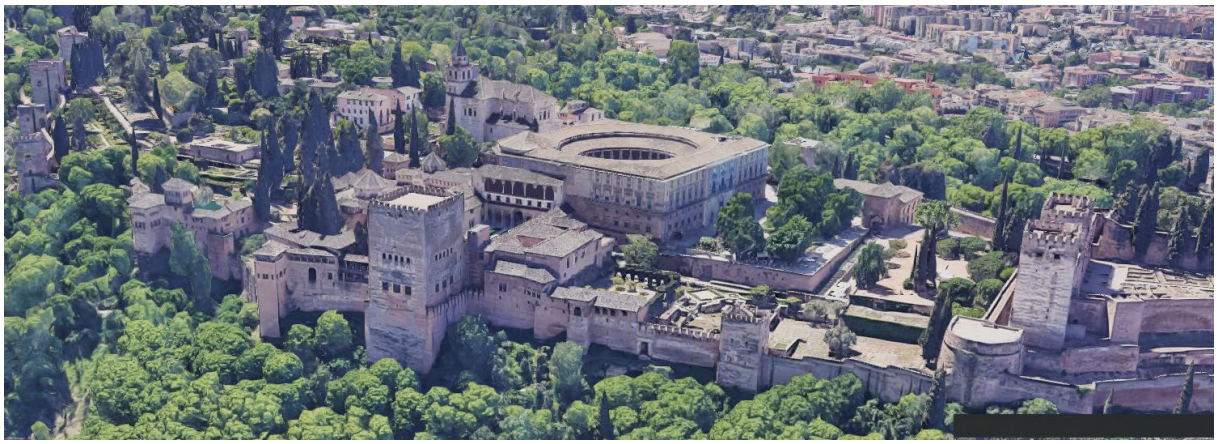
Zonas vinculadas de interés
Por su emplazamiento existe un vínculo evidente con toda el área de los Palacios Nazaríes, pero también con el ámbito espacial relacionado con la posterior implantación del Palacio de Carlos V y la plaza de los Aljibes, punto de enlace con la Alcazaba y con los recorridos y accesos de la ciudad medieval a través de la Puerta de las Armas.

Servidumbres
Las propias en este tipo de intervenciones sujetas a leyes particulares de protección del patrimonio.

B.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TORRE DE COMARES Y SU ARMADURA DE CORONACIÓN

Descripción actual del edificio.
Formando parte del complejo palatino de Comares, situada entre el valle del Darro y el patio de la Alberca se yergue la Torre de Comares, construcción medieval realizada con muros de tapial de grandes dimensiones, salvando una altura entre la zarpa de cimentación y los merlones del almenado de casi 44 metros, y una planta de 16,40 (eje este-oeste) por 18,40 metros (eje norte-sur).

Al interior de la torre se accede desde el patio de la Alberca a través de un pórtico monumental columnado, formalizado con sebkas. Pasado este, se atraviesa la Sala de la Barca, y a eje, el Salón de Comares también conocido como de Embajadores. Esta estancia, la más amplia de la Alhambra medieval define un espacio cuadrado de unos 11 metros de lado, por más de 18 metros de altura libre.



Los paramentos de esta sala presentan en sus fachadas norte, este y oeste tres vanos adornados por arcadas de yesería, dando acceso a pequeñas estancias practicadas en el muro e iluminadas por ventanales balconeros. Sobre estas, otras gemelas de menor tamaño.

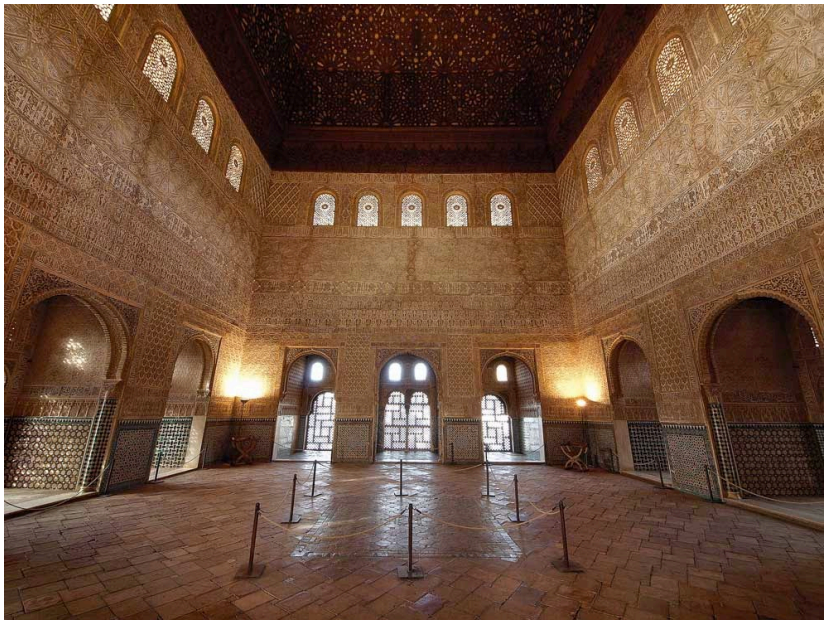
El suelo original de esta sala estaba formado por grandes losas de mármol blanco dispuestas a manta, si bien los restos que han llegado a nuestros días en el centro de la sala corresponde a piezas cerámicas del siglo XVI, alguna de las cuales conserva la heráldica de los Alhamares.

La decoración interior del salón muestra un gran desarrollo del arte de la yesería, formalizada mediante placas con inscripciones, tacas, nichos, arcos, celosías, etc. Estos paramentos incluyen poemas alegóricos, textos del Corán y citas sobre el emir y la estirpe de los nazaríes. De entre estos texto destaca el presente en la cámara central de esta cubba, en el alfiz de su arco:

> *"Ayúdeme Dios apedreador del demonio.*
> *En el nombre de Dios que es misericordioso y tiene misericordia.*
> *Ser, Dios, con nuestro Señor Mahoma y su generación, compañía y salvación.*
> *Y di: mi ayuda de la ira de Dios y de todo el demonio que permite rompimiento del infierno;*
> *y me libre del mal del envidioso cuando se dispone a envidiar.*
> *Y no es viva otra divinidad que la de Dios a quien alabar eternamente.*
> *La loa al Dios de los siglos".*

El perímetro de la sala se adorna con un zócalo de piezas vidriadas de gran riqueza plástica formando juegos geométricos, y sobre este, atauriques de yesería reproduciendo especies vegetales diversas.

La armadura de coronación de esta sala está realizada en madera de cedro. Se formaliza mediante distintos paños rectos ataujerados adornados por lacería mediante multitud de estrellas, alcanzando distintos niveles hasta el almizate donde se presenta una pequeña cúpula de mocárabes. Su traza por tanto escenifica una representación de los siete cielos del paraíso islámico, y el cupulín al trono divino. Por su parte en las diagonales figuran los cuatro árboles de la vida. Su tablazón está policromada.



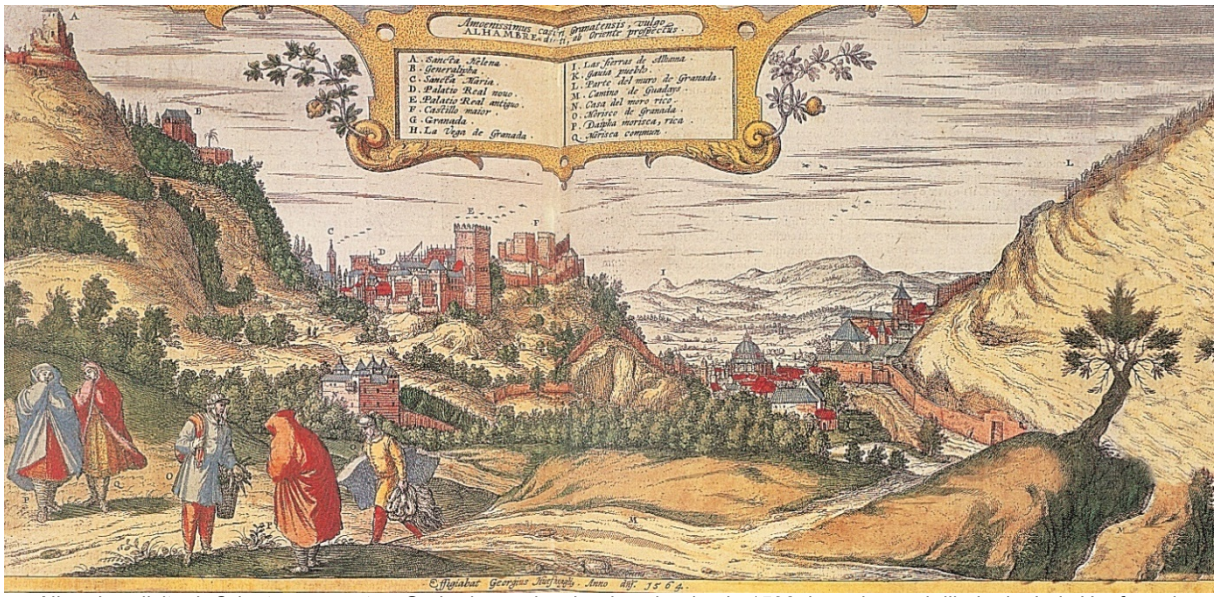
Análisis constructivo, evolución histórica y deterioro[1]**.**

El edificio está emplazado en la muralla norte del recinto fortificado sobre los restos de una torre del s.XIII de menor tamaño. Sus muros se apoyan en la formación Alhambra que define el sustrato geológico sobre el que asienta la ciudadela. Sedimentos detríticos gruesos ligados a abanicos aluviales del plioceno basal.

Los muros de la torre están construidos según la técnica del tapial, formalizando un conjunto de capaz. Sin embargo, estos muros muestras numerosas heridas y reparaciones.
El deterioro arranca con los terremotos, siendo el primero del que se tiene conocimiento el de 1431, que causó derrumbes en las murallas.

Años más tarde, coincidiendo con el final de la dinastía nazarí en los que escaseaban los fondos -destinados principalmente al pago de vasallaje a los RRCC para evitar el conflicto armado-, sumieron a las construcciones del recinto fortificado en una notable falta de mantenimiento, herencia que recibirá la nueva administración castellana. En consecuencia, desde 1492 se suceden las obras de reparación y refortificación, hecho del que será testigo Jerónimo Münzer en 1494.

A mediados del siglo XVI la torre fue objeto de consolidación, con la ejecución de dos estribos en la cara norte de su base, así como se colocaron tirantes metálicos en su interior y en la Sala de la Barca, quizás para contener deformaciones locales de sus muros, arriostrándolos entre si. El avance de este siglo se verá marcado por una merma en los ingresos de la Alhambra a consecuencia de la Guerra y expulsión de los moriscos. En los últimos años, 1588, constan actuaciones de mantenimiento en la bóveda de remate de la torre, solería, yeserías y carpinterías. Acabados estos trabajos se produjo la deflagración accidental de un taller de fabricación de pólvora asentado junto al Darro cerca de San Pedro, explosión que afectó al lateral este de la Torre y al Salón de Comares (carpinterías, yeserías, muros, arcos y bóvedas), así como a otros edificios anejos, por la proyección de material y fuego. En consecuencia, se realizaron obras de reparación procediéndose al retacado de muros con ladrillo. Estos trabajos se completaron entre 1592 y 1595 con el empleo de piedra franca (calcarenita bioclástica de la cantera de Santa Pudia) y la restitución de vidrios en los vanos exteriores.

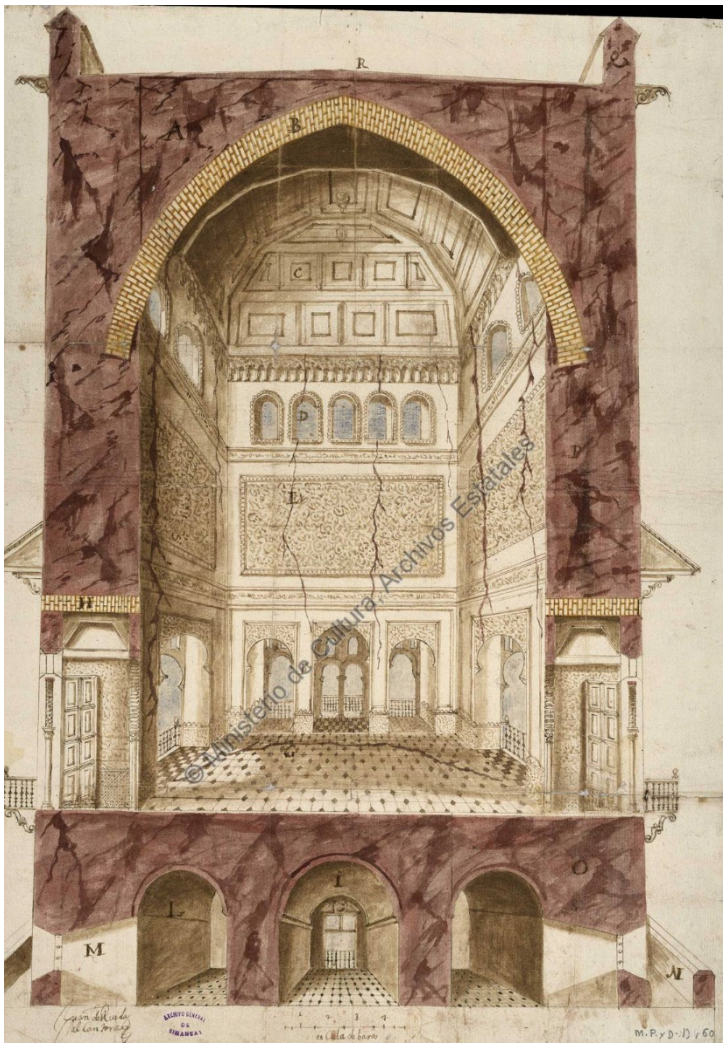


Alhambre dicit, ab Oriente prospectus. Grabado en plancha de cobre hacia 1598, basado en el dibujo de Joris Hoefnagel. Procede de la obra de Braun & Hogenberg, *Civitates Orbis Terrarum*, tomo V.

Durante el siglo XVII la torre comienza un proceso de ruina, acusando el paso del tiempo, los sismos y reparaciones de pobre factura.

[1] Virginie Claude Brazille Naulet, Antonio Orihuela Uzal, Luis José García Pulido*; La Torre de Comares en peligro de ruina. afecciones de la estructura más significativa de la Alhambra en los siglos XVI y XVII*. Defensive Architecture of the Mediterranean, Vol X, 2020, pp. 21-28

Esta situación será puesta de relieve por los veedores, solicitando fondos a la Administración con los que costear unas obras que se dilatarán en el tiempo mientras que se suceden nuevos informes de los maestros de obras Miguel Guerrero (que era el responsable de la construcción de la Catedral) y de Juan López (alarife de la ciudad).
Estos estudiaron la aparición de dos grandes grietas que recorrían en vertical la torre en el tercio central de la fachada norte, así como la existente bajo la rasante del suelo, afectando a las bóvedas insertas en su basamento.


©Ministerio de Cultura. Archivos Estatales

Ante esta situación su respuesta fue la de consolidar los muros portantes de la torre desde el macizado de los huecos, el desmonte de las almenas de remate, y la demolición de la bóveda de ladrillo que hasta aquel entonces coronaba a la torre.
Elemento muy masivo, que a buen seguro constituía una notable carga dinámica durante las series sísmicas que afectaron a la estructura desde su edificación:

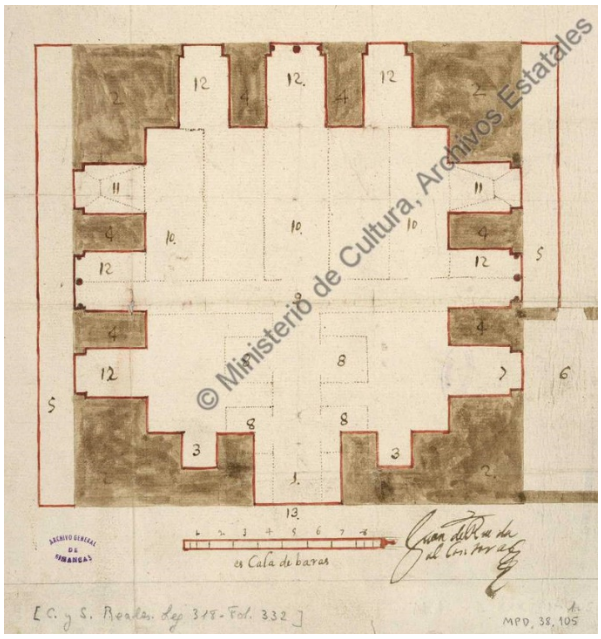
> *"La bóveda que cubre la torre, que tiene dos ladrillos de grueso, que se derribe por el empuje que hace y porque esta falta de estribos con arreglo al hueco de la torre, pues teniendo cuarenta pies debe tener de estribos la cuarta parte, y que se sustituya con una armadura."* (Torres Balbás, 1931, APAG-2000.038).

Arriba: Juan de Rueda Alcántara; (1642-1696ca). *Planta de la Torre de Comares de La Alhambra de Granada*; Archivo General de Simancas. Casa Real–Obras y Bosques, Leg., 00318, 333; http://www.mcu.es/ccbae/es/consulta/registro.cmd?id=182306/)
Observaciones: Escala [ca. 1:80]. 8 varas castellanas [= 9 cm]

A estos informes se sucedieron los de Fernández Lechuga (1644), maestro mayor de obras reales de la Alhambra, y Pedro Pérez Merino (1670), aparejador y también maestro de obras reales. Si bien el primero abogó por la eliminación de la carga que producía la bóveda de remate y las almenas, así como la consolidación de las aristas de las fachadas con piedra franca, el segundo se limitó a apuntar la necesidad de reforzar los pilastrones existente entre los ventanales de planta baja empleando piedra.

Las primeras obras de refuerzo las acometerá Pedro Pérez, ordenando recalces con piedra de toba de la cantera del Rey (Alfacar) entre 1673 y 1676.

Se sucedieron los informes de ruina informando en este caso al rey Carlos III no iniciándose las obras definitivas hasta 1688 bajo la dirección de Juan de Rueda.



Los trabajos consistieron en la demolición de la bóveda esquifada bajo la cubierta de la torre y su sustitución por una armadura de madera a cuatro aguas. Para su ejecución fue preciso colocar una grúa de madera en la ladera hacia el Darro. Paralelamente se realizaron cosidos de grietas, retacado de juntas y refuerzo del muros en los pilastrones de la planta baja empleando piedra de toba de Alfacar.

Juan de Rueda Alcantara; (1642-1696ca). Dibujo de la Torre de Comares de la Alhambra de Granada para su restauración; Archivo General de Simancas. Casa Real–Obras y Bosques, Leg., 00318, 333. (http://www.mcu.es/ccbae/es/consulta/registro.cmd?id=179875).



Abajo a la izquierda: Rafael Garzón Rodríguez; Núm. 51 Granada. Exterior del Palacio árabe de la Alhambra. APAG / Colección de Fotografía / F-13665

Desde la segunda mitad del siglo XVII hasta el primer tercio del siglo XX la torre estuvo rematada por una cubierta a cuatro aguas que cambió su perfil en el paisaje. Sin embargo, los problemas de mantenimiento, como se desgrana en la reseña histórica no cesaron añadiéndose una nuevo foco de deterioro con la armadura de la cubierta, por los problemas de infiltraciones, pudrición y ataque de insectos xilófagos y hongos cromógenos que comprometieron la estabilidad de la armadura decorativa cuya limpieza es objeto de este proyecto. Atendiendo a esta circunstancia, el arquitecto conservador Leopoldo Torres Balbás redactó un proyecto de eliminación de esta cubierta, con restitución del perfil original de la torre, ejecutando para ello una cubierta plana de remate sustentada por un forjado de viguetas metálicas y hormigón (1931).

En la actualidad este forjado presenta un buen estado de conservación, habiendo servido de apoyo a un andamio metálico suspendido (modelo Cup-lock System), que sustituye a unas pasarelas de madera introducidas en el siglo XX y que probablemente desencadenaron un ataque parcial de xilófagos.

La cámara bajo cubierta está equipada con iluminación, detectores de incendios, cuadro eléctrico y equipo de extracción forzada de aire (ventilación mecánica).

B.3. CONDICIONANTES Y SERVIDUMBRES

Titularidad
Pública

Servidumbres físicas aparentes u ocultas

En el momento de la redacción de este proyecto no se conocen, salvo las contempladas en la legislación en materia de Patrimonio y las propias de espacios visitables afectados por obras de restauración.

Condicionantes medioambientales. Especies protegidas
Se tiene conocimiento por actuaciones anteriores que existen una serie de especies de fauna que pudieran verse afectadas durante el normal desarrollo de las obras y/o que condicionasen la programación y desarrollo de las futuras:

1. Murciélagos en zonas de entabacados o galerías superiores tranquilas (sin molestias ni ruido de visitantes), es muy probable que haya colonias. Todas las especies de quirópteros están protegidas. Se muestrea en primavera desde marzo; por la presencia de guano se puede constatar su existencia.
2. Pudieran aparecer abejas, aunque no se tiene constancia de estas en la zona de la Torre de Comares. Las que había en localizaciones cercanas, fueron extraídas.

La ejecución de la obra deberá contemplar estas condiciones, si durante los trabajos se entendiera afectada alguna de estas especies. Las medidas a considerar serán ordenadas y aplicadas por el Servicio de Jardines, Bosques y Huertas, responsable de la biodiversidad de en territorio Alhambra.

Condicionantes histórico artísticos
Los que se regulan a través de las disposiciones legales y las administraciones competentes. En este caso se trata de una intervención promovida por la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía a través del Patronato de la Alhambra y Generalife, destinada a la dotación suficiente de medios auxiliares para acometes la posterior limpieza del reverso de la armadura ataujerada del Salón de Comares de la Alhambra.

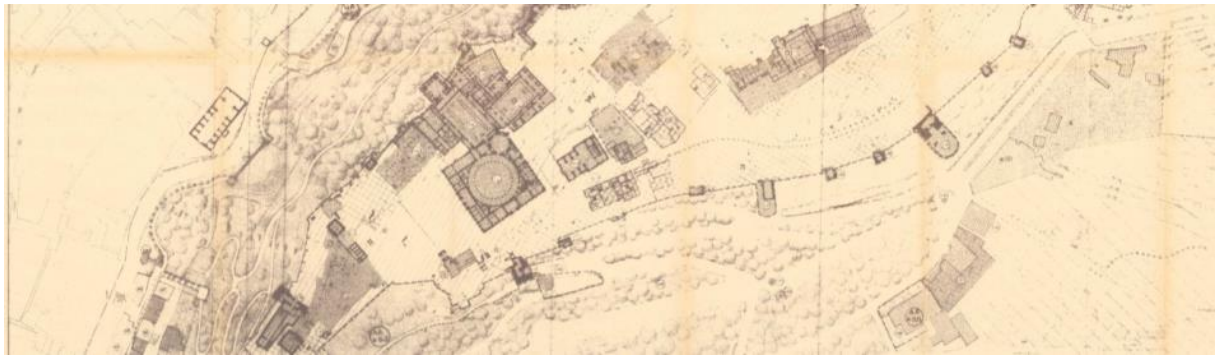
Información de infraestructuras urbanas
El inmueble presenta acometidas a los servicios básicos. El territorio Alhambra posee redes de distribución de electricidad, agua, daros, telecomunicación y seguridad propias.
No se requieren nuevas acometidas a infraestructuras urbanas, ni se afectan las existentes.

Condicionantes arqueológicos
Los trabajos de reemplazo de medios auxiliares (andamios suspendidos) y protecciones necesarias para tal fin, descritos en este proyecto no contemplan actuaciones que alteren la naturaleza de los paramentos o que impliquen remoción de suelo. Queda a criterio del Patronato la supervisión de estas actividades por personal facultativo competente.

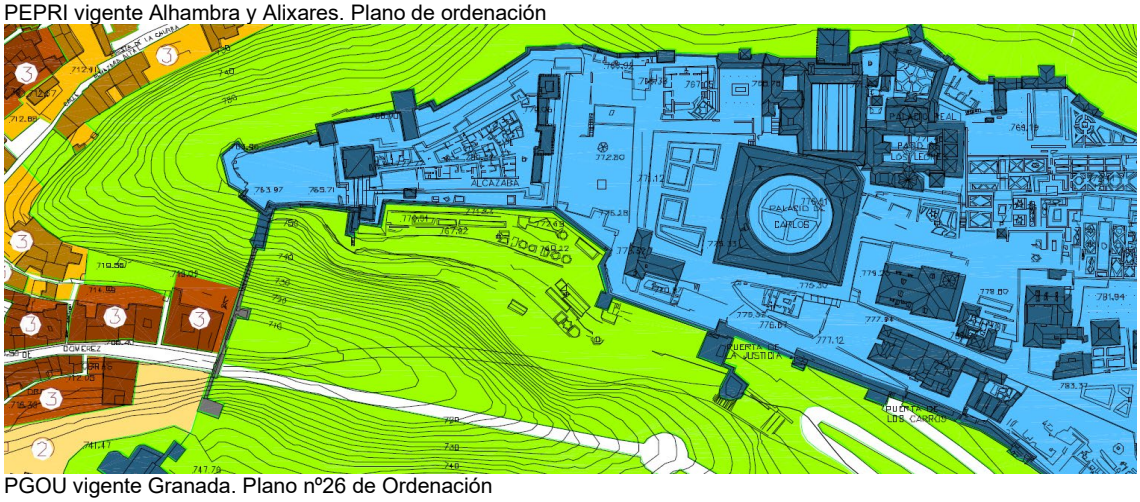
Dificultades de acceso y/o emplazamiento de maquinaria, acopios y tránsito hacia el centro de trabajo
Para los trabajos a realizar es necesario la movilización de personal y material hacia el interior de la torre. Por proximidad a viales rodados, se propone el ingreso de materiales desde la Puerta del Príncipe. La movilización de material se realizará fuera del horario de visita pública del monumento. El instrumental de protecciones de suelos y elementos de andamio deberá trasladarse manualmente por operarios de la empresa contratista a la que se encarguen las obras, ascendiendo por el interior de la torre por la escalera habilitada a la izquierda una vez pasada la Sala de la Barca. Esta separata incluye un plano de implantación de acopios y equipos, así como las protecciones pertinentes a ejecutar en el interior de la torre para salvaguardar paramentos y suelos que pudieran verse afectados por el tránsito de materiales.

Circunstancias urbanísticas
El edificio se encuentra afectado por el Plan General de Ordenación Urbana de Granada, así como, por el Plan Especial de Protección y reforma interior de la Alhambra y los Alixares.

El Monumento está incluido en la categoría BIC, con la máxima protección legal. En la actuación que se propone no se alteran las condiciones urbanísticas básicas ya que las intervenciones descritas se enmarcan en trabajos de conservación.



PEPRI vigente Alhambra y Alixares. Plano de ordenación



PGOU vigente Granada. Plano nº26 de Ordenación

En la siguiente página se adjunta la ficha de condiciones urbanísticas.

DECLARACIÓN RESPONSABLE DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE GRANADA

DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE LAS CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVAS URBANÍSTICAS DE APLICACIÓN

PROYECTO: PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN. LIMPIEZA DE REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALON DE COMARES. SEPARATA A. IMPLANTACION DE MEDIOS AUXILIARES
EMPLAZAMIENTO: Calle Real s/n. Alhambra de Granada
LOCALIDAD: GRANADA
PROMOTOR: Patronato de la Alhambra y Generalife. Consejería de Turismo, Cultura y Deporte. Junta de Andalucía

D./Dª Diego Garzón Osuna, Arquitecto autor del presente proyecto, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias y normativas urbanísticas reflejadas a continuación corresponden a las aplicadas en el mismo.

1. SITUACIÓN URBANÍSTICA

1.1 PLANEAMIENTO QUE LE AFECTA: PGOU vigente de Granada. PEPRI Alhambra y Alixares
1.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Urbano Consolidado
1.3 CALIFICACIÓN DEL SUELO (zona, uso ordenanza): Equipamiento cultural

2. CONDICIONES URBANÍSTICAS

2.1 CONDICIONES DEL SOLAR	SI	NO
Calzada pavimentada	☒	☐
Encintado de aceras	☒	☐
Suministro de agua	☒	☐
Alcantarillado	☒	☐
Electricidad	☒	☐
Alumbrado público	☒	☐

	Parc. Mínima / La existente	Proyectado
2.2 PARCELACIÓN		
Superficie del solar		

2.3 OBSERVACIONES:

3. CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

3.1 OCUPACIÓN	Normas / La existente	Proyectado
Ocupación planta baja	La existente	
Ocupación otras plantas	La existente	
Ocupación planta ático.	La existente	
Fondo máximo edificable.	La existente	
Dimensión patios	La existente	

3.2 ALTURAS		
Altura máxima en metros	La existente	
Número máximo de plantas		
Semisótano. Altura máxima sobre rasante		

3.3 EDIFICABILIDAD
3.4 SITUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES
Retranqueos a fachada
Otros retranqueos
3.5 TIPOLOGÍA
3.6 OBSERVACIONES: No se alteran las condiciones urbanísticas previas ni la envolvente del edificio, atendiendo a su protección patrimonial.

4. OTRAS CONDICIONES URBANÍSTICAS O DE LA EDIFICACIÓN:

5. DOCUMENTACIÓN QUE SE ACOMPAÑA:

- ☐ Cédula Urbanística del terreno o del edificio proyectado.
- ☐ Certificado expedido por el Ayuntamiento de sobre las circunstancias establecidas en la legislación y planeamiento urbanísticos respecto de la finca.
- ☐ Acto o Acuerdo administrativo notificado o publicado por (Ayuntamiento, Junta de Andalucía) que autoriza la edificación o uso del suelo.

El Arquitecto Diego Garzón Osuna, Granada catorce de Septiembre de 2023

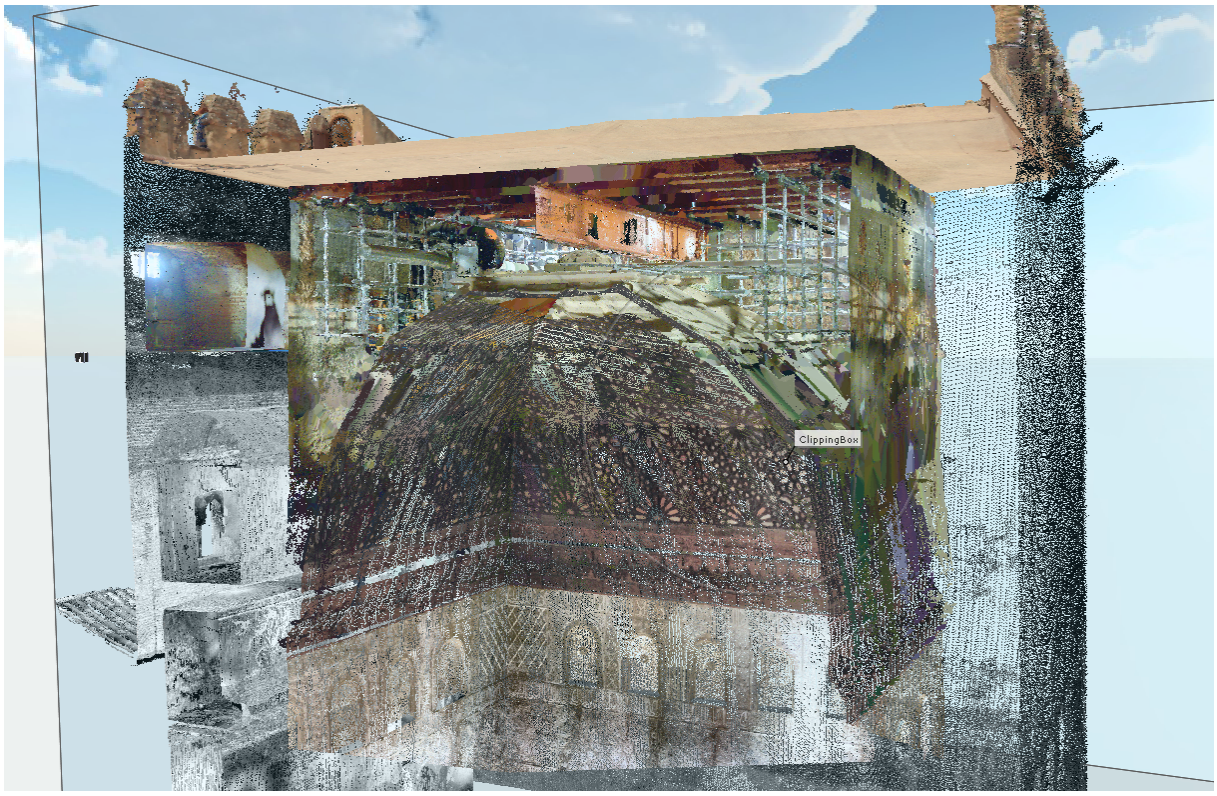
B.4. ESTUDIOS PREVIOS

Para la realización de este trabajo se han realizado los siguientes estudios:

Escaneado por nube de puntos

El pasado 24 de mayo del año en curso se realizó visita a la Torre de Comares para acometer un escaneado complementario por nube de puntos de la cámara bajo cubierta, armadura y terraza superior. Trabajo realizado por el técnico José Moreno de la empresa BIMnD empleando: el escáner terrestre Faro Focus 3D y el móvil Navvis G9. Este encargo ha sido sufragado por el técnico que suscribe este proyecto y completa la documentación aportada por el Patronato de la Alhambra y Generalife, concretamente una nube de puntos monocolor.

Esta nube de puntos en color, maclada a la monocolor aportada ha permitido reproducir con fidelidad la geometría de la torre en el ámbito de actuación, proporcionando unos planos CAD de detalle.



Sobre estas líneas imagen seccionada de la nube de puntos resultante que ha servido para realizar la planimetría. En color la realizada para este proyecto, y en blanco y negro la aportada por el PAG.

Se hace constar que la empresa BIMnD ha descubierto una errata o imprecisión en la nube de puntos del PAG relativa a la posición de la escalera. Como quiera que el nuevo escaneado también ha incluido la escalera y la terraza, se produce una discontinuidad con el maclado de la comunicación vertical escaneada por *Word Monuments Fund*. Es un problema en la posición relativa de alguno de los escaneados que componen la nube.

Reportaje fotográfico

Se ha elaborado una serie de instantáneas digitales que documentan el estado actual de la cámara bajo cubierta donde se presenta el reverso de la armadura de coronación del Salón de Comares, la estructura metálica de sustentación del forjado plano de cubierta, y el andamio suspendido colocado en la década de los noventa.

Síntesis del estudio histórico documental.

Para la redacción de este proyecto se ha realizado un destilado del *Estudio histórico-material de la Torre de Comares*, realizado por la Lda. en Historia del Arte Rosa María Pérez de la Torre por encargo del PAG en septiembre de 2020. La autora ha autorizado su empleo para este fin.

C. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

C.1. PROGRAMA DE NECESIDADES DE LA SEPARATA

Esta armadura, apoyada en un perímetro murario de 11,4 metros de lado, se desarrolla en trece paños alcanzando una altura de 7,86 entre el friso del estribo y la envolvente del cupulín presente en el almizate. La monumentalidad y complejidad geométrica y decorativa de esta armadura de lacería está en relación con el rico programa simbólico del espacio que ocupa, cuya finalidad era la legitimación del sultán, que sentado en su trono, presidía esta sala erigida en tiempos de Yusuf I.

El Patronato de la Alhambra y Generalife quiere abordar la restauración integral de la armadura a medio plazo. Como parte de los estudios previos, el PAG tiene intención de realizar un diagnóstico del estado de conservación estructural de la armadura por su reverso, para lo cual se necesita comprobar el estado de los encuentros entre los faldones y el muro, sus apoyos y demás elementos de sostén. Para la consecución de este objetivo se establece la necesidad del diseño de unos medios auxiliares que permitan acceder a la mayor parte del reverso de la armadura.
En consecuencia, la redacción de este proyecto en su separata A, contempla:

· La valoración de los medios auxiliares (andamios suspendidos) presentes en la cámara bajo la cubierta, con la finalidad de ampliarlos, de modo que permitan la inspección integral del reverso y su limpieza superficial.

· La implantación de protecciones en el tránsito de material desde el acceso inferior de la Torre de Comares hasta la cámara bajo cubierta, incluyendo los espacios adyacentes a la misma que servirá de acopio parcial durante las tareas de desmontaje y montaje de los andamios actual y propuesto.

· Implementación de instalaciones provisionales asociadas para mejorar la iluminación de los espacios

El desmonte de andamio y la colocación del nuevo medio auxiliar se realizará por montadores especializados con acreditada experiencia. Dado que estas tareas suponen movilización de elementos sobre la armadura de madera, se propone la colocación de una malla anticaída bajo el andamio actual (colgada de este y del forjado metálico), sobre la que se extenderán tres capas de planchas de poliestireno extruido de 40mm cada una. Material muy ligero y resistente, que puede absorber la caída accidental de cualquier elemento, embolsándolo.

C.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO. ZONA DE INTERVENCIÓN

Se remite a la descripción detallada en el apartado B.2.

El ámbito de actuación se reduce a la cámara bajo la cubierta, donde descansa la armadura decorativa de remate del Salón de Comares. Los espacios vinculados al acceso de este camaranchón (cinco estancias dispuestas en serie), serán utilizados para el acopio de material de andamio, vestuario de personal y emplazamiento de equipos de aspiración y limpieza. Estos espacios se habilitarán con una protección de tableros dispuestos sobre suelo y zócalo para evitar daños ocasionales por el movimiento de objetos o personas.

- Cámara bajo cubierta: 127.02 m2 (proyección horizontal)
- Vestíbulo 1*: 4.6 “ (espacio de paso necesario)
- Vestíbulo 2*: 4.45 “ (acceso al camaranchón)
- Estancia 1*: 4.41 “ (vestuario)

- Estancia 2*:	4.51 " (acopios)
- Estancia 3*:	4.25 " (espacio para equipos de aspiración de polvo)
- Escalera de ingreso	4.24x6= 25.44 (protecciones de la misma con tablero)
SUMAN	174,68 m2

* Espacios necesarios para la realización de la intervención de limpieza y colocación de andamios, vinculados usos auxiliares que requieren de protección de suelos y zócalo perimetral.

La superficie en proyección horizontal que abarca el nuevo andamio en sus distintos niveles es de 127,07 m2.

La superficie total de actuación incluyendo las estancias donde colocar protecciones o instalaciones provisionales asciende a 174,68 m2.

C.3. USO CARACTERÍSTICO

Esta separata se limita a habilitar los medios auxiliares necesarios para realizar en el futuro la limpieza y conservación del reverso de la armadura de remate del Salón de Comares, en condiciones de seguridad.

La intervención no altera la funcionalidad de la torre, cuyo uso predominante es el cultural en planta baja.

C.4. VALORACIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES EXISTENTES. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

C.4.a. Descripción de andamio actual

En la década de los noventa se instaló una pasarela perimetral a la armadura, suspendida del forjado metálico ejecutado por el arquitecto conservador, Leopoldo Torres Balbás según proyecto de 1931. Esta nueva instalación metálica sustituía a un andamio formado por tablones de madera, con apoyos en la armadura mediante ejiones. La presencia de xilófagos, quizás llegados por la contaminación de esa madera empleada en las galerías, y los empujes sobre la armadura medieval fueron los argumentos empleados para instalar un andamio metálico suspendido. Elemento funcional que ha permitido un adecuado mantenimiento de la cámara bajo cubierta hasta nuestros días.

Con la finalidad de evaluar las cargas a las que está sometido el citado forjado metálico de la terraza, se ha realizado un examen de este andamio, identificado bajo la patente: Cuplock System. Aunque es una referencia antigua, aún está catalogado, concretamente en la firma Vormak Andamios.

Este andamio está compuesto por elementos de acero al carbono con tratamiento galvanizado en caliente. El nombre de la patente se debe al ensamble entre montantes y horizontales: cup-lock o "cierre de copa", una fórmula de conexión embridada mediante apriete, sin necesidad de pernos o pasantes.






Descripción de sistema *cup-lock*, con el ensamble de horizontales sobre un vertical en el que vienen premontadas las copas de fijación.

El andamio se presenta colgado mediante unos tinteros soldados en unas vigas IPN-120 fijadas por mordazas de acero al ala inferior de las viguetas IPN 240 del forjado de cubierta.

Por su parte, el plano pisable se resuelve con la colocación de chapas perforadas de acero, biapoyadas en los cargaderos existentes, según un marco de sustentación modulado por barras horizontales cada 91cms.

En la página siguiente, imagen superior de las viguetas del forjado metálico pintadas de minio, y bajo estas, la fijación de IPN 120 mediante mordazas de acero con pasantes atornillados. Estas IPN 120, pintadas de negro, presentan soldados a modo de tinteros, unos tubos cuadrados de 40x40mm que insertos en los montantes del



andamio, ofrece el apoyo modulado a 91cms gracias a un tornillo pasante que vincula entre si las piezas.

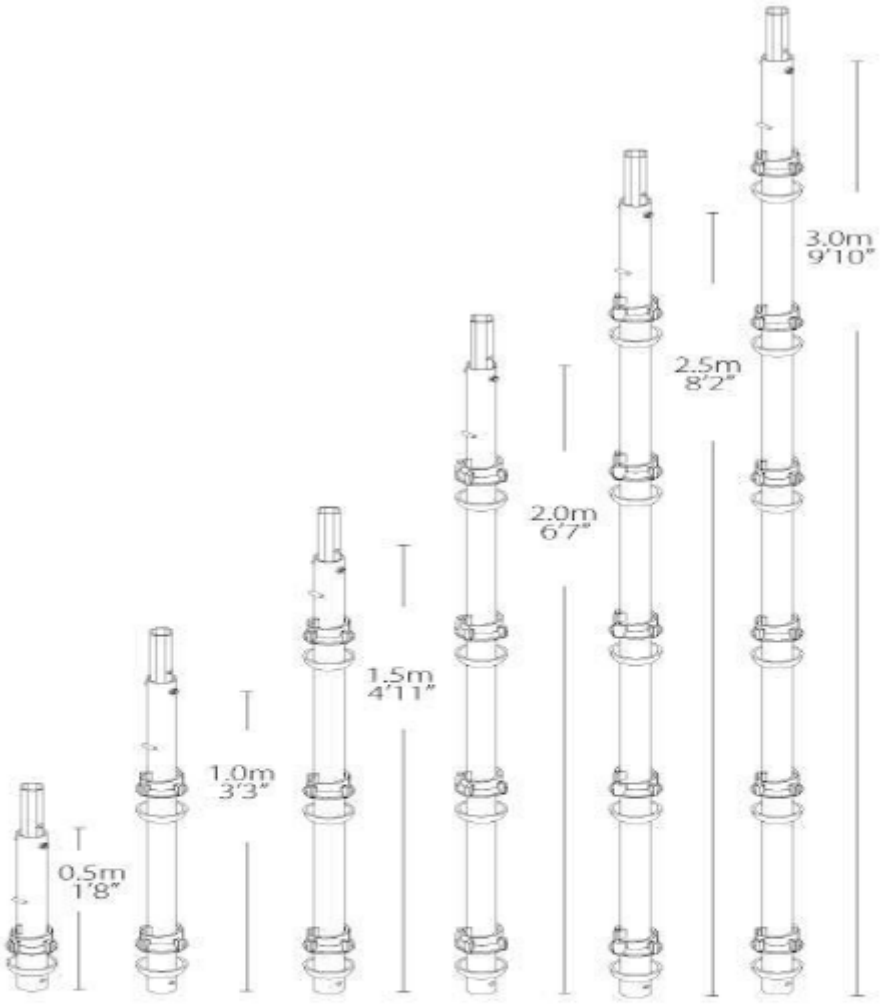
C.4.b. Elementos que componen el andamio actual. Inventario y pesos

El andamio presente en la actualidad en la cámara bajo la cubierta de la Torre de Comares es tubular, de acero al carbono con tratamiento galvanizado en caliente.

Está formado por pórticos biapoyados (suspendidos del forjado metálico), enlazados entre si por barras horizontales, que hacen las veces de marco de sustentación de las planchas metálicas del suelo, como de las barandillas.

A continuación, se describen según catálogo de la firma Vormak los elementos existentes, según su posición, dimensiones y peso.



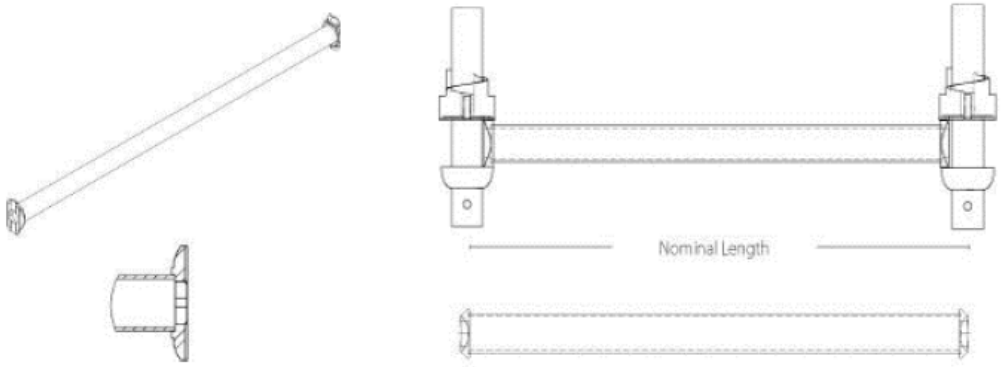


Dimisiones y Pesos de Postes Verticales				
Código	Poste Vertical de	No. de copas	Longitud	Peso en Kgs.
CV910	9' 10"	6	3.00 M	16.570
CV82	8' 2"	5	2.50 M	14.210
CV66	6' 6"	4	2.00 M	11.350
CV411	4' 11"	3	1.50 M	8.500
CV33	3' 3"	2	1.00 M	5.500
CV10	1'	1	0.30 M	1.670

De entre los datos, se extraen las referencias presente en el andamio instalado, así como su peso en función de sus dimensiones:

CV82	Poste vertical con espiga de 8'2'' / 2,5 metros	14,21 kilos
CH30	Barra horizontal de 3' / 0,91 metros	4,31 "
SSP3	Tablón de acero con ganchos de 3' / 0,30x0,91 metros	6,4 kilos

Los postes verticales (CV) son de 48mm de diámetro, estando realizados en acero estructural de alta resistencia. Galvanizado por inmersión en caliente ASTM A-123, los postes verticales tienen dispositivos de cierre formados por dos tazas, una fija inferior, soldada a una distancia entre cada uno de 49.53 cms. Y una taza deslizable superior, que fija los extremos forjados del poste horizontal, el poste horizontal se puede colocar en cualquier ángulo.
Las barras horizontales o largueros para andamios Cuplock son de 48 mm. de diámetro y 3 mm. de espesor de casco y se puede colocar en cualquier ángulo.



Dimensiones y Pesos de Horizontales						
Código	Horizontal de	Longitud efectivo	Longitud real	Peso en Kgs.	Carga uniforme Kg/M.	Carga central Kgs.
CH100	10'	304 CM	299 CM	12.03	No disp.	113*
CH90	9'	274 CM	269 CM	10.80	No disp.	113*
CH80	8'	244 CM	239 CM	9.50	186	223
CH70	7'	213 CM	208 CM	8.35	280	293
CH60	6'	183 CM	178 CM	7.03	374	336
CH50	5'	152 CM	147 CM	5.95	567	425
CH40	4'	122 CM	117 CM	5.00	763	457
CH36	3' 6"	107 CM	102 CM	4.63	843	442
CH30	3'	91 CM	87 CM	4.31	923	415
CH27	2' 7"	80 CM	75 CM	3.31	No disp.	No disp.
CH110	1' 10"	57 CM	52 CM	2.27	No disp.	No disp.

El plano de suelo por el que se circula está formulado mediante plataformas metálicas de chapa de acero, perforadas de dimensión 26x91 cms.

Las chapas instaladas en la Torre de Comares son las de menor dimensión, respondiendo a la corta distancia presente entre ejes de verticales.

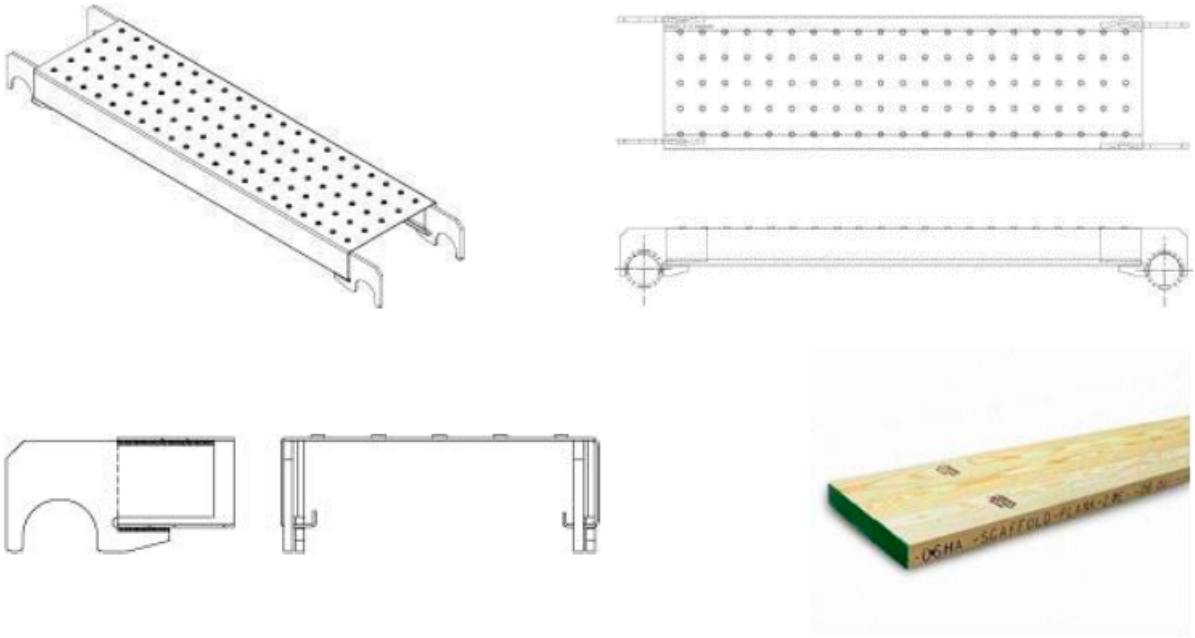
Dado que cada tramo de 90cms está formado por 2 verticales (2 y no 4 para evitar duplicidad), 9 horizontales y tres chapas de suelo, se estima un peso unitario de 0,845 kN (86,17 kilos).

El andamio está formalizado por cuatro galerías de 11 tramos de 91 cms, de modo que cada una de ellas alcanza un peso de 9,77 kN (996 kilos), peso que incluye dos montantes extra de cierre y sus horizontales correspondientes.

Este andamio está sustentado del forjado metálico ejecutado por Leopoldo Torres Balbás según proyecto de 1931, mediante el concurso interpuesto de unas viguetas IPN-120 provistas de tinteros,

sobre los que se ensambla el andamio gracias a unos pasantes. Estos perfiles IPN-120 se asocian a las viguetas del forjado (IPN-240) con una garrillas de tornillería y chapas de acero. Medidas las distintas longitudes de cada uno de los tramos resulta que el peso de estos elementos es en su conjunto

En consecuencia, los andamios y perfiles de cuelgue de las cuatro galerías (norte, sur, este y oeste) alcanzan un peso total en la actualidad de 47,53 kN (4847 kilos).



Dimensiones y Pesos de Plataformas Metálicas						
Código	Plataforma Metálica de	Longitud efectiva (cm)	Peso en (Kg)	Máxima Carga Centrada (Kg)	Carga uniforme Kg/Ml.	Carga uniforme Kgs/M2.
SSP10	10'	304	19.100	113	74	327
SSP9	9'	274	17.300	118	90	403
SSP8	8'	244	15.400	132	124	554
SSP7	7'	213	13.600	147	158	705
SSP6	6'	183	11.800	172	226	1008
SSP5	5'	152	9.900	204	321	1436
SSP4	4'	122	8.100	250	470	2090
SSP3	3'	91	6.400	350	712	3175

En la siguiente página se incluye el cuadro resumen de pesos del montaje actual:

PESO ANDAMIO ACTUAL

		kilos	kN/unidad
CV82	Poste vertical con espiga de 8'2''/2,5metros	14,21	0,139
CH30	Barra horizontal de 3' / 0,91metros	4,31	0,042
SSP3	Tabón de acero con ganchos de 3'/ 0,30x0,91m	6,4	0,063

1. Peso de cada tramo de 90cms:

Elementos	Unidades	Peso/unid kN	Peso total	
CV82	2	0,139	0,28	
CH30	9	0,042	0,38	
SSP30	3	0,063	0,19	
			0,85	kN

2. Peso por corredores

	nº tramos	Peso total kN	Pórtico de cierre	kN	Kilos
NORTE	11	9,321	0,448	9,769	996,15
SUR	11	9,321	0,448	9,769	996,15
ESTE	11	9,321	0,448	9,769	996,15
OESTE	11	9,321	0,448	9,769	996,15
Diagonales	8	1,177		1,177	120,00
				40,253	4104,615

3. Cuelgues al forjado. IPNs 120

	peso/ml (kg/m)	kN/m
IPN - 120	11,1	0,110

tramos	longitud	unidades	peso (kN)
Norte	3,95	4,000	1,738
	1,59	2,000	0,350
Sur	3,93	2,000	0,865
	1,37	2,000	0,301
	3,9	2,000	0,858
Este	1,79	8,000	1,575
Oeste	1,805	8,000	1,588
		suman:	**7,275**

	(kN)	(kg)
4. Peso total:	**47,529**	4846,49

Superficie forjado (m2) 132,250 m2

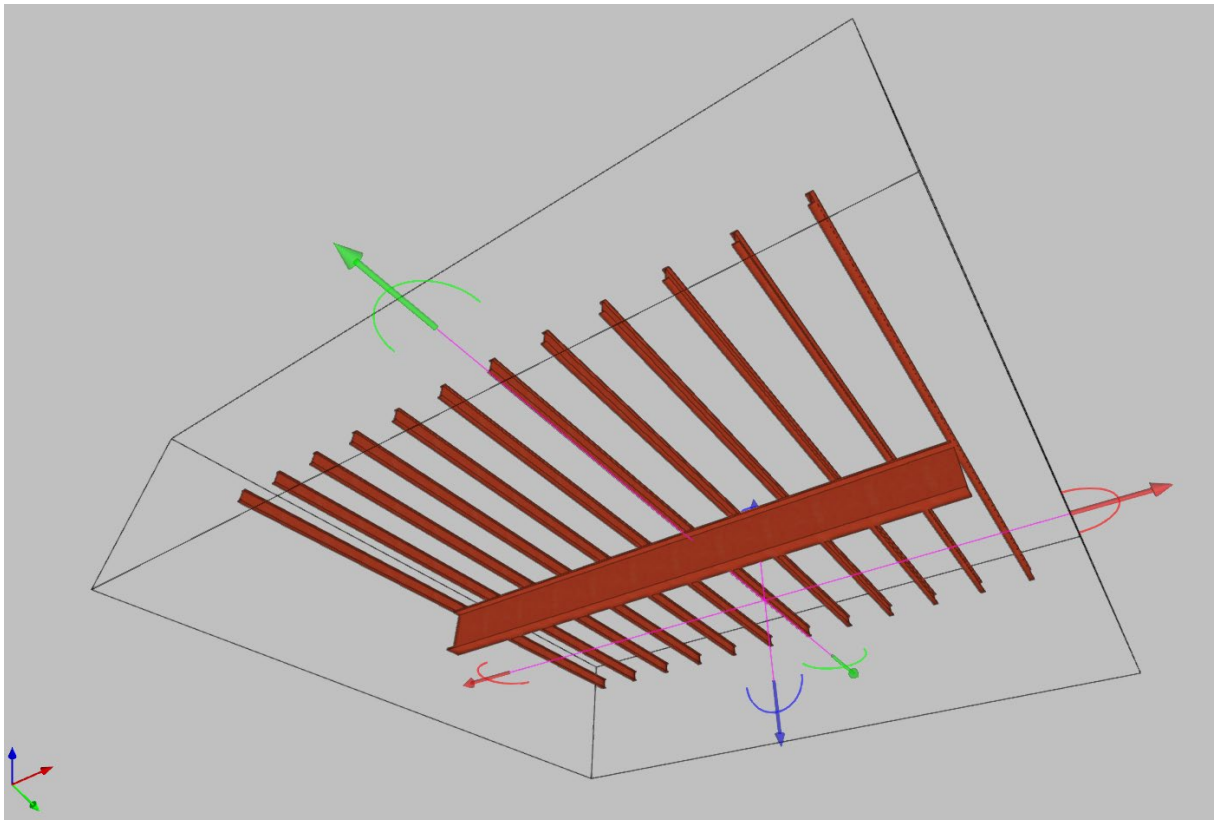
Carga muerta distribuida **0,359** kN/m2

Dado que todo el conjunto se cuelga del forjado metálico, actuando este como una membrana al estar asociado a una losa armada de hormigón, se puede atribuir la presencia de una carga muerta distribuida de 0,36 kN/m2 (36,61 kg/m2).
Esta carga ha estado presente en la coronación de la torre los últimos 30 años, sin que se haya tenido noticias sobre afecciones estructurales. En consecuencia, se propone que el nuevo montaje de andamio necesario para abarcar con garantías la mayor parte de la superficie del reverso de la armadura de laceria subyacente, se mueva en un rango de cargas muertas similar.

Se llega a esta propuesta desde un estudio del forjado que realizase el arquitecto conservador Leopoldo Torres Balbás, mediante el modelado virtual del cargadero central y las viguetas que apoyan en él. Esta aproximación a su comportamiento se ha realizado mediante software CYPE 3d con licencia 88692 actualizada a la versión 2023, y propiedad del que suscribe este proyecto.

Aplicadas las cargas muertas de la losa de hormigón que descansa sobre las viguetas IPN 240 (2 kN/m2), la cubierta planta a la catalana (1.5 kN/m2), así como la presente por el cuelgue de los andamios actuales (0,36 kN/m2) se realiza una comprobación del comportamiento del forjado, considerando la aceleración sísmica de Granada, el empuje del viento, la sobrecarga de nieve (0,5 kN/m2), y las sobrecargas de uso de la cubierta y andamio (1 kN/m2 en ambos casos), aportando como resulta un aprovechamiento de la viguería IPN 240 del 98,93 % de sus resistencia y un 35,11% de su flecha máxima (considerada L300 al no recibir tabiquería ni pavimentos rígidos). Por su parte, la jácena o cargadero central al tener más inercia ofrece un comportamiento mejor alcanzando en su parteluz un aprovechamiento de su resistencia del 22,17% y de la flecha del 12,52%.

Estos datos juegan además de con los márgenes de seguridad que establece el CTE la simultaneidad de las sobrecargas de uso de 1kN/m2 sobre la cubierta y los andamios, extremo que no se va a dar, ya que o bien se actúa sobre el andamio en el interior de la cámara, o bien en tareas de mantenimiento sobre la cubierta. Además, dada la precisión y cuidado que requiere el proceso de limpieza, los trabajos se realizarán de forma ordenada, cubriendo áreas concretas, y no simultáneamente en todo la superficie del andamio.



Vista tridimensional del forjado metálico que constituye la cubierta de la Torre de Comares, del que se cuelgan los medios auxiliares actuales (galería andamiada).

Para el comportamiento sísmico conjunto de la torre, por la naturaleza de sus muros con tapial, nos remitimos a estudios anteriores contratados por el PAG.

Por todo lo descrito, para hacer viable la ampliación de los medios auxiliares se propone una actuación conservadora, que promueva la sustitución del andamio actual por otro de nueva factura, realizado en aluminio (tres veces más ligero que el acero), que ocupando todo el espacio de la cámara para hacer accesible el reverso completo de la armadura, sin embargo, no supere el peso del actual andamio, no alterando de este modo el régimen de cargas de la torre presente los últimos 30 años.

C.4.c. Nueva propuesta de andamio.

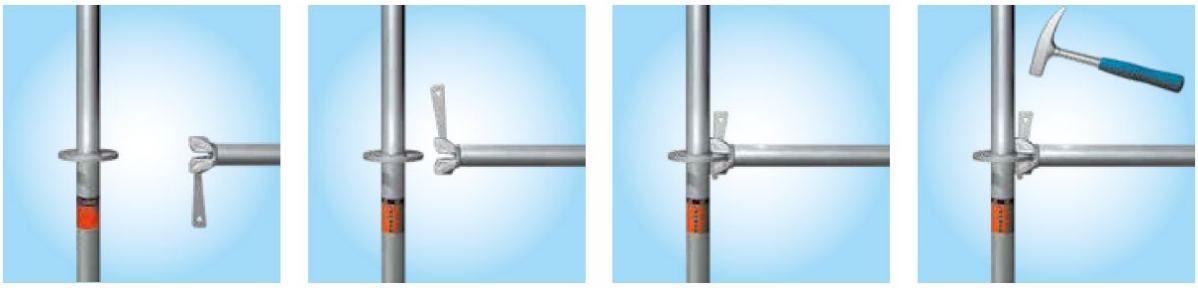
El objetivo principal de este proyecto es posibilitar la limpieza superficial del reverso de la armadura ataujerada de coronación del Salón de Comares, uno de los espacio icónicos de la Alhambra. Para hacer esto posible, el concurso establecía en sus bases la necesidad de ampliar los medios auxiliares (andamios) para permitir el acceso a los operarios en restauración a los distintos planos en los que se divide la citada armadura, desde el estribo de apoyo hasta el almizate de remate.

Una vez estudiado el forjado metálico que sirve de sustentación, y conocidos los problemas que el en pasado tuvo la torre y que condujeron a finales del siglo XVII a la eliminación de la bóveda de coronación y a la consolidación de sus muros, se propone como fórmula del lado de la seguridad y la conservación, no alterar el régimen de cargas presente en la actualidad sobre la misma.
Para hacer compatible la ampliación del andamio (extendiéndolo en distintos niveles hasta abarcar el perfil de la armadura de madera subyacente) sin aumentar las cargas, se propone su reemplazo integral por una nueva instalación realizada en aluminio. La clave de esta propuesta es que el acero pesa del orden de tres veces más que el aluminio.

Por tanto, se apuesta por la implantación de un nuevo andamio formado por elementos de aluminio (barras verticales, horizontales y chaspas o tableros). Esta nueva instalación se ha de realizar en paralelo al desmonte del andamio existente habilitado, de forma que se garantice en todo momento el ingreso y salida de material, así como la ampliación de la superficie andamiada teniendo como apoyo áreas habilitadas de andamio suspendido. Para realizar con seguridad estos trabajos de montaje de la nueva estructura y desmontaje de la antigua, se habilitará una malla anticaída colgada de estas estructuras y del forjado metálico, provista sobre ella de un triple tablero de poliestireno extruido, para recibir con garantías la caída accidental de material.



Para este nuevo andamio se propone el empleo de elementos patentados de la firma Layher o equivalentes. Suspendidos del forjado metálico mediante vigas de aluminio “Twix” formando un “U” de 200mm de altura, elementos fijados al forjado mediante mordazas de acero similares a las existentes. Estas vigas Twix de patente de Layher o equivalente, reciben en su núcleo el cuelgue de las verticales, gracias a un separador y a una pareja de tornillos M20x90mm.
Todo el montaje se realiza con verticales de 48,3mm, horizontales, diagonales, bandejas de escalera, y chapas de piso en aluminio, según sistema Allround de Layher o equivalente, que permite el montaje multidireccional, gracias a la presencia de rosetas en los verticales, cada 50cms, dotadas de 8 perforaciones de las cuales las 4 más pequeñas son empleadas para formar ángulos rectos, mientras que las 4 restantes permiten gran variedad de ángulos.



La fijación de las horizontales sobre las verticales es muy versátil, facilitando la recolocación de las barras de apoyo de mesetas de suelo en el futuro, si fuera necesario.

Otra decisión de proyecto, que ha sido consensuado con el Departamento de Restauración del PAG es que la nueva implantación incluya un 50% de chapas de suelo en sus distintos niveles. De este modo, y salvando un recorrido perimetral continuo, los distintos niveles resultan versátiles al trabajo posterior de limpieza y diagnóstico de la armadura de madera, dejando áreas a modo de balcón, que después de realizados los estudios, se pueden cerrar con chapas a conveniencia de los equipos que desarrollen los trabajos. De esta manera se evitan problemas de cabezada, así como se facilita la apertura de flancos para los trabajos que requieran una aproximación al reverso de la armadura, tales como la limpieza.

Las comunicaciones verticales entre los distintos niveles del andamio, necesarios para acceder a los 4 niveles de la armadura se realizarán con escaleras de mano, removibles atendiendo a la versatilidad de las distintas plataformas ya descrita.

Esta instalación por tanto está pensada para dar respuesta a las distintas necesidades que la restauración de la armadura de madera pueda demandar en el futuro, conforme se desarrollen los estudios previos de caracterización y diagnóstico a realizar después de los procesos de limpieza superficial que este proyecto propone.

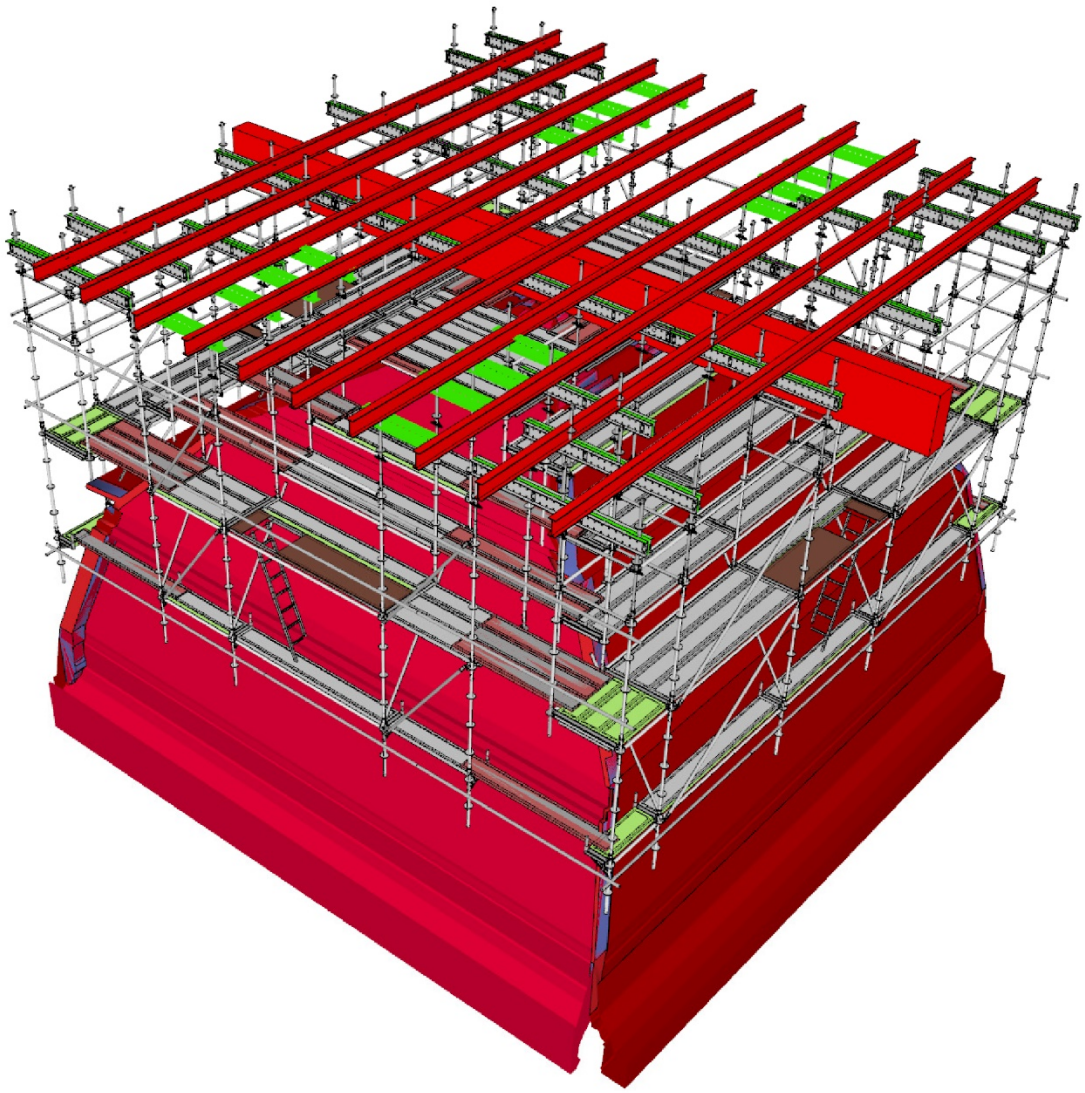
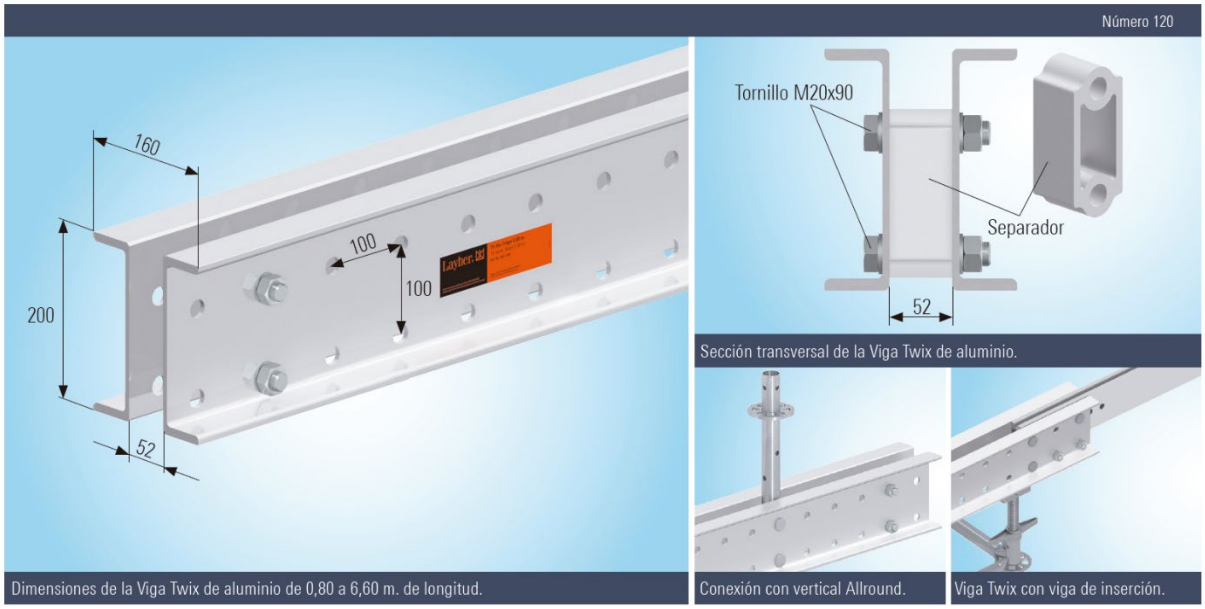


Imagen 3d suministrada por el consultor Layher durante el proceso de diseño del nuevo andamio.



Viga “Twix” o equivalente prescrita para la colocación suspendida del nuevo andamio. Fijada del forjado de perfiles de acero IPN 240 mediante mordazas de acero (con chapas S275JR de 8mm de espesor y tornillería pasante de 12mm).

C.4.b Justificación de los criterios arquitectónicos, compositivos, funcionales, técnicos y económicos

La intervención que se plantea es respetuosa con los valores del inmueble manteniendo materiales, volumetría, sistemas constructivos, etc. Siendo concebida fundamentalmente como una actuación conservadora enfocada a la limpieza del reverso de la armadura del Salón de Comares.

Para hacer posible la limpieza futura del reverso de la armadura, contemplada en la separata B de este proyecto, se plantea la sustitución del andamio actual por otro nuevo en aluminio. Esta decisión responde a la necesidad de ampliar los medios auxiliares sin alterar el régimen de cargas presente en la torre en la actualidad. Decisión reversible y provisional, que es respetuosa con los valores del inmueble al no alterar sus valores arquitectónicos o compositivos.

El nuevo montaje atiende a la necesidad de disponer distintos planos de trabajo que permitan una correcta aproximación al perfil de la armadura de madera. Esta andamio es funcional y respetuoso con la arquitectura, ya que no establece vínculos con los muros ni la armadura, solo se cuelga del forjado metálico contemporáneo.

La actuación no altera las condiciones actuales de pesos, espaciales, de distribución o materialidad interior de la torre, siendo respetuosa con ella. A esto también se debe la implantación provisional de protecciones en la escalera principal y estancias de apoyo presentes en la planta cuarta.

Económicamente la propuesta es sostenible, atendiendo a las necesidades planteadas en el encargo. En consecuencia, la adquisición del andamio en propiedad, exime al PAG al pago de un alquiler mensual sobre una instalación que en el futuro ha de permitir la realización de una serie de estudios previos que conduzcan a la restauración integral de la armadura. Dada la indefinición inicial de estos plazos, parece razonable la adquisición del andamio, puesto que la aplicación de alquileres a largo plazo, suelen ser globalmente más costosos que la adquisición directa.

C.4.c Descripción de la metodología a aplicar en la rehabilitación

Una máxima de la metodología aplicada es la conservación preventiva como garantía de no afección de estructuras y elementos singulares u originales. Por esta razón, este proyecto propone la adopción de una serie de medios auxiliares que permitan la protección máxima del BIC antes, durante y después de la obra; entre ellos la protección de paramentos y suelos susceptibles de ser paso de cargas, o la colocación de una malla anticaída provista en su embolsado de una triada de planchas de poliestireno extruido.

La manipulación de los andamios durante los procesos de montaje del nuevo y eliminación del antiguo serán realizados por personal especializado con experiencia acreditada.

C.4.d Justificación de la viabilidad económica del proyecto

Analizadas las necesidades planteadas por Patronato de la Alhambra la propuesta planteada se ajusta a un gasto responsable que cubre las necesidades planteadas en el programa previo.

C.5. CUADRO DE SUPERFICIES

La implantación de nuevos andamios cubre un área en proyección horizontal de 127,07 m2.

C.6. ELEMENTOS A PROTEGER. LABORES PREVIAS

Como ya se ha indicado en otras partes de esta memoria, para la realización de los trabajos de implantación de andamios y limpia de reversos, se requiere inicialmente la colocación de una serie de protecciones en suelos y paramentos, con la finalidad de evitar golpes o roces accidentales que pudieran poner en riesgo la conservación del Bien.

Dado que la cámara bajo cubierta donde está presente la armadura decorativa está accesible en la cuarta planta de la torre, de común acuerdo con los responsables del Servicio de Conservación del PAG se propone la protección de los paramentos de la escalera (desde la planta baja a la cuarta) así como los pasos y estancias de la cuarta planta empleando tableros de madera hidrófugos e ignífugos. Esta misma solución se adopta para los para los suelos de las estancias de la cuarta planta. Antes de colocar los tableros de (19mm en paramentos y 22mm en suelos) FIBRAPAN HID IGN E-Z, de Finsa o equivalente hidrófugo e ignífugo (B-s1, d0), se extenderá en todos los casos un geotextil, Danofelt EPY 200 o equivalente de 200gr/m2.

Para el caso concreto del rellano de acceso a la escalera en la planta baja, y atendiendo al acceso general a la actuación, se propone la colocación de un tablero contrachapado de 22 mm de espesor sobre el geotextil descrito.

A estos elementos preventivos se añade la colocación de una malla anticaída dispuesta bajo el andamio actual y colgada de este y del forjado metálico de la cubierta. Una vez fija, se dispondrá en su embolsado una triple capa de planchas de poliuretano expandido de 40mm. Membrana liguera y capaz de retener la caída accidental de material durante la sustitución del andamiaje.

D. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias del CTE, se indican a continuación las acordadas entre promotor y proyectista.

Este proyecto contempla la permanencia de los usos actuales asociados a la visita pública o a servicios vinculados, sobre los cuales no se plantean cambios puesto que no son objeto de esta intervención.

Es importante reconocer que la preservación de los valores espaciales, constructivos y funcionales del bien impide en ocasiones el cumplimiento estricto del marco normativo actual en materia de edificación, procediéndose a un ajuste razonable en todos ellos. Por la misma razón, tampoco pueden llegar a garantizarse el nivel de prestaciones propio de un edificio de nueva planta. Actuamos por tanto en edificios de traza medieval, con adiciones y reformas consolidadas desde época cristianas. Espacios imbricados en los que por ejemplo la sectorización de incendios no es posible.

La actuación planteada responde a criterios de conservación, con especial incidencia en la limpieza del reverso de la armadura del Salón de Comares, fase necesaria para otras posteriores que tengan por objeto su diagnóstico estructural y material, conducentes a la formulación de un proyecto integral de restauración.

SEGURIDAD

DB-SE Seguridad estructural

El proyecto de ejecución posee un nivel de definición de la intervención que tiene en cuenta los criterios básicos de seguridad estructural (CTE DB SE), en el diseño y cálculo de los nuevos elementos portantes verticales y horizontales.

Para el cálculo de los elementos nuevos o el recálculo de los existentes se ha tenido en cuenta el DB SE-AE para lo que se refiere a las cargas.
De igual modo en el chequeo de la estructura metálica presente en la cubierta de la torre se ha aplicado la acción del sismo, considerando la norma NCSE-02 con una aceleración sísmica ac 0,23g (con las reservas propias, puesto que, si bien ha sido uno de los criterios para calcular el forjado, este se apoya sobre muros de carga o columnas de piedra, de factura medieval, cuya construcción no es capaz de cumplir la citada norma).

La aplicación de sobrecargas considerada en el cálculo de la estructura se ha realizado con ajuste al DB SE-AE tales como el viento, la nieve o las propias del uso y mantenimiento de las cubiertas y sus cámaras.

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Para la redacción de este proyecto no se ha considerado el articulado del DB SI ya que no es objeto de esta intervención la aplicación de pasivadores o elementos intumescentes sobre el reverso de la armadura o el forjado metálico. La intervención no altera las condiciones iniciales de sectorización o evacuación de la torre, cuyos espacios superiores no están abiertos al público, y por tanto poseen evacuación nula.
En la actualidad el Patronato posee unos equipos de detección de incendios dispuestos sobre el forjado metálico. Detectores vía radio de la firma Notifier.

DB-SU Seguridad de utilización

Se ha contemplado esta norma de tal forma que el uso normal de esta parte del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

HABITABILIDAD

DB-HR Protección frente al ruido

La actuación no contempla entre sus objetivos la alteración de las condiciones iniciales que presentan los cerramientos de la Torre.

DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico

La actuación no contempla entre sus objetivos la alteración de las condiciones iniciales que presentan los cerramientos de la Torre.

FUNCIONALIDAD

Utilización

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas, partiendo de la base de las limitaciones que ofrece la naturaleza medieval de su fundación.

Accesibilidad

No se alteran las condiciones iniciales de accesibilidad que presenta este edificio de origen medieval.

LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

Limitaciones de uso del edificio

La intervención no propone el cambio de los usos actuales de los espacios sobre los que se interviene.

Limitaciones de uso de las dependencias:

Ídem.

Limitación de uso de las instalaciones:

Ídem.

Granada, Septiembre de 2023



Diego Garzón Osuna, Arquitecto

Nota: siguiendo lo indicado en las Instrucciones sobre redacción de proyectos y documentación técnica de las Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico (versión febrero de 2020), el Cumplimiento del CTE y de la normativa básica y medio ambiental se localiza en el *Anexo I*, primer volumen de los *Anexos a la Memoria*.

E. MEMORIA TÉCNICA, CONSTRUCTIVA Y DE LAS INSTALACIONES

E.1 TRABAJOS PREVIOS

E.1.1 Protecciones

Con carácter previo a la implantación de la obra formalizando distintas zonas de acopio, vías de acceso y salida de materiales, se adoptarán las medidas oportunas de protección de pavimentos, paramentos o elementos patrimoniales, con la finalidad de no causar daño sobre estos elementos, por punzonamiento, aplastamiento, caídas accidentales en altura o roces.

E.1.1.a Protección de pavimentos

En el acceso principal a las obras, en la planta baja de la torre, junto a la puerta de ingreso a la escalera ascendente, se propone proteger el rellano con un tablero contrachapado de 22mm de sacrificio. Este pequeño espacio dispondrá de una valla de limitación del paso a personas ajenas.

Para el resto de los casos de pavimentos interiores (salas anejas a la cámara en la cuarta planta), la protección estará formada mediante tableros aglomerados hidrófugos e ignífugos Fibrapan HID IGN-EG de 22 mm de espesor, de Finsa o equivalente, fijados entre sí mediante grapas, colocados sobre fieltro geotextil no tejido termosellado Danofelt EPY 200 o equivalente.

E.1.1.b Protección de paramentos

La protección de paramentos de la escalera de ascenso desde la planta baja a la cuarta incluyendo yeserías asociadas, vanos o arranques de bóvedas, estará formada por un tablero de 19mm FIBRAPAN HID IGN E-Z, de Finsa o equivalente hidrófugo e ignífugo (B-s1, d0). Los tramos se fijarán entre sí mediante grapas y con un rastrel de 40x60mm en pino dispuesto en la base y en la coronación. La protección de la escalera no dispondrá de zanquín para facilitar la ejecución. Entre el tablero y el paramento se extenderá un fieltro geotextil no tejido termosellado Danofelt EPY 200 o equivalente, para evitar los contactos directos.

Para el caso de los paramentos, huecos de paso y puertas de las estancias de la planta cuarta, se empleará la misma solución de tablero de 19mm y geotextil, si bien estos se fijarán en el suelo a la protección de madera anteriormente descrita, teniendo para este caso, solo un listón de arriostramiento de 40x60mm en la coronación.
Las puertas se realizarán en tablero con herrajes en acero inoxidable.

E.1.1.c Protección del reverso de la armadura de madera durante las tareas de sustitución de andamios.

Durante el montaje del nuevo andamio y el desmontaje en paralelo del antiguo, se colocará una red preventiva anticaída bajo andamio actual, de paso 60x60mm, cuerda trenzada de poliamida de color blanco de Ø4mm, relinga mínima de Ø 14mm, resistencia mínima de 5000kg/m2 según norma EN 1263-1 de redes de seguridad, de la marca. Colgada del andamio actual, bajo él, y del forjado metálico de la cubierta empleando mordazas.
En el embolsado de fondo de esta malla, se extenderán tres capas de tablera de poliestireno expandido de 40mm de espesor (total 120mm).

Acabados los trabajos, se retirarán las protecciones, salvo que el PAG decida su conservación atendiendo a los estudios posteriores sobre la armadura.

E.1.1.D Vallas provisionales para el acopio de materiales (fuera de Palacios Nazaríes) .

Los acopios temporales que fueran necesario realizar fuera de Palacios Nazaríes con carácter previo a la inserción del material en la Torre de Comares (que deberá realizarse fuera de horarios de visita turística o actos culturales), se realizarán en zona de tráfico rodado consensuada con el Patronato de la Alhambra en el entorno de la Plaza de Santa María. La convivencia del material será temporal y exclusiva de tareas concretas. La zona se protegerá con vallas fijadas a pies de hormigón protegidos por neopreno (para no afectar pavimentos). Este vallado se revestirá con una lona vinílica

microperforada según el Modelo Patronato de la Alhambra y Generalife, empleado en sus obras de conservación definido por:

1. Colores
Fondo: C0/M3/Y10/K10
Logos Junta: C30/M60/Y100/k0 al 30% de opacidad
Textos idiomas: C20/M50/Y80/K0

2. Textos
5 líneas de texto en 6 idiomas cuya tipografía es Arial Regular comprimida al 65%

3. Medida tipo de lonas
3400x1750mm. Ampliar o reducir proporcionalmente para cubrir las distintas caras del andamio.

Confeccionadas con ollaos cada 50cms en los 4 lados.



E.1.2 Plataformas de trabajo
Ejecutadas las protecciones, el siguiente paso será el montaje del nuevo andamio suspendido de aluminio, según el sistema multidireccional Allround de Layher o equivalente. **Dada la singularidad del trabajo y el espacio en el que se va a desarrollar, los montadores del nuevo andamio acreditarán su solvencia y pericia profesional con trabajos similares.**

La implantación del nuevo andamio se hará en paralelo al actual. El nuevo diseño con un marco de cuelgues a mayor distancia no solo ofrece un ahorro de material (peso) si no que permite el ensamblaje de la nueva estructura desde la antigua al no coincidir los apoyos. La nueva estructura se replantea unos centímetros por debajo de la rasante de las bandejas de suelo de la actual para hacer posible la colocación completa de los elementos, incluidos los tableros de suelo que igualmente irán en aluminio.

Para el cuelgue de la nueva estructura se emplearán vigas Twix o equivalentes, gemelas de sección en U de 200mm de altura, fijadas a la estructura original de viguetas IPN-240 mediante garras de chapa pasivada de acero S275JR de 8mm y tornillería roscada pasante de 12mm de diámetro. Estas vigas Twix de patente de Layher o equivalente, reciben en su núcleo el cuelgue de las verticales, gracias a un separador y a una pareja de tornillos M20x90mm que apresan al montante vertical.
Todo el montaje se realiza con verticales de 48,3mm, horizontales, diagonales, bandejas de escalera, y chapas de piso en aluminio, según sistema Allround de Layher o equivalente, que permite el montaje multidireccional, gracias a la presencia de rosetas en los verticales, cada 50cms, dotadas de 8 perforaciones de las cuales las 4 más pequeñas son empleadas para formar ángulos rectos,

mientras que las 4 restantes permiten gran variedad de ángulos. Dado que el diseño y el montaje es adaptativo al relieve que presenta el reverso de la armadura, será necesario colocar nuevas rosetas mediante grapado antideslizante por tornillería. Esto permite ampliar la modulación de 50cms que ofrecen las verticales, a la altura concreta que se desee, ofreciendo un marco de apoyo y sustentación a las distintas mesetas donde se ubican las chapas de suelo, salvando de este modo tramos de viguería propios de la armadura de madera que pudieran presentar cabezada.

Por tanto, el diseño del andamio es escalonado, adaptándose al perfil convexo del reverso de la armadura, resolviendo la aproximación mediante mesetas de distinto tamaño, incluso escalonadas. Todos estos planos se formalizan con verticales en aluminio provistos de rosetas, y horizontales de atado o apoyo de bandejas. Los planos inclinados, con zancas de aluminio. Se completa el montaje con diagonales de arriostramiento de verticales, ménsulas de acceso a los planos inferiores más angostos y escaleras. Integradas en trampillas, las escaleras verticales permitirán al usuario bajas a los niveles inferiores.

Para el nivel inferior se plantea la colocación de una ménsula de pequeño tamaño (para una chapa), respondiendo al espacio angosto. Desde ese nivel al estribo no es posible continuar con el andamio descolgado, motivo por el que se deberá trabajar con pértiga o descender con una escalera de mano y arnés.

Las plataformas se colocarán biapoyadas en los marcos de sustentación, estando formalizadas por chapa de aluminio perforado. Para las esquinas donde las chapas normalizadas no sea posible colocarlas, está previsto depositar chapas en superficie, tambien de aluminio, conocidas como “plataformas cubre huecos”, de este modo se eliminan los riegos de caída en distintas zonas.

Los trabajos de colocación del nuevo andamio se iniciarán por el punto más alejado, la franca paralela al interior de la fachada norte, para proseguir por el flanco oeste, el este y por último el sur. De este modo, el acarreo de piezas siempre se hará por los tramos practicables desde el andamio actual.

El material necesario llegará a obra según el reparto de tramos sugerido, de modo que venga compilado en cuatro lotes. Por razones de limitación de carga, el cuarto anexo destinado a acopio recibirá solo un lote, atendiendo a las necesidades del montaje. Acabado este, el acopio servirá para ir recibiendo las piezas del andamio desmontado, de modo que acabado el proceso, el contratista procederá a la evacuación de este material descendiendo por la escalera por medios manuales. Esta tarea se hará fuera de horarios de la visita pública, completándose con el tramo a pie desde la Sala de la Barca hasta la salida del material por la Puerta del Príncipe y de ahí hasta la Puerta de los Carros donde un transporte rodado de pequeño tamaño lo trasladará al lugar indicado por el PAG. Este proceso se repetirá para la inserción de cada lote de aluminio y la salida de su correspondiente en acero.

En la página siguiente, se inserta la relación de piezas del montaje previsto, referencias y pesos:

Pedidas	Referencia			Descripción	T	PAQ	PIC	Peso
22	0719445	N	U	VERTICAL ALU. S/E 0,50	N		22	20,68
46	2602022	N	U	(E) GRAPA ROSETA 6 AGUJEROS	N	1	21	46,46
20	2632039	N	U	MENSULA "U" LW 0,39	N		20	78
20	2635039	N	U	(E) CIERRE SEGURIDAD PLAT. 0,39 C/ MUELLE	N		20	12
150	2646281	N	U	(E) BULON D20 X 113MM FLEX	N	15		45
6	2658157	N	U	CIERRE SEGURIDAD PLAT. 1,57 T16 C/ MUELLE	N		6	35,4
3	2658257	N	U	CIERRE SEGURIDAD PLAT. 2,57 T16 C/ MUELLE	N		3	29,7
38	3201109	N	U	HORIZONTAL ALU. 1,09	N		38	133
24	3201157	N	U	HORIZONTAL ALU. 1,57	N		24	96
10	3201207	N	U	HORIZONTAL ALU. 2,07	N		10	45
22	3201257	N	U	HORIZONTAL ALU. 2,57	N		22	107,8
50	3201307	N	U	HORIZONTAL ALU. 3,07	N	1		275
22	3203073	N	U	HORIZONTAL "U" ALU. 0,73	N		22	33
32	3203109	N	U	HORIZONTAL "U" ALU. 1,09 REFORZADA	N		32	118,4
8	3204157	N	U	DIAGONAL ALU. 1,57	N		8	34,4
8	3204307	N	U	DIAGONAL ALU. 3,07	N		8	42
6	3206157	N	U	(V) VIGA CELOSIA "U" ALU. 1,57	N		6	51,6
3	3206257	N	U	(V) VIGA CELOSIA "U" ALU. 2,57	N		3	45,6
123	3209000	N	U	(V) ESPIGA P/VERTICAL ALUMINIO 3209000	N		123	98,4
6	3209100	N	U	(V) VERTICAL ALU. S/E 1,00	N		6	11,4
14	3209150	N	U	(V) VERTICAL ALU. S/E 1,50	N		14	39,2
72	3209200	N	U	(V) VERTICAL ALU. S/E 2,00	N	2	16	273,6
3	3801307	N	U	PLAT. ACERO 0,19x3,07	N		3	45,9
8	3803109	N	U	PLAT. ALU. PERFORADA 0,32x1,09	N		8	35,2
16	3803157	N	U	PLAT. ALU. PERFORADA 0,32x1,57	N		16	104
19	3803207	N	U	PLAT. ALU. PERFORADA 0,32x2,07	N		19	152
16	3803257	N	U	PLAT. ALU. PERFORADA 0,32x2,57	N		16	160
23	3803307	N	U	PLAT. ALU. PERFORADA 0,32x3,07	N		23	264,5
1	3859257	N	U	PLAT. ROBUST C/ESC AP. LAT. C/ AUTO CIERRE 2,57	N		1	25,2
1	3859307	N	U	PLAT. ROBUST C/ESC AP. LAT. C/ AUTO CIERRE 3,07	N		1	28,4
108	4041000	N	U	(E) SEPARADOR P/VIGA TX	N		108	57,24
4	4041001	N	U	(E) CONECTOR DE VIGA P/VIGA TX	N		4	65,6
248	4041004	N	U	(E) TORNILLO HEXAGONAL M20X90MM C/TUERCA P/VIGA TX	N		248	86,8
16	4041170	N	U	(E) VIGA TX ALUMINIO 1,70M	N		16	369,6
4	4041210	N	U	(E) VIGA TX ALUMINIO 2,10M	N		4	110,4
16	4041260	N	U	(E) VIGA TX ALUMINIO 2,60M	N		16	553,6
24	4043130	N	U	(E) PUNTAL DE EJE AJUSTABLE TX 0,90-1,30 M	N		24	264
50	4043180	N	U	(E) PUNTAL DE EJE AJUSTABLE TX 1,20-1,80 M	N	1		765
16	4601100	N	U	TUBO ALU. Ø 48,3x4,0MM DE 1,00	N		16	24
8	4706022	N	U	ESPIGA C/MEDIA GRAPA P/TUBO 48 DE 22 MM.	N		8	14,48
230	4905062	N	U	TORNILLO M12x60 MM C/TUERCA P/ESPIGA VERT.	N	4	30	18,4

Pedidas	Referencia			Descripción	T	PAQ	PIC	Peso
230	4905668	N	U	(E) BULON DE SEGURIDAD Ø 12mm	N	11	10	16,1
140	5905002	N	U	(V) PASADOR 4,0 mm P/BULON CUB. ACERO = 20450401	N	2	40	4,2
				Total Kgs.:				4.836,26

E.1.3 Protecciones durante el montaje

Durante el montaje del andamio los operarios se irán fijando a líneas de vida tipo arnes a los marcos firmes ejecutados.

E.1.4 Medidas de seguridad en el montaje / desmontaje del andamio.

En el presente proyecto se establecen las medidas de seguridad y salud básicas en Cumplimiento del RD.1627/97.

Riesgos durante la fase de montaje y desmontaje.
Caídas a distinto nivel debido a:

Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
Acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura.
Separación excesiva entre el andamio y la fachada.
Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.
Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.
Derrumbe del andamio por distintas causas.
Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.
Iluminación artificial inadecuada al realizarse en horario nocturno.

Derrumbe de la estructura del andamiaje debido a:

Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio.
Sujeciones a la fachada inexistente, incompleta o insuficiente.
Montaje incorrecto.
Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.
Anclajes y amarres incorrectos.
Arriostramientos incompletos de la propia estructura.
Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

Vuelco o hundimiento del andamio.
Plataforma de trabajo desprotegida.
Rotura de una plataforma de trabajo.

Otros:

Contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.
Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.
Golpes contra objetos fijos, en especial la cabeza.
Medidas de prevención y de protección.
Caídas de altura a distinto nivel y derrumbe de la estructura.
Los riesgos de caída de altura y/o derrumbe de la propia estructura se deben prevenir mediante un compendio de medidas que van desde un montaje correcto del andamio, utilización de materiales adecuado, instalación de protecciones laterales, uso seguro del mismo, etc.

E.1.5 Escaleras y pasarelas de acceso

El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante escaleras en progresión vertical, inclinadas.
Las escaleras deben tener una anchura mínima de 40 cm aunque se recomienda que no sea inferior a 50 cm. Es aceptable utilizar plataformas con trampilla que permiten el acceso seguro a las distintas plantas y una vez utilizada se abate quedando la plataforma de trabajo como un conjunto único y uniforme. Lo ideal sería que las escaleras de acceso a los diferentes niveles no interfirieran a la propia superficie de las pasarelas de trabajo.
En el caso de escaleras de acceso vertical, estas deben estar provistas de guardacuerpos.
En cualquier caso, se evitará la utilización simultanea por parte de dos o más usuarios de las escaleras.

E.1.6 Plan de Montaje de andamio

El contratista estará obligado a la redacción de un **Plan de Montaje**, utilización y desmontaje, que será aprobado por el coordinador de seguridad y salud de la implantación.

Dada la singularidad de la instalación, en el Plan figurará en un apartado determinado la realización de estos trabajos en horario nocturno para evitar la interferencia con la visita pública de la Alhambra, determinando las medidas preventivas específicas.

E.1.7. Demoliciones
El proyecto no contempla actuaciones de demolición.

E.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
La propuesta de actuación no interviene sobre la estructura portante del edificio, entendiendo por esta los muros de carga, pilares, columnas o arcadas que definen el esqueleto resistente de su volumen.

La intervención se reduce a la sustitución de los elementos auxiliares (andamios) presentes en el interior de la torre, empresa que no supone un aumento de cargas respecto de las solicitaciones actuales, y si un reparto más homogéneo de estas. En cualquier caso, el andamio no constituye en si mismo un elemento de sustentación del edificio. Para evaluar su comportamiento, se ha realizado un análisis del forjado metálico actual, ejecutado según proyecto de 1931.

E.3 SISTEMA ENVOLVENTE
En línea con los objetivos de la intervención, no se alteran las condiciones iniciales de la envolvente de la torre, formalizada por muros de gran espesor en tapial, con recalces de ladrillos, piedra arenisca y de toba calcáreas. Por su parte la cubierta, ejecutada según proyecto de 1931 responde a una terraza plana a la catalana, con formación de pendientes cerámica y ligera.

E.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

E.5.1 Tabiquería y techos
El proyecto no actúa sobre estos elementos ni altera su naturaleza. Se limita, llegado el caso de las estancias de la cuarta planta y escalera ascendente, a su protección con tableros de sacrificio en madera.

E.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

E.6.1 Fuerza

Descripción general de la instalación
La torre en su planta cuarta posee un cuadro eléctrico justo en el acceso a la embocadura que conduce a la cámara bajo cubierta donde emerge el reverso de la armadura del Salón de Comares. Este cuadro se alimenta con una línea que asciende por la escalera.

Denominado “cuadro de obra artesonado Comares”, posee además una serie de tomas específicas y protegidas con la siguiente denominación: Tomas 1-2 (380V) y Tomas 3-4 (220V).
Además, este cuadro es el responsable de alimentar la iluminación interior presente en la cámara, formada por cuatro proyectores led dispuesto en los vértices superiores de los paramentos.

Apuntar que la estancia 4.1 también dispone de iluminación y un enchufe, espacio pensado para acopios provisionales. Por su parte en la cámara, coincidiendo con cada rincón de esquina y bajo los focos de iluminación (4), existe un enchufe estanco de 220V.

Iluminación de obra (por Seguridad y Salud en el Trabajo)
Para atender a las distintas necesidades durante la intervención y garantizar las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, se propone la colocación de alumbrado provisional de obra en la escalera, y estancias de la planta cuarta. La conexión entre elementos se hará en serie con maguera libre de halógenos.

Las luminarias previstas son:

Proyectores interior torre

SEVILLA 3 4135 LED 90W 4000K CELL, negro 41353200

Plafón escaleras

PASTILLA 0425 18W 4K CLD CELL, blanco 42513

Plafones vestuarios y acopios

PASTILLA 0425 24W 4K CLD CELL, blanco 42515

Emergencias en recorrido de evacuación

Emergencia 150LM. LUMERG.D-ECOLD LED NO PMT.150lm 1h

La fijación se realizará sobre los trasdosado de tablero hidrófugo e ignífugo colocados como medida de protección de las salas durante la intervención.

Ventilación forzada

La cámara bajo cubierta dispone de un sistema de ventilación forzada, formado por extractor junto al acceso y dos ramales de aspiración formando una herradura, conductos galvanizados de 300mm de diámetro, provistos de rejillas, que será necesario de reacomodar al nuevo reparto de verticales del andamio de aluminio.

Esta ventilación es exclusiva de la cámara, ya que la máquina de aspiración necesaria para acometer la limpieza de los paramentos, forjado metálicos y reverso de la armadura, es un equipo independiente.

Durante la colocación del nuevo andamio en aluminio será necesario reubicar este equipo, debido a que su posición coincide con verticales y horizontales. Los cuelgues se realizarán de igual manera que en la actualidad, con taco químico a la losa de hormigón de la cubierta y varillas roscadas M8 cincadas. Habrá que realizar una adaptación del trazado, reduciendo la longitud de los extremos a su paso con la viga jácena del parteluz.

E.6.2 Instalación de protección contra incendios

Detección de incendios

Actualmente existe un sistema de detección de incendios mediante detectores vía por radio frecuencia de la firma Notifier. En el vestíbulo de ingreso a la cámara también figura una centralita de la misma marca con una señal acústica. Con el objeto de mejorar las condiciones de seguridad durante la ejecución de los trabajos se propone la colocación de un pulsador de emergencias manual junto a la centralita descrita, de modo que, en caso de ser necesario, pueda accionarse por el personal presente en la cámara durante las tareas de limpieza previstas o de mantenimiento ordinario. El pulsador a integrar en el sistema es NRX-WCP, pulsador de alarma estanco con rotura de cristal IP67 de Notifier o equivalente.

Extinción (por Seguridad y Salud en el Trabajo)

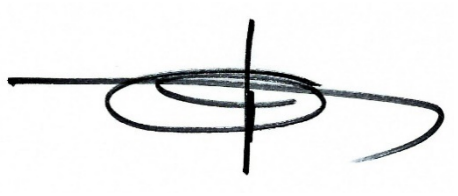
Durante la ejecución de los trabajos, y ante la inexistencia de equipos de extinción, se colocarán cuatro extintores de polvo polivalente de CO2 de 5 kg., uno para los cuadros eléctricos y los otros tres para cubrir posibles necesidades durante la obra (dos en la cámara). Aun teniendo menor eficacia, se opta por esta solución al quedar descartados los de polvo polivalente o agua-espuma por el deterioro que estos elementos pudieran acusar sobre la armadura de madera o los paramentos y bóvedas de las salas previas.

E.7 SISTEMA DE ACABADOS

E.7.1. Generalidades sobre los revestimientos

Los espacios interiores de la torre de Comares presentan distintos acabados. Suelos cerámicos o de mortero y paramentos con guarnecidos de yeso, mortero, ladrillo visto o tapial. No es objeto de este proyecto actuar sobre estos elementos alterando su naturaleza.
En la separata B se describen los trabajos de limpieza a realizar por restauradores titulados designados por el Patronato de la Alhambra y Generalife.

Granada, Septiembre de 2023



Fdo. Diego Garzón Osuna
Arquitecto

F. MEMORIA DE CÁLCULO

F.1 SISTEMA ESTRUCTURAL. ANÁLISIS DEL FORJADO METÁLICO DE LA CUBIERTA DE LA TORRE

F.1.1 Análisis estructural y dimensionado

Dado que el forjado metálico realizado según proyecto de 1931 constituye el plano de apoyo de los medios auxiliares (andamios) presentes en el interior de la cámara, a continuación, se muestra el recálculo estructural efectuado, y así como las solicitaciones, según CTE DB AE. Se ha estudiado el forjado según el régimen de cargas previo (con el andamio de acero presente en la actualidad), y posterior, con el andamio de aluminio. Este recalculo se limita al forjado metálico, sin establecer consideraciones sobre los muros medievales de tapial de la torre, que ya han sido objeto de estudios específicos en el pasado, y que en la actualidad, después de 30 años de implantación interior del andamio suspendido, no se tienen noticias de afecciones.

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 años
Método de comprobación	Estados límites
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - perdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición y valor constantes (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas

VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto
Características de los materiales	Los valores característicos de resistencia han sido adoptados de los prontuarios del CTE.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones mediante software específico de madera con CYPE 3D, considerando los apoyos y entregas articulados, el pandeo como biapoyado y la flecha máxima de L/300. El propio método ha incluido el examen del comportamiento del forjado metálico frente al sismo, el viento y las sobrecargas de uso de la cubierta (1kN/m2 y el andamio 1kN/m2). De igual modo se hace constar que se ha introducido el peso total del andamio existente como una carga muerta repartida (0,36 kN/m2).

Verificación de la resistencia de la estructura

$Ed \leq Rd$	**Ed:** valor de cálculo del efecto de las acciones **Rd:** valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas	La limitación activa de flechas considerada en cálculo por la naturaleza de las cubiertas se establece en L/300.
desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/300 de la altura total.

Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde a los perfiles metálicos, calculados a partir de sus secciones brutas y multiplicadas por el peso específico. Así como a la losa de hormigón armado que gravita sobre ellos.
	Cargas Muertas:	Dado que el peso de los perfiles lo introduce el programa de forma automática, para la losa y la cubierta a la catalana se considera una carga muerta de 3,5 kN/m2

	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Para los andamios colgados del forjado metálico, con un peso total de 4847Kg se considera una carga distribuida de 0,36 kN/m2. El nuevo andamio previsto posee un peso equivalente (4836 Kg), por lo que el comportamiento va a ser equivalente.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Por la naturaleza de las cubiertas se les ha considerado una sobrecarga de uso de 1kN/m2 (G1 de la tabla 3.1 de valores característicos de las sobrecargas de uso, CTE DB SE-AE, cubierta con inclinación inferior a 20º).
	Las acciones climáticas:	Se ha considerado en cada armadura el empuje del viento, para el caso de cubiertas a cuatro aguas se han aplicado en el cálculo estructural seis hipótesis diferentes, según dirección e intensidad del viento. Velocidad básica del viento: 26m/s. Con una tensiones de presión y succión (negativo) de V1: -0,57 kN/m2 – 0,14 kN/m2; V2: 0,14 - -0.57; V3: 0,02 - -0,54; y V4: -0,54 – 0,02.
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE y los recubrimientos previstos en la EHE. Para el caso de la madera la aplicación ha sido de biocidas e insecticidas (ver memoria constructiva).
	Acciones accidentales (A):	Son las acciones tipo impactos, explosiones, sismo, fuego. No se han considerado acciones accidentales, salvo las acciones sísmicas, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. Aceleración sísmica 0,23g (Granada).

Cargas gravitatorias superficiales por niveles.

Niveles	Sobrecarga de uso general	Concargas y peso propio	Nieve	Carga Total
Forjado de cubierta	1kN/m2 y 1kN/m2 (andamio)	3,5kN/m2	0,5kN/m2	6 kN/m2

Protección al fuego

Durante el proceso de cálculo no se ha considerado que la perfilería actual disponga de pintura ignifuga. El Palacio de Comares es un sector de incendio único, y por razones de preservación patrimonial, no es viable su sectorización. Por otro lado en la cámara bajo cubierta, yace la armadura medieval de remate del Salón de Comares, elemento de madera que no posee protección alguna frente al fuego. En las bases del concurso no se establecieron entre los objetivos la adopción de medidas de protección frente al fuego, circunstancia que se deberá abordar en el proyecto posterior de restauración integral de la citada armadura. Durante los trabajos descritos en este proyecto de limpieza del reverso de la armadura del Salón de Comares, se van a adoptar medidas de extinción manual por extintores. Estas acciones se encuadran dentro de las condiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo, y por tanto serán provisionales mientras se desarrollen estos.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[(1)]

Notas:
[(1)] 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.

Sismo

Norma utilizada: NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente.

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.230* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Sin ductilidad

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **W** : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso : *0.60*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X. Acción sísmica según Y

Edificio sin ductilidad

Descripción de las cargas consideradas

A continuación, se enumeran las solicitaciones según CTE DB AE, y catalogo técnico de piezas del andamio Cup-lock de la firma Vormak. El nuevo andamio en aluminio no supera el peso del actual, ofreciendo una carga más repartida.

Descripción de cargas. Terraza de remata de la Torre de Comares.
Alhambra de Granada

ESTADO PREVIO

1. Concargas hacia el forjado plano (CM 1)			**kN/m2**
Losa de hormigón armado			2
Cubierta plana a la catalana			1,5
		CM:	**3,5**
2. Carga muerta andamios (CM2)		2.1 Actual	0,36
Peso andamios actuales y ampliados		2.2 Ampliación	0,00
			0,36
		Considerado	**0,36**
2. Sobrecarga de uso:			
G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20º		**SC:**	**1 kN/m2**
3. Sobrecarga de nieve:			
Zona 6 (700 metros de altitud)		**N:**	**0,5 kN/m2**
4. Cargas de viento:			
Positivo presión y negativo succión			
V1:	-0,57 kN/m2	0,14	
V2:	0,14	-0,57	
V3:	0,02	-0,54	
V4:	-0,54	0,02	

PESO ANDAMIO ACTUAL

		kilos	kN/unidad
CV82	Poste vertical con espiga de 8'2"/2,5metros	14,21	0,139
CH30	Barra horizontal de 3' / 0,91metros	4,31	0,042
SSP3	Tabón de acero con ganchos de 3'/ 0,30x0,91m	6,4	0,063

1. Peso de cada tramo de 90cms:

Elementos	Unidades	Peso/unid kN	Peso total	
CV82	2	0,139	0,28	
CH30	9	0,042	0,38	
SSP30	3	0,063	0,19	
			0,85	kN

2. Peso por corredores

	nº tramos	Peso total kN	Pórtico de cierre	kN	Kilos
NORTE	11	9,321	0,448	9,769	996,15
SUR	11	9,321	0,448	9,769	996,15
ESTE	11	9,321	0,448	9,769	996,15
OESTE	11	9,321	0,448	9,769	996,15
Diagonales	8	1,177		1,177	120,00
				40,253	4104,615

3. Cuelgues al forjado. IPNs 120

	peso/ml (kg/m)	kN/m
IPN - 120	11,1	0,110

tramos	longitud	unidades	peso (kN)
Norte	3,95	4,000	1,738
	1,59	2,000	0,350
Sur	3,93	2,000	0,865
	1,37	2,000	0,301
	3,9	2,000	0,858
Este	1,79	8,000	1,575
Oeste	1,805	8,000	1,588
		suman:	**7,275**

	(kN)	(kg)
4. Peso total:	**47,529**	4846,49

Superficie forjado (m2) 132,250 m2

Carga muerta distribuida **0,359** kN/m2

Resultados del cálculo del forjado metálico.
Se puede consultar los listados de cálculo del forjado en el *Anexo V. Listados de cálculo estructural.*

F.2 SUSTENTACIÓN DEL NUEVO ANDAMIO SOBRE EL FORJADO METÁLICO

F.2.1 Descripción

Para el cuelgue de la nueva estructura se emplearán vigas Twix o equivalentes, gemelas de sección en U de 200mm de altura, fijadas a la estructura original de viguetas IPN-240 mediante garras de chapa pasivada de acero S275JR de 8mm y tornillería roscada pasante de 12mm de diámetro. Estas vigas Twix de patente de Layher o equivalente, reciben en su núcleo el cuelgue de las verticales, gracias a un separador y a una pareja de tornillos M20x90mm que apresan al montante vertical.
Todo el montaje se realiza con verticales de 48,3mm, horizontales, diagonales, bandejas de escalera, y chapas de piso en aluminio, según sistema Allround de Layher o equivalente, que permite el montaje multidireccional, gracias a la presencia de rosetas en los verticales, cada 50cms, dotadas de 8 perforaciones de las cuales las 4 más pequeñas son empleadas para formar ángulos rectos, mientras que las 4 restantes permiten gran variedad de ángulos. Dado que el diseño y el montaje es adaptativo al relieve que presenta el reverso de la armadura, será necesario colocar nuevas rosetas mediante grapado antideslizante por tornillería. Esto permite ampliar la modulación de 50cms que ofrecen las verticales, a la altura concreta que se desee, ofreciendo un marco de apoyo y sustentación a las distintas mesetas donde se ubican las chapas de suelo, salvando de este modo tramos de viguería propios de la armadura de madera que pudieran presentar cabezada.

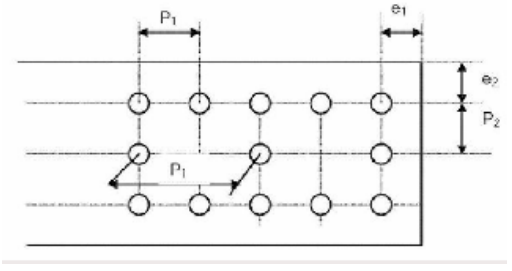
F.2.2 Cálculo de tornillería y chapas previsto para el cuelgue del forjado

Tornillos previstos para cada cuelgue: 4 Pernos EKS M20x80mm de Rothoblaas o equivalentes, clase de acero 8,8 zincado galvanizado de alta resistencia.
Valores nominales del límite elástico f_{yb} = 640 N/mm2
Valor nominal de la resistencia a tracción última f_{ub} = 800 N/mm2

Chapas de acero S275JR, de 8 mm de espesor y dimensiones:
Superiores 210x75x8mm (x2)
Inferior 174x65x8mm (x2)

Las chapas llevarán soldados unos cuadradillos de 10mm en cada caso para resolver los espesores de las alas.

1. Coeficientes parciales de seguridad:
El coeficiente Ym = 1,25 para tornillos
El coeficiente Yms de resistencia al deslizamiento 1,25 (ELU); 1,1 (ELS)



2. Agujeros para tornillos:
Los agujeros se realizarán en taller para alojar los tornillos se realizarán mediante taladros.
Las dimensiones del diámetro de los agujeros serán igual, en cada caso, al del vástago del tornillo más: 1 mm para tornillos de 12 y 14 mm de diámetro (como es nuestro caso).

Es adopta como agujero, 14mm.

3. Distancias a bordes:
La distancia e_1 desde el centro del agujero al extremo frontal según la dirección de la transmisión de la carga será al menos de $1,2*d_0$
$e_1 \geq 1,2 * d_0$ siendo d_0 el diámetro del agujero

$e_1 \geq 14{,}4mm$

La distancia e_2 del centro del agujero al borde lateral medida normalmente a la dirección de la transmisión de la carga será al menos de $1{,}5 * d_0$

$e_2 \geq 1{,}5 * d_0$ siendo d_0 el diámetro del agujero
$e_2 \geq 18mm$

Se adopta como distancia genérica a bordes: 20mm en ambos casos.

4. Separación entre agujeros

La distancia p_1 entre centro de tornillos en la dirección de la transmisión de la carga será al menos de $2{,}2*d_0$; $p_1 \geq 2{,}2*d_0$; siendo d_0 el diámetro del agujero; $p_1 \geq 26{,}4mm$.

La separación p_2 entre filas de tornillos, medidos perpendicularmente a la dirección de la transmisión de la carga será al menos de $3{,}0*d_0$; $p_2 \geq 3{,}0*d_0$; $p_2 \geq 36mm$.

Se adopta como criterio:
En la chapa superior la distancia: 170mm
En la inferior: 134mm

5. Categoría de unión atornillada (trabajando a tracción):

Categoría D: Son uniones realizadas con tornillos ordinarios o de alta resistencia trabajando a tracción. Si se emplean tornillos de alta resistencia, no es preciso que estén pretensados ni que las superficies en contacto estén preparadas.

Categoría D	Tracción en tornillos ordinarios
	$F_{t,Sd} \leq F_{t,Rd}$

6. Cálculo de la resistencia a tracción del tornillo

Cuando un tornillo está solicitado en la dirección de su eje por un esfuerzo de tracción, $F_{t,Ed}$, éste no será mayor que el menor de los dos valores siguientes:
- La resistencia a tracción del tornillo, $F_{t,Rd}$
- La resistencia a punzonamiento de la pieza bajo la tuerca o bajo la cabeza del tornillo, $B_{p,Rd}$

La resistencia a tracción $F_{t,Rd}$ de un tornillo viene dada por la expresión:

$$F_{t,Rd} = \frac{0{,}9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}}$$

donde,
A_s es el área resistente a tracción del tornillo
f_{ub} es la tensión última a tracción del tornillo
γ_{Mb} es el coeficiente parcial de seguridad

La resistencia a tracción de elementos, tales como pernos de anclaje, en los que la rosca se fabrique mediante procedimientos que impliquen arranque de viruta, será igual a la dada por la expresión anterior multiplicada por 0,85.

En la siguiente tabla se indica la resistencia a tracción (kN) de los tornillos con cabeza normal de diámetros y grados más usuales.

DIÁMETRO (mm)	A_s (mm^2)	GRADO			
		4.6	5.6	8.8	10.9
12	84,3	24,28	30,35	48,56	60,70
16	157	45,22	56,52	90,43	113,04
20	245	70,56	88,20	141,12	176,4
22	303	87,26	109,08	174,53	218,16
24	353	101,66	127,08	203,33	254,16
27	456	131,33	164,16	262,66	328,30

En consecuencia, del cálculo se establecen los siguientes valores:
$A_{s=}$ 84,3 mm2
$f_{ub=}$ 800 N/mm2, obtenido de Rothoblaas Perno EKS Clase 8.8 M12x80mm
$\gamma_{Mb=}$ 1,25
$F_{t,Rd=}$ 48.556,8 N (cada tornillo soporta 48,55 kN)

El peso total de la instalación es de 4900 kilos de peso muerto del nuevo andamio metálico y 100 kg (1kN/m2) de sobrecarga de uso. Aplicada la superficie de cámara total (127,07 m2), resulta un peso por sobrecarga de 12707 kilos. Ambas cargas suman 17607 kilos (172665,7N).
Como quiera que para el cuelgue del nuevo andamio en aluminio se requieren 60 placas de conexión, quiere decir que cada una soporta una media de 2878 Newton, solicitación axil a tracción muy inferior a la que soporta como máximo cada tornillo (que se acerca a la suma total del conjunto). De este modo la solución es garantista con las solicitaciones.

Por otro lado, la resistencia a punzonamiento, $B_{p,Rd}$, de una chapa de espesor t, sobre la que actúa un tornillo sometido a tracción, viene dada por la expresión siguiente:

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t \cdot f_u}{\gamma_{Mb}}$$

donde:
$B_{p,Rd}$: es la resistencia al punzonamiento de la chapa;
f_u: es la resistencia a tracción del acero de la chapa;
d_m: es el menor diámetro medio entre los círculos circunscrito e inscrito a la tuerca o a la cabeza del tornillo;
t: es el espesor de la placa bajo la cabeza del tornillo o bajo la tuerca.
f_{ub} es la tensión última a tracción del tornillo (ver tabla del apartado 2 de este tutorial);

No será preciso comprobar el valor de $B_{p,Rd}$ cuando el espesor de la chapa cumpla la condición:

$$t_{mín} \geq \frac{d \cdot f_{ub}}{6 \cdot f_u}$$

Considerando que la chapa de acero prevista es S275JR (A37b), con un espesor de 8mm:
d_m= 14mm
t= 8mm
f_u= 430 N/mm2
$\gamma_{Mb=}$ 1,25

Aplicando la fórmula resulta que $B_{p,Rd}$ = 72.623,74 N, dado que son 60 chapas, la resistencia total resultante está muy por encima de las solicitaciones expresadas en el apartado anterior.

Además, se cumple la condición de espesor mínimo de la chapa $t_{mín}$= 3,72mm, ya que se propone que sea de 8mm.

F.3 CÁLCULO DEL NUEVO ANDAMIO EN ALUMINIO (MEDIO AUXILIAR)

F.3.1 Antecedentes

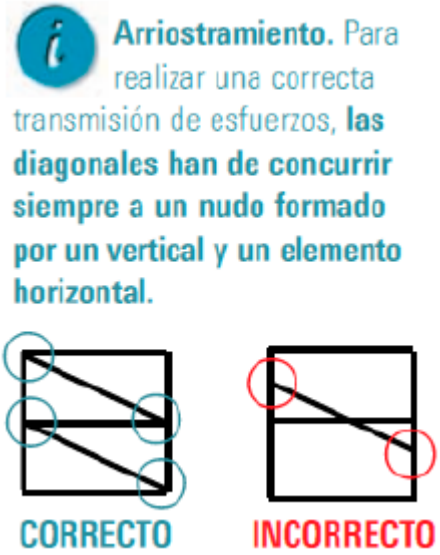
Se pretende el montaje de una plataforma de andamio colgado de vigas IPN ya dispuestas. Dicho andamio será de aluminio en su mayor parte para disminuir el peso que se transmite a dichas vigas, debiendo ser éste a final del montaje inferior a 4.850 kg.

F.3.2 Objeto

La presente nota de cálculo se realiza con objeto de determinar las posibles cargas transmitidas a las vigas y a su vez en los puntos en los que se prevé la instalación de amarres.

F.3.3 Descripción del andamio

La estructura a montar pertenece al sistema Allround de aluminio de Layher. Dicho andamio está colgado de la viga Twix de aluminio de Layher, y ésta de las vigas IPN dispuestas.
Las vigas Twix se colocan de tal forma que permiten colgar de estas el andamio multidireccional, transmitiéndose directamente las cargas verticales.
Este montaje se realizará manteniendo el andamio precedente, realizándose por flancos.



F.3.4 Información previa

General
Montaje en interior.
Temporalidad de la estructura indefinida.
Montaje ubicado en el interior de la Torre de Comares, sobre la armadura del Salón Comares en la Torre de mismo nombre en La Alhambra de Granada.

Diagonalización
Durante el montaje deberá preverse la verificación de una correcta diagonalización para asegurar una correcta distribución y soporte de las cargas aplicadas, así como mitigar posibles desplazamientos en los nudos por cargas dinámicas.

Mantenimiento del andamio durante el tiempo que permanezca instalado
Conforme a la normativa española vigente en materia de prevención será necesario que la empresa montadora prevea la necesidad de realizar inspecciones antes de su puesta en servicio, periódicamente, y tras cualquier modificación, período de no utilización, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad. Así como adoptar otras medidas preventivas adicionales que tome a bien la Dirección Facultativa.

Nota importante.
El montaje se deberá realizar mediante la redacción del **PLAN de MONTAJE** que deberá ser aprobado previamente por el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra. Cualquier modificación del diseño antes, durante o después del montaje deberá ser notificado y consultado previamente a la Dirección Facultativa de la obra o al técnico encargado del montaje, así como aprobado por las partes.

F.3.5 Consideraciones previas

Hipótesis de cálculo.
Se estima a priori el caso de carga que pudiera resultar más desfavorable.

Reacciones en apoyos y cargas transmitidas a los elementos del andamio: Pp + Su.

Acciones verticales.
El peso total del andamio no debe sobrepasar los 4.850 kg. (40,50 kg/m2) dicho esto, calcularemos el vertical con la mayor carga a tracción (el que tenga mayor área de influencia) para verificar que la viga Twix aguanta dicha carga.

Por otra parte, se aplicará 1 kN/m2 por sobrecarga de uso, que si bien, un vertical de Layher a tracción aguanta hasta una carga de unos 42,2 kN, la carga queda establecida en 1 kN/m2 por limitaciones de la capacidad de carga estimada impuestas tras el recalculo establecido sobre el forjado de cubierta.

Coeficiente parcial de seguridad.
Conforme a la UNE EN 12.810 y 12.811, se toma como valor de mayoración de acciones un coeficiente de 1,50. Asimismo, se minora la capacidad del acero con un coeficiente de 1,10, de modo que la resistencia de cálculo del acero es de 29,10 KN/cm2 (2.910 Kg/cm2).
Límite elástico: 3.200 Kg/cm2.
Coeficiente de minoración: 1,10
δ máx. adm. = 3.200 Kg/cm2 / 1,10 = 2.910 Kg/cm2

Acciones horizontales
Las acciones horizontales a tener en cuenta son aquellas causadas por la persona andando, y para lo cual se colocará topes (cuñas inocuas de madera y/o neopreno) en la pared dado que éstas son mínimas.

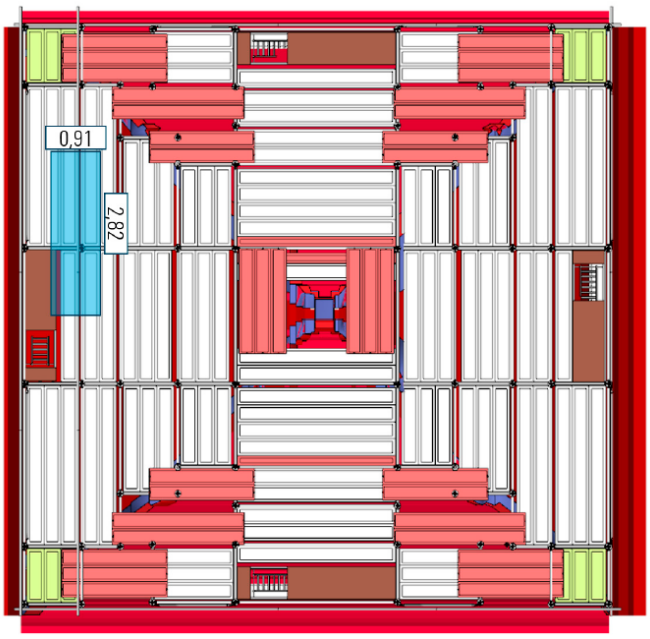
Al estar el andamio colgado y no tener naturaleza estructural influyente sobre la torre no se ha considerado su comportamiento a sismo, si bien el sistema de barras posee un arriostramiento horizontal suficiente que limita su movimiento.

F.3.6 Cálculo de acciones

VERTICALES. PERMANENTES

Peso propio

La estructura tiene un peso de 40,50 kg/m2. El área de influencia más desfavorable es la que se indica a continuación:
Dicha área de influencia del vertical es de 2,57 m2, por lo tanto, el vertical soporta una carga a tracción correspondiente al peso propio de: 40,50 kg/m2 x 2,57 m2 = 104 kg. (1,04 kN)



VARIABLES

Sobrecarga de uso

Si bien los verticales soportan unas cargas que pueden llegar a los 42,2 kN, ésta queda supeditada a 1 kN/m2 por capacidad de carga de la cubierta.

Por lo tanto, dado que el área de influencia más desfavorable ha quedado determinada por 2.57 m2, tenemos una transmisión de carga en el vertical más desfavorable de: 100 kg/m2 x 2.57 m2 = 257 kg (2.57 kN/m2).

Por lo tanto, la suma de ambas carga es aquella que se transmite al vertical y ésta a las viga Twix:
Total carga vertical: 104 kg + 257 kg = 361 kg (3.61 kN/m2)

La viga Twix de 2.60 de Layher o equivalente es capaz de soportar cargas puntuales de hasta 14,1 kN, por lo tanto, es válida para las cargas calculadas.

La unión entre viga Twix y viga IPN debe aguantar las unión entre ambas (ver apartado anterior de cálculo donde cada tornillo aguanta 48,56 kN, estando cada unión formada por cuatro de ellos.

Nota importante.
Cualquier modificación del esquema de andamio propuesto o cualquier otra consideración de acciones distinta a la inicialmente prevista, deberá ser notificado y consultado previamente a la Dirección Facultativa de la obra o técnico encargado del montaje a través del Plan de Montaje, así como aprobado por las partes.

F.4 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

F.4.1 Instalación de fuerza y alumbrado

La planta cuarta de la Torre de Comares posee un cuadro eléctrico propio con protecciones. La acometida asciende por la escalera hasta este nivel. El cuadro se emplaza en el vestíbulo 4.2. Justo bajo el existe 4 enchufes, 2 superior de 380V y dos inferiores de 220V. En la sala contigua (Estancia 4.1) figura una luminaria estanca de superficie y junto a ella, 4 enchufes de 220V.

En la actualidad la cámara bajo cubierta posee iluminación artificial gracias a cuatro proyectores presentes bajo el forjado metálico en las esquinas de la sala. Junto a estos focos, existen enchufes estancos de 220V. La escalera y las estancias anexas mencionadas, no disponen de iluminación. En consecuencia, para garantizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, se propone la implementación de un alumbrado extra que permita el acceso a la planta cuarta a través de la escalera, y el desarrollo de los trabajos en la citada planta, con una dotación provisional de iluminación de obra, fijada a las protecciones a instalar en las paredes para salvaguardarlas (tablero hidrófugo e ignífugo).

Descripción general de la instalación.

Estos nuevos tendidos eléctricos se engloban en el capítulo de Seguridad y Salud debido a su presencia provisional durante el desarrollo de las obras, para después ser desmontados. La instalación estará formada por conductores del tipo ES07Z1-K(AS) alojados en tubos de PVC rígido superficiales, fijados a las protecciones de tablero en las paredes.

Características del suministro.

La tensión del suministro eléctrico será a 230 V, entre fase y neutro y 400 V entre fases, siendo la frecuencia de 50 Hz.

El suministro eléctrico partirá del cuadro de mando y protección existente en la planta cuarta de la torre.

Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Dado el carácter provisional y la presencia de un cuadro con protecciones en la planta cuarta, no se tiene intención de ampliarlo, más aún cuando los consumos van a ser bajos.

Conductores.

Los conductores y cables alojados en el interior de tubos o canales de protección serán de cobre, unipolares, aislados para una tensión asignada de 450/750 V, con conductores de cobre clase 5 (-K), no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida. Por lo tanto, tendrán un aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), según UNE 211 002.

Los conductores y cables serán de cobre, unipolares, aislados para una tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductores de cobre, no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida. Por lo tanto, tendrán un aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), según UNE 211 002.

Los cables destinados de alimentar los receptores encargados de la seguridad del edificio serán de cobre, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo, de cubierta de poliolefina de color naranja, resistente al fuego según UNE-EN-50200 PH-90 (IEC-60331), no propagador de incendio según EN 50266 (IEC-60332-3), libre de halógenos EN 50267-2 (IEC 60754), con baja emisión de humos opacos según EN 50268 (IEC-61034), y corresponderán a la designación SZ1-K (AS+) 0,6/1 Kv, según UNE 21123 parte 4 ó 5. Se canalizará en tubo PVC rígido no propagador de la llama.

Conductores aislados bajo tubos protectores
Las canalizaciones se ejecutarán bajo tubos protectores, y por tanto se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Las canales se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en las canales después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en las canales o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

Alumbrado de emergencia
Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia a colocar de forma provisional dada la altura de evacuación del lugar de la obra tienen por tanto el objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y acceso hasta las salida, para una eventual evacuación del personal.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse una falta de tensión o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Alumbrado de evacuación.
En la ruta de evacuación desde la planta cuarta hasta la salida en planta baja, se instalará de forma provisional durante la obra el alumbrado de evacuación. Este debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Protección contra contactos directos e indirectos.

Protección contra contactos directos

- Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

1. Con la ayuda de una llave o de una herramienta.
2. Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
3. Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:
$Ra \times Ia \leq U$
donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

Puesta a tierra.

La puesta a tierra se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Uniones a tierra.

- Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se utilizará un electrodo formado por cable de cobre desnudo y una pica vertical de cobre.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

- Bornes de puesta a tierra.

Deberá preverse un borne principal de tierra, al cual deberán unirse los conductores siguientes:
- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

- Conductores de protección.

Los conductores de protección unirán eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, para asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección igual a los de fase.

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:
- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:
- Conductores en los cables multiconductores.
- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos.
- Conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

Resistencia de las tomas de tierra.
El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:
- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

Receptores de alumbrado.
Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Se han calculado para una iluminación mínima de 100 lux, cumpliendo con el SUA, Sección 4.1 del CTE, poniendo de relieve que los espacios de la planta primera no tienen uso en la actualidad ni se ha requerido un uso específico para este proyecto, salvo iluminación básica para vigilancia.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para atender a las distintas necesidades durante la intervención y garantizar las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, se propone la colocación de alumbrado provisional de obra en la escalera, y estancias de la planta cuarta. La conexión entre elementos se hará en serie con maguera libre de halógenos.

Las luminarias previstas son:
Proyectores interior torre
SEVILLA 3 4135 LED 90W 4000K CELL, negro 41353200

Plafón escaleras
PASTILLA 0425 18W 4K CLD CELL, blanco 42513

Plafones vestuarios y acopios
PASTILLA 0425 24W 4K CLD CELL, blanco 42515

Emergencias en recorrido de evacuación
Emergencia 150LM. LUMERG.D-ECOLD LED NO PMT.150lm 1h

La fijación se realizará sobre los trasdosado de tablero hidrófugo e ignífugo colocados como medida de protección de las salas durante la intervención.

F.4.2 Instalación de protección contra incendios

Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones posteriores.

- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios, y sus modificaciones posteriores**.**

Compartimentación en sectores de incendio. Según CTE

La Alhambra y en concreto el Mexuar por su naturaleza constructiva y su distribución, emanada de la arquitectura medieval, **posee un único sector de incendios ya que no es posible cumplir la exigencia de que se constituyan zonas independientes de riesgo donde el fuego, en caso de producirse, quede totalmente confinado y no trascienda al resto del establecimiento o invadan vías de evacuación**, ya que no es posible acometer sectorización efectiva mediante la colocación de puertas cortafuegos y el sellado de penetraciones, sin que interfieran sus valores materiales, arquitectónicos y estructurales, los mismo que le otorgan la categoría de monumento.

Todo el sector que nos ocupa Palacio de Comares, y por extensión los Palacios Nazaríes, está rematado por una concatenación de armaduras de madera tangentes entre sí y secuenciadas, razón por la que es inviable la sectorización. Por otro lado, el aislamiento al fuego de estos elementos estructurales en madera (para un uso de pública concurrencia, se establece una EI-90), iría en contra de la preservación de sus valores patrimoniales, materiales y constructivos, razón por la que no es posible cumplir esta premisa sólo con la escuadría de madera. Resulta además que rematando la Torre de Comares, la armadura de lacería es una estructura autoportante, de extrema ligereza.

No siendo posible la aplicación de barnices intumescentes, pasivantes o aplicaciones de otro tipo, ni siendo objeto de este encargo, apuntamos que en el futuro proyecto integral de restauración debería valorarse la adopción de medidas, en la cámara bajo cubierta, de protección pasiva o la instrumentación de equipos de extinción automática, dado su valor patrimonial.

Locales y zonas de riesgo especial

No es de aplicación

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

No pueden considerarse como tales.

Resistencia al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Zonas ocupables

Techos y paredes C-s1, d0 (No es posible cumplir por las armaduras de madera vistas y forjado de acero y hormigón, de 1931).

Suelos Efl. Los suelos son cerámicos no siendo objeto de esta actuación.

Evacuación de ocupantes. Según CTE

El proyecto no altera ni los usos ni las condiciones iniciales de accesibilidad a los distintos espacios. Las cámaras de las cubiertas son espacios de ocupación nula.

Las plantas superiores de la torre no están abiertas a la visita cultural, solo a labores puntuales de conservación y mantenimiento.

Por coherencia durante la intervención se incluye la colocación de un pulsador de emergencias, la dotación de extintores y la señalización provisional de emergencia (fijada a los tableros de protección de estancias y escalera), con la finalidad de cubrir pequeños accidentes que pudieran ocurrir durante

la ejecución de los trabajos o en labores de mantenimiento coincidentes con la obra, puesto que como a continuación se describe, los espacios no poseen uso en la actualidad:

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El proyecto no altera las condiciones iniciales de evacuación. Un escalera de evacuación. Una sola salida de planta.

Dimensionado de los medios de evacuación

El proyecto no altera las condiciones iniciales.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

El proyecto no altera las condiciones iniciales.

Señalización de los medios de evacuación

Para facilitar la evacuación de los espacios en caso de ser necesaria durante tareas de conservación y mantenimiento de estos (ya que no tienen uso asignado), se ha previsto la implantación de señalización fotoluminiscente de evacuación y emergencia según norma ISO 7010:2012 acorde con el CTE y visible a 10 metros. Señales para extintores, pulsadores y peligro de riesgo eléctrico (formato 21x29,7cms), de salida sobre las puertas que conducen a las escaleras de bajada al patio de los Arrayanes (dimensiones 29.7x8 cms) y de recorridos hasta salida o escalera, con dimensiones 29.7x16cms y 29.7x21cms, respectivamente.

Evacuación con personas con discapacidad

El proyecto no altera las condiciones iniciales.

Detección de incendios

Actualmente existe un sistema de detección de incendios con detectores inalámbricos fijados al forjado metálico bajo cubierta. El sistema se compone por detectores de humo, sirenas y central. La central es el modelo ID60 de un lazo de la firma Notifier.

Se entiende que el reparto de detectores en la cámara sobre la armadura de lacería es correcto, si bien se apunta a la necesidad de colocar un pulsador manual de emergencias a colocar junto a la centralita, tal y como se ha citado en otros puntos.

Extinción

Dado que en los espacios de cuarta planta no existe dotación de extinción, se propone que al menos durante la obra haya extintores de CO2, el motivo no es otro que un ajuste razonable entre lo recomendable y las necesidades de conservación del Patrimonio, ya que extintores de tipo polvo polivalente o agua/espuma podrían causar lesiones sobre la armadura de madera o contaminación en los paramentos y suelos. Se propone instalar 4 extintores. Dos en la cámara y dos en los espacios anexos (uno junto al cuadro eléctrico).

Finalmente, la instalación será dotada de la correspondiente señalética de los dispositivos de detección y extinción de incendios, así como el correspondiente alumbrado de emergencia y evacuación.

Instalación de extintores

Atendiendo a la protección del Patrimonio, los extintores se colocarán en el suelo.

Todos los extintores se encontrarán debidamente señalizados.

Instalación y cableado

El resto de la instalación, tal como cableado, baterías y central se ajustará a la UNE 23007 y al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Alumbrado de emergencia

Se dispondrá de alumbrado de emergencia y señalización en todas las zonas de la planta cuarta y escalera de evacuación. Esta instalación será provisional, durante el periodo de la obra, debiendo por tanto de fijarse a los trasdosado de madera de protección colocados.

La instalación será fija y provista de fuente propia de energía, entrando en funcionamiento cuando el valor de la tensión nominal descienda por debajo del 70%.

El alumbrado de emergencia y señalización serán el mismo. Proporcionarán una iluminancia de 1 lx a nivel de suelo en los recorridos de evacuación, y de 5 lx en los puntos en los que se encuentren los equipos manuales de extinción de incendios (extintores, bies) y en los cuadros de distribución del alumbrado, en el resto del local existirá un nivel de luz suficiente, en torno a 0,5 lx, de modo que los ocupantes puedan identificar las vías de evacuación y los obstáculos que puedan existir.

La uniformidad de la iluminación será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación se obtendrán considerando nulo el factor de reflexión en paredes y techos, además se tendrá en cuenta un factor de mantenimiento que englobe la reducción del flujo luminoso por motivos de suciedad y envejecimiento de lámparas, para lo cual se tomará el valor de 0,6.

Toda la instalación descrita funcionará durante un tiempo mínimo de una hora a partir del fallo de la alimentación.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Se ha previsto la implantación de señalización fotoluminiscente de evacuación y emergencia según norma ISO 7010:2012 acorde con el CTE y visible a 10 metros. Señales para extintores, pulsadores y peligro de riesgo eléctrico (formato 21x29,7cms).

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (I)

ANEXO I. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL / p. 3
ANEXO II. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS / p. 33
ANEXO III. DOCUMENTOS TÉCNICOS / p. 38
ANEXO IV ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN.
ANEXO V. LISTADOS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (I)

ANEXO I. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL.

I.1 Relación normativa vigente aplicable.

I.2 Prestaciones del edificio. Justificación del CTE.

I.3 Justificación del cumplimiento de la normativa medioambiental.

I.4 Justificación del cumplimiento del Decreto 293/2009 por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

I.1 RELACIÓN NORMATIVA VIGENTE APLICABLE.

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general
0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras
1.1 Acciones en la edificación
1.2 Acero
1.3 Fabrica de Ladrillo
1.4 Hormigón
1.5 Madera

2) Instalaciones
2.1 Agua
2.2 Electricidad
2.3 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas
3.1 Cubiertas

4) Protección
4.1 Aislamiento Acústico
4.2 Aislamiento Térmico
4.3 Protección Contra Incendios
4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas
5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios
6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
6.2 Medio Ambiente
6.3 Otros
6.4 Control de Calidad

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL
Ordenación de la edificación
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:
Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones
LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014.
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras
LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 15-JUL-2015

Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:
Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT
Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-ABR-2009
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código
Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
Orden 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 27-DIC-2019

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios
REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO
DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

Código Estructural
REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 10-AGO-2021

1.3) FÁBRICA
DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

1.4) HORMIGÓN
Código Estructural
REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 10-AGO-2021

1.5) MADERA
DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

1.6) CIMENTACIÓN
DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA
Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21-FEB-2003. Corrección erratas: 4-MAR-2003

ACTUALIZADO EL ANEXO II POR:
Orden SCO/3719/2005, de 21 de noviembre, del Ministerio de Sanidad y Consumo, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano
B.O.E.: 01-DIC-2005

DEROGADA POR:
Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, del Ministerio de Sanidad y Política Social, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. B.O.E.: 17-JUL-2009

DEROGADA POR:
Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. B.O.E.: 27-FEB-2013

DEROGADA POR:
Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
B.O.E.: 01-AGO-2018

MODIFICADO POR:
Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas
B.O.E.: 11-OCT-2013

Real Decreto 314/2016, de 29 de julio del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. B.O.E.: 30-JUL-2016

Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
B.O.E.: 01-AGO-2018

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:
Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa. B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

2.3) ELECTRICIDAD
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo. B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:
REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica. B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:
Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010
Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010
Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
B.O.E.: 31-DIC-2014

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática. B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:
Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica. B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:
Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa.
B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:
Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. B.O.E.: 28-ABR-2021

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial. B.O.E.: 19-FEB-1988
Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07
REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 19-NOV-2008

2.4) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. B.O.E.: 12-JUN-2017
Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:
Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS
DB HS-1. Salubridad
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO
DB HR. Protección frente al ruido
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23-OCT-2007. Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO
DB-HE-Ahorro de Energía
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
DB-SI-Seguridad en caso de Incendios
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda**.** B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 17-DIC-2004
Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:
Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa. B.O.E.: 03-OCT-2019

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del 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.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del 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.
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

AFECTADO POR:
Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31-ENE-2004
Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:
Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras
LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 05-NOV-1999

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 13-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006
LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas
LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres
LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23-MAR-2007

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos
LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización
LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social
LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:
Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social
REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social. B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:
Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas
ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 28-SEP-2010
Corrección errores: 22-OCT-2010
Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:
Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept
ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre
B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo
REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 485/1997
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del 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.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas
REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual
REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12-JUN-1997
Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo
REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del 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.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos
REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación
LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:
Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 25-AGO-2007
Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:
Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 11-MAR-2010

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS
Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:
La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:
Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía. D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 21.07.09. Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12**. Ley 4/2017, de 25.09.2017, BOJA 4.10.17**

Derechos y atención a las personas con discapacidad en Andalucía. Ley 4/2017, de 25.09.17, BOJA 4.10.17

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,
Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:
Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio
LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 9-NOV-2017

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16
REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25-JUN-2016
Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción
Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE
Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno. B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:
Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno. B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:
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 Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:
Calidad del aire y protección de la atmósfera
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007
MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:
Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:
Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.
ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación. B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido
LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:
Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el
que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre,
del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 3-JUN-2021

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el
que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en
lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones
acústicas .
REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:
Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto
público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas
por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e
impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía. Decreto 6/2012, de 17.01.12, BOJA de 06.02.2012
BOJA, 3.04.2013*

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13-FEB-2008

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. D.73/2012, de 22.03.2012, BOJA 26.04.12
Resolución TS Sentencias 2632/16, 2631/16, 2634/16, 2637/16, 2633/16**. Resolución TSJ Sentencias 636/15, 554/15, 425/15, 316/15, 315/15, 246/15, 199/15**

Evaluación ambiental
LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:

Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental
LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-DIC-2018

Protección frente a la exposición al radón
Código Técnico de la Edificación. DB-HS6
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

6.3) PATRIMONIO HISTÓRICO

Patrimonio Histórico Español.
Ley 16/1985, de 25.06.85, de Jefatura del Estado. BOE 29.05.85, BOE 11.12.1985*
R.D. 111/1986, de 10.01.86, BOE 28.01.96**
R.D. 620/1987, de 10.04.87, BOE 13.05.87**
Ley 33/1987, de 23.12.87, BOE 24.12.87**
Ley 37/1998, de 28.12.98, BOE 29.12.98**
R.D. 582/1998, de 19.05.98, BOE 31.05.98**
Sentencia 17/1991, de 31.01.91, BOE 25/02/91**
Orden 2 de Abril de 1991, BOE 11.04.91**
R.D. 1680/1991, BOE 28.11.91**
Ley 21/1993, de 29.12.93, BOE 30.12.93**
Ley 30/1994, de 24.11.94, BOE 25.11.94**
Ley 42/1994, de 30.12.94, BOE 31.12.94**
R.D. 1247/1995, de 14.07.95, BOE 9.08.95**
Ley 43/1995, de 27.12.95, BOE 28.12.95**
R.D. 2598/1998, de 4.12.98, BOE 19.12.98**
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Resolución de 20 de Noviembre de 2001, BOE 30.11.01**
Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**
R.D. 1164/2002, de 08.11.02, BOE 15.11.02**
Ley 46/2003, de 25.11.03, BOE 26.11.03**
Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03**
R.D. 760/2005, de 24.06.05, BOE 25.06.05**
R.D. 1401/2007, de 29.10.07, BOE 7.11.07**
R.D. 1708/2011, de 18.11.11, BOE 25.11.11**
R.D. Ley 20/2011, de 30.12.11, BOE 31.12.11**
Ley 17/2012, de 27.12.12, BOE 28.12.12**
Ley 22/2013, de 23.12.13, BOE 26.12.13**
Ley 36/2014, de 26.12.14, BOE 30.12.14**
Ley 10/2015, de 26.05.15, BOE 27.05.15**
Ley 48/2015, de 29.10.15, BOE 30.10.15**
Ley 3/2017, de 27.06.17, BOE 28.06.17**
Ley 6/2018, 03.07.2018, BOE 01.07.18**
Ley 2/2019, 01.03.2019, BOE 02.03.19**

Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.
D. 19/1995, de 07.02.95, de la Cª de Cultura. BOJA 17.03.95
D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003**

Reglamento de Actividades Arqueológicas.
D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003
D. 379/2009, de 1.12.09, BOJA 16.12.09**
D. 379/2011, de 30.12.11., BOJA 30.01.12**

Patrimonio Histórico de Andalucía.
Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07
Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09**
Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
Ley 7/2011, 03.11.11, BOJA 11.11.11**
Decreto Ley 5/2012, 27.11.12, BOJA 28.11.12**
Ley 2/2017, 28.03.17, BOJA 03.04.2017**

I.2 PRESTACIONES DEL EDIFICIO. JUSTIFICACIÓN DEL CTE.

I.2.a PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias del CTE, se indican a continuación las acordadas entre promotor y proyectista.

Este proyecto contempla la permanencia de los usos actuales asociados a la visita pública o a servicios vinculados, sobre los cuales no se plantean cambios puesto que no son objeto de esta intervención.

Es importante reconocer que la preservación de los valores espaciales, constructivos y funcionales del bien impide en ocasiones el cumplimiento estricto del marco normativo actual en materia de edificación, procediéndose a un ajuste razonable en todos ellos. Por la misma razón, tampoco pueden llegar a garantizarse el nivel de prestaciones propio de un edificio de nueva planta. Actuamos por tanto en edificios de traza medieval, con adiciones y reformas consolidadas desde época cristianas. Espacios imbricados en los que por ejemplo la sectorización de incendios no es posible.

La actuación planteada responde a criterios de conservación, con especial incidencia en la limpieza del reverso de la armadura del Salón de Comares, fase necesaria para otras posteriores que tengan por objeto su diagnóstico estructural y material, conducentes a la formulación de un proyecto integral de restauración.

SEGURIDAD

DB-SE Seguridad estructural

El proyecto de ejecución posee un nivel de definición de la intervención que tiene en cuenta los criterios básicos de seguridad estructural (CTE DB SE), en el diseño y cálculo de los nuevos elementos portantes verticales y horizontales.

Para el cálculo de los elementos nuevos o el recálculo de los existentes se ha tenido en cuenta el DB SE-AE para lo que se refiere a las cargas.
De igual modo en el chequeo de la estructura metálica presente en la cubierta de la torre se ha aplicado la acción del sismo, considerando la norma NCSE-02 con una aceleración sísmica ac 0,23g (con las reservas propias, puesto que, si bien ha sido uno de los criterios para calcular el forjado, este se apoya sobre muros de carga o columnas de piedra, de factura medieval, cuya construcción no es capaz de cumplir la citada norma).

La aplicación de sobrecargas considerada en el cálculo de la estructura se ha realizado con ajuste al DB SE-AE tales como el viento, la nieve o las propias del uso y mantenimiento de las cubiertas y sus cámaras.

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Para la redacción de este proyecto no se ha considerado el articulado del DB SI ya que no es objeto de esta intervención la aplicación de pasivadores o elementos intumescentes sobre el reverso de la armadura o el forjado metálico. La intervención no altera las condiciones iniciales de sectorización o evacuación de la torre, cuyos espacios superiores no están abiertos al público, y por tanto poseen evacuación nula.
En la actualidad el Patronato posee unos equipos de detección de incendios dispuestos sobre el forjado metálico. Detectores vía radio de la firma Notifier.

DB-SU Seguridad de utilización

Se ha contemplado esta norma de tal forma que el uso normal de esta parte del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

HABITABILIDAD

DB-HR Protección frente al ruido

La actuación no contempla entre sus objetivos la alteración de las condiciones iniciales que presentan los cerramientos de la Torre.

DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico

La actuación no contempla entre sus objetivos la alteración de las condiciones iniciales que presentan los cerramientos de la Torre.

FUNCIONALIDAD

Utilización

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas, partiendo de la base de las limitaciones que ofrece la naturaleza medieval de su fundación.

Accesibilidad

No se alteran las condiciones iniciales de accesibilidad que presenta este edificio de origen medieval.

LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

Limitaciones de uso del edificio

La intervención no propone el cambio de los usos actuales de los espacios sobre los que se interviene.

Limitaciones de uso de las dependencias:

Ídem.

Limitación de uso de las instalaciones:

Ídem.

Granada, Septiembre de 2023



Diego Garzón Osuna, Arquitecto

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre)

Para justificar que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE se ha optado por adoptar soluciones técnicas basadas en los DB indicados a continuación, cuya aplicación en el proyecto es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB según art. 5. Parte 1.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

	Aplic.	No aplic.
Seguridad estructural (SE):		
SE 1 – Resistencia y estabilidad / SE 2 – Aptitud al servicio		
SE AE – Acciones en la edificación	☒	☐
SE C – Cimientos	☐	☒
SE A – Acero	☒	☐
SE F – Fábrica	☐	☒
SE M – Madera	☐	☒
Se aplica además la siguiente normativa:		
EHE. Instrucción de hormigón estructural		
EFHE. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados		
NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente		
Seguridad en caso de incendio (SI):		
Cumplimiento según DB SI – Seguridad en caso de incendio		
SI 1 – Propagación interior	☐	☒
SI 2 – Propagación exterior	☐	☒
SI 3 – Evacuación de ocupantes	☐	☒
SI 4 – Detección, control y extinción del incendio	☐	☒
SI 5 – Intervención de los bomberos	☐	☒
SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura	☐	☒
Seguridad de utilización (SU):		
Cumplimiento según DB SU – Seguridad de utilización		
SU 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas	☐	☒
SU 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	☐	☒
SU 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	☐	☒
SU 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	☒	☐
SU 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	☐	☒
SU 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	☐	☒
SU 7 – Seguridad frente al riego causado por vehículos en movimiento	☐	☒
SU 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	☐	☒

EXIGENCIAS BÁSICAS DE HABITABILIDAD

Salubridad (HS):		
Cumplimiento según DB HS - Salubridad		
HS 1 – Protección frente a la humedad	☐	☒
HS 2 – Recogida y evacuación de residuos	☐	☒
HS 3 – Calidad del aire interior	☐	☒
HS 4 – Suministro de agua	☐	☒
HS 5 – Evacuación de aguas	☐	☒
HS 6 – Protección frente a la exposición al radón	☐	☒
Protección frente al ruido (HR):		
Cumplimiento según DB HR	☐	☒
Ahorro de energía (HE):		
Cumplimiento según DB HE – Ahorro de energía		
HE 0 – Limitación de consumo energético	☐	☒
HE 1 – Condiciones para el control de la demanda energética	☐	☒
HE 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas	☐	☒
HE 3 – Condiciones de las instalaciones de iluminación	☐	☒
HE 4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.	☐	☒
HE 5 – Generación mínima de energía eléctrica	☐	☒

Cumplimiento de otras normativas específicas

El proyecto de ejecución incluye un listado no exhaustivo de normativa técnica de aplicación en los proyectos y ejecución de obras.

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos:		En CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	**SE**	Seguridad estructural	Asegurar un comportamiento estructural adecuado del edificio frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.	**DB SE**	PROCEDE
	SI	Seguridad en caso de incendio	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.	**DB SI**	NO PROCEDE* * No se alteran las condiciones iniciales ni es objeto de actuación
	SU	Seguridad de utilización	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios.	**DB SU**	PROCEDE* * Ajuste razonable por intervención en patrimonio
Habitabilidad	**HS**	Salubridad	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato.	**DB HS**	PROCEDE* * Ajuste razonable por intervención en patrimonio
	HR	Protección frente al ruido	Limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.	**DB HR**	NO PROCEDE No se alteran las condiciones constructivas fundamentales originales.
	HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	Conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.	**DB HE**	NO PROCEDE No se alteran las condiciones constructivas fundamentales originales.

Cumplimiento de otras normativas específicas	Se adjunta a la presente memoria listado de normativa técnica de aplicación en los proyectos y ejecución de obras.

1.3.9. Descripción general del sistema y de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto a:

A. SISTEMA ESTRUCTURAL

A.1 CIMENTACIÓN

Descripción del sistema	No se actúa
Parámetros	

A.2 ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

Descripción del sistema	No se actúa. La Torre de Comares es un edificio medieval construido en el siglo XIV con muros de tapial.
Parámetros	Prestaciones generales de los materiales antiguos: • Muros de fábrica o tapial. Resist. a compresión caract.: 2 MPa

A.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Descripción del sistema	CUBIERTA: No se actúa. Elemento formalizado como cubierta plana a la catalana según proyecto de 1931 del arquitecto conservador Leopoldo Torres Balbás. Estructuralmente es un forjado metálico de dos órdenes, formado por una jácena central o parteluz de 920mm de canto y viguetas IPN 240. Este plano servirá de apoyo al nuevo andamio a colocar.
Parámetros	

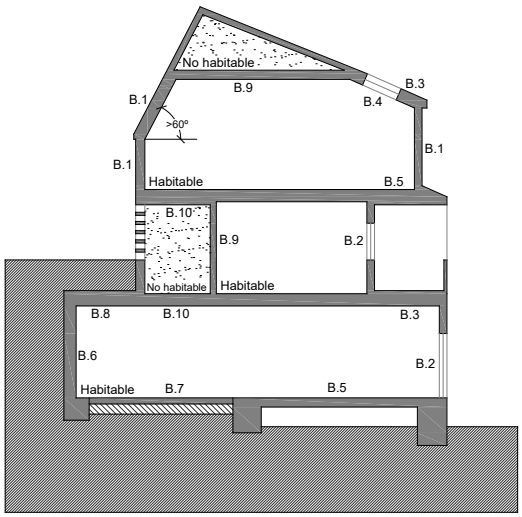
B. SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme a los apéndices de Terminología del CTE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Cerramiento: elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.



Esquema orientativo de la envolvente térmica de un edificio

Exterior EXT	sobre rasante	**B.1**. fachadas **B.2.** huecos de fachada **B.3**. cubiertas **B.4**. lucernarios **B.5**. suelos
	bajo rasante	**B.6**. muros **B.7**. suelos **B.8.** cubiertas

Interior INT	**B.9**. particiones verticales separadoras de espacios habitables y no habitables. **B.10**. particiones horizontales separadoras de espacios habitables y no habitables

Medianeras M	**B.11**.

Descripción del sistema envolvente y parámetros que determinan las previsiones técnicas

Exterior EXT

B.1 Fachadas

La Torre de Comares es un edificio de origen medieval integrado en los Palacios Nazaríes de la Alhambra. Su envolvente es estructural, formada por muros y bóvedas de tapial y ladrillo respectivamente, revestidos o no (según circunstancias).
No es objeto de proyecto la actuación sobre fachadas.

B.2 Huecos de fachada

No se actúa sobre ellos.

B.3 Cubiertas

No se actúa sobre este elemento

B.4 Lucernarios

B.5 Suelos sobre rasante

B.6 Muros bajo rasante

B.7 Suelos bajo rasante

B.8. Cubiertas bajo rasante

Interior INT

B.9 Particiones verticales u horizontales separadoras de espacios habitables y no habitables

B.10 Otros

Es objeto de proyecto de instalación de un nuevo andamio en el interior de la torre, colgado del forjado metálico de la cubierta, con la finalidad de ofrecer un acceso seguro para la futura limpieza del reverso de la armadura de madera que remata el Salón de Comares. Este medio auxiliar, se establece en aluminio para no alterar el régimen de cargas de la torre, transmitiendo un peso similar al del montaje actual de andamio, colocado en la pasada década de los 90. El nuevo andamio, corresponde a una patente multidireccional formada por barras verticales, horizontales y arriostramientos diagonales. Está provisto de chapas de suelo microperforadas, también en aluminio, así como barandillas perimetrales.

B.11 Medianeras M

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

- ✓ Protección frente a la humedad (DB HS-1)
- ✓ Seguridad en caso de incendio en aplicación del DB SI
- ✓ Seguridad de utilización en aplicación del DB SU
- ✓ Diseño, composición e integración arquitectónica
- ✓ Cumplimiento de ordenanzas municipales
- ✓ Mantenimiento

C. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores.

Se entiende por partición interior, conforme al "Anejo III: Terminología" de la Parte 1 del CTE, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Las particiones que separan los recintos habitables de los no habitables se han descrito en el apartado anterior por pertenecer a la envolvente térmica del edificio.

VERTICAL		**descripción del elemento**
PARV 1	Tabiquería divisoria en interior	No se alteran las condiciones iniciales del interior de la torre. Para evitar posibles daños accidentales por roces, caídas o contactos inesperados durante los montajes y desmontajes previstos de andamio, se propone la colocación de tableros de sacrificio protegiendo paramentos y suelos en las estancias previas a la cámara de la armadura en la planta cuarta, y en la escalera y rellano de ingreso desde planta baja. Estos tableros dispuestos en el interior son aglomerados hidrófugos e ignífugos.
PARV 2	Tabiquería	
PARV 3	Carpintería de acceso	
PARV 4	Carpintería interior	Las citadas protecciones descritas en el apartado PARV 1 incluyen la necesidad de disponer dos puertas para el cierre de las estancia 4.2 (destinada a vestuario) y la 4.3 (espacio donde se colocará el equipo central de aspiración).
PARV 5		
PARV 6	Otros	……..
PARV 7	Otros	……..

parámetros que determinan las previsiones técnicas

- ✓ Seguridad de utilización en aplicación del DB-SU

HORIZONTAL		**descripción del sistema de compartimentación horizontal**
PARH 1	Forjado	
PARH 2	Falsos techos	

parámetros que determinan las previsiones técnicas
✓ Seguridad en caso de incendio en aplicación del DB-SI ✓ Seguridad estructural (peso propio + sobrecargas)

D. SISTEMA DE ACABADOS

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

REVESTIMIENTOS EXTERIORES	**descripción del sistema**
REXT 1 Fachada	
REXT 2 Patios y medianeras vistas	
REXT 3 Zócalo de fachada	
REXT 4 Otros	

REVESTIMIENTOS INTERIORES	**descripción del sistema**
RINT 1 Interior	En las zonas previstas para el tránsito de elementos de obra se colocarán las siguientes protecciones: · Protección de zócalo perimetral de la escalera hasta el acceso a la 4 planta (cámara bajo cubierta). Tablero de 19mm Fibrapan HID IGN E-Z o equivalente (DM hidrófugo e ignífugo). Altura media de 2 metros de protección. · Protección de zócalo perimetral en estancias. Tablero de 19mm Fibrapan HID IGN E-Z o equivalente (DM hidrófugo e ignífugo). Altura media de 2 metros de protección.
RINT 2 Huecos húmedos (aseo y vertedero)	
RINT 3 Zonas comunes	
RINT 4 Otros	

SOLADOS	**descripción del sistema**
SOL 1 Interior	
SOL 2 Escaleras, zonas exteriores de acceso, porches y terrazas	
SOL 3	
SOL 4 Otros	

OTROS ACABADOS	**descripción del sistema**
Alfeizares en huecos fachada	

Protecciones en huecos	Durante el montaje del nuevo andamio y el desmontaje en paralelo del antiguo, se colocará una red preventiva anticaída bajo andamio actual, de paso 60x60mm, cuerda trenzada de poliamida de color blanco de Ø4mm, relinga mínima de Ø14mm, resistencia mínima de 5000kg/m2 según norma EN 1263-1 de redes de seguridad, de la marca. Colgada del andamio actual, bajo él, y del forjado metálico de la cubierta. En el embolsado de fondo de la malla se colocarán 3 tableros de poliestireno extruido de 40mm de espesor (120mm en total).

parámetros que determinan las previsiones técnicas
✓ Seguridad en caso de incendio en aplicación del DB-SI ✓ Seguridad de utilización en aplicación del DB-SU

E. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	La cámara bajo la cubierta plana dispone de un sistema de detección de incendios vía radio, con centralita de la firma Notifire. Se amplía la dotación con extintores, un pulsador de emergencia e iluminación de emergencia en la cámara. Espacios de ocupación nula que han de estar cubiertas para actividades ligadas al mantenimiento.
PARARRAYOS	La Alhambra dispone de elementos de protección frente al rayo, concretamente el ámbito de Palacios Nazaríes está cubierto por in dispositivo colocado en la esquina noreste del Palacio de Carlos V.
ELECTRICIDAD	La cámara bajo la cubierta de la Torre de Comares dispone de cuadro eléctrico propio y enchufes. De forma provisional se realizarán derivaciones para mejorar el alumbrado de las estancias anexas así como de la propia cámara. Estos ramales serán cero halógenos.
ALUMBRADO	El alumbrado provisional propuesto está formado por luminarias LED de probada eficiencia y bajo consumo. Se incluye alumbrado de emergencia. La elección del LED también se debe a una menor emisión de calor.
FONTANERÍA	
EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS	
VENTILACIÓN	La cámara bajo cubierta dispone de un extractor para recircular el aire. Esta instalación se mantiene, si bien con el nuevo andamio es preciso su reubicación puntual para salvar el paso de montantes y barras de arriostramiento.
TELECOMUNICACIONES	
INSTALACIONES TÉRMICAS	
ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	
OTROS	

F. ESPACIOS EXTERIORES A LA EDIFICACIÓN

CONTENCIÓN DE TIERRAS	
VALLADO DE PARCELA	
ALBERCA	
OTROS	

I.2.b JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION –CTE-

El redactor de este proyecto de restauración ha llevado a cabo la aplicación del CTE en aquellos aspectos compatibles con la naturaleza de la intervención y el grado de protección del Monumento. Aplicando el art. 2 del ámbito de aplicación del CTE se hace un ajuste razonable de esta norma sobre el edificio en cuestión.

I.2.b.1 Justificación del cumplimiento del Documento Básico SE – A, Seguridad Estructural Acero

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

Acciones

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

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura existente está indicada en los planos de proyecto
Características de los materiales	Los valores característicos de resistencia han sido adoptados de los prontuarios del CTE.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones mediante software específico de madera con CYPE 3D, considerando los apoyos y entregas articulados, el pandeo como biapoyado y la flecha máxima de L/300. El propio método ha incluido el examen del comportamiento del forjado metálico frente al sismo, el viento y las sobrecargas de uso de la cubierta (1kN/m2 y el andamio 1kN/m2). De igual modo se hace constar que se ha introducido el peso total del andamio existente como una carga muerta repartida (0,36 kN/m2).

Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	**Ed,dst:** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras **Ed,stb**: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	**Ed** : valor de cálculo del efecto de las acciones **Rd:** valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas	La limitación activa de flechas considerada en cálculo por la naturaleza de las cubiertas se establece en L/300.
desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/300 de la altura total.

Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde a los perfiles metálicos, calculados a partir de sus secciones brutas y multiplicadas por el peso específico. Así como a la losa de hormigón armado que gravita sobre ellos.
	Cargas Muertas:	Dado que el peso de los perfiles lo introduce el programa de forma automática, para la losa y la cubierta a la catalana se considera una carga muerta de 3,5 kN/m2
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Para los andamios colgados del forjado metálico, con un peso total de 4847Kg se considera una carga distribuida de 0,36 kN/m2.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Por la naturaleza de las cubiertas se les ha considerado una sobrecarga de uso de 1kN/m2 (G1 de la tabla 3.1 de valores característicos de las sobrecargas de uso, CTE DB SE-AE, cubierta con inclinación inferior a 20º).
	Las acciones climáticas:	Se ha considerado en cada armadura el empuje del viento, para el caso de cubiertas a cuatro aguas se han aplicado en el cálculo estructural seis hipótesis diferentes, según dirección e intensidad del viento. Velocidad básica del viento: 26m/s. Con una tensiones de presión y succión (negativo) de V1: -0,57 kN/m2 – 0,14 kN/m2; V2: 0,14 - -0.57; V3: 0,02 - -0,54; y V4: -0,54 – 0,02.
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE y los recubrimientos previstos en la EHE. Para el caso de la madera la aplicación ha sido de biocidas e insecticidas (ver memoria constructiva).
	Acciones accidentales (A):	Son las acciones tipo impactos, explosiones, sismo, fuego. No se han considerado acciones accidentales, salvo las acciones sísmicas, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. Aceleración sísmica 0,23g (Granada).

Cargas gravitatorias superficiales por niveles.

Niveles	Sobrecarga de uso general	Concargas y peso propio**	Nieve	Carga Total
Forjado de cubierta	1kN/m2 y 1kN/m2 (andamio)	3,5kN/m2	0,5kN/m2	6 kN/m2

** no incluye peso propio de la viguería de acero.

Protección al fuego

No es objeto de este proyecto mejorar las condiciones de protección al fuego del forjado de esta cubierta. La Torre de Comares no posee sectorización de incendios.

Resultados del cálculo por armaduras.

Se puede consultar los listados de cálculo del forjado en el *Anexo V. Listados de cálculo estructural.*

I.2.b.2 DB- SI. Seguridad en caso de incendio

Sección SI 1. Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio
   La Alhambra y en concreto el Palacio de Comares por su naturaleza constructiva y su distribución, emanada de la arquitectura medieval, **posee un único sector de incendios ya que no es posible cumplir la exigencia de que se constituyan zonas independientes de riesgo donde el fuego, en caso de producirse, quede totalmente confinado y no trascienda al resto del establecimiento o invadan vías de evacuación**, ya que no es posible acometer sectorización efectiva mediante la colocación de puertas cortafuegos y el sellado de penetraciones, sin que interfieran sus valores materiales, arquitectónicos y estructurales, los mismo que le otorgan la categoría de monumento.

   Todo el sector que nos ocupa (Palacios Nazaríes) está rematado por una concatenación de armaduras de madera secuenciadas, razón por la que es inviable la sectorización. Por otro lado el aislamiento al fuego de estos elementos estructurales en madera (para un uso de pública concurrencia, se establece una EI-90), protección inadmisible para un elemento tan ligero como la armadura decorativa de remate de la Torre de Comares. Su posible protección iría en contra de la preservación de sus valores patrimoniales, materiales y constructivos, razón por la que no es posible cumplir esta premisa con la escasa escuadría de madera presente en el reverso.

2. Locales y zonas de riesgo especial
   No es de aplicación

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
   La cámara bajo cubierta posee un sistema de detección de incendios vía radio, equipado con centralita.

4. Resistencia al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario
   Zonas ocupables
   Techos y paredes C-s1, d0 (No es posible cumplir por la armadura de madera vista y el forjado metálico del primer tercio del s. XX).
   Suelos Efl. Los suelos son cerámicos no siendo objeto de esta actuación.

Sección SI 2. Propagación exterior
No es posible justificar.

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes
2. Cálculo de la ocupación
   El proyecto no altera ni los usos ni las condiciones iniciales de accesibilidad a los distintos espacios visitables de la torre (planta baja). Los cuerpos altos no están abiertos al público, son espacios de ocupación nula.

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
   El proyecto no altera las condiciones iniciales de evacuación.

4. Dimensionado de los medios de evacuación
   El proyecto no altera las condiciones iniciales.

5. Puertas situadas en recorridos de evacuación
   El proyecto no altera las condiciones iniciales.

6. Señalización de los medios de evacuación
   Para facilitar la evacuación de la cámara durante tareas de conservación y mantenimiento, se ha previsto la implantación de señalización fotoluminiscente de evacuación y emergencia según norma ISO 7010:2012 acorde con el CTE y visible a 10 metros. Señales para extintores, pulsadores y peligro de riesgo eléctrico (formato 21x29,7cms), de salida sobre las puertas que conducen a la escalera de bajada al patio de los Arrayanes (dimensiones 29.7x8 cms).

7. Evacuación con personas con discapacidad
   El proyecto no altera las condiciones iniciales.

Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

   Detección de incendios
   Actualmente existe un sistema de detección de incendios vía radio que cubre la cámara bajo cubierta. Posee asociada una central de la firma Notifier. Estos detectores están colocados sobre el forjado metálico, atendiendo a la conservación de la armadura de madera subyacente.

   La central existente será reutilizada dado su buen estado de conservación.

   Pulsadores analógicos manuales de alarma Vía Radio
   Se propone implantar un elemento de estas características, compatible con la central Notifire, de modo que durante las tareas previstas a realizar sobre la cámara bajo cubierta de la Torre de Comares, los ocupantes que realicen las tareas la puedan accionar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control.

   Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. La distancia de cualquier punto del establecimiento a un pulsador no debe ser superior a 25 metros, serán fácilmente visibles y accesibles estando debidamente señalizados. Cumpliendo estas condiciones, se propone colocar un pulsador a la salida de la cámara, en el vestíbulo 4.2 junto a la citada centralita.
   Se fijara a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 y los 1,5 metros.

   Extinción
   Se propone la dotación de extintores para cubrir un accidente durante las tareas de montaje de medios auxiliares y limpieza de reversos previstas. Dado que los extintores han de cubrir distancias inferiores a 15 metros, se propone colocar 2 en la cámara, sobre los andamios, y otro en el vestíbulo 4.2 junto al cuadro eléctrico, y otro mas en la estancia 4.2, donde se realizarán las operaciones de corte de barras de aluminio.
   Los extintores serán de CO2 de 5 kg, dado que la aplicación de medios de extinción de polvo polivalente o agua-espuma pueden causar daños que condicionen la conservación tanto de la armadura de lacería como los revestimientos interiores.

   Finalmente la instalación será dotada de la correspondiente señalética de los dispositivos de detección y extinción de incendios, así como el correspondiente alumbrado de emergencia y evacuación.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios
   Se ha previsto la implantación de señalización fotoluminiscente de evacuación y emergencia según norma ISO 7010:2012 acorde con el CTE y visible a 10 metros. Señales para extintores, pulsadores y peligro de riesgo eléctrico (formato 21x29,7cms).

Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

No es posible el cumplimiento de esta norma sobre la armadura ataujerada medieval.

I.2.b.3 DB- SU. Seguridad de utilización

Sección SU 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

SUA. Sección 4.1- Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)		NORMA	PROYECTO
Zona		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	20	-
Interior	Exclusiva para personas	100	100
	Para vehículos	50	-
Factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	40

SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia

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

Dotación:

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m^2 (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios
Los locales de riesgo especial.
Los aseos generales de planta en edificios de uso público
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
Las señales de seguridad
Los itinerarios accesibles

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	h ≥ 2 m	2

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida
Señalando peligro potencial
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad
Puertas existentes en los recorridos de evacuación
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
En cualquier cambio de nivel
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA
Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux
	Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux

Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máximo y mínimo	≤ 40:1
Puntos donde estén ubicados	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40

Iluminación de las señales de seguridad

luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m^2
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1
Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} >10		≥ 5:1 y ≤ 15:1
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s
	100%	→ 60 s

I.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL.

Relación de normativa vigente aplicable al proyecto

En la redacción del presente proyecto, y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como Normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra que vengan dictadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerio de Vivienda, luego de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Fomento, y hoy de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, así como la normativa vigente en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo, a cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el contratista ejecutor de las obras.

Justificación del cumplimiento de la normativa medio ambiental

El Servicio de Jardines, Bosques y Huertas del Patronato de la Alhambra hizo saber en otras actuaciones recientes las especies de fauna que pudieran verse afectadas durante el normal desarrollo de las obras y/o que condicionas en su programación:

1. Murciélagos en zonas de entabacados o galerías superiores tranquilas (sin molestias ni ruido de visitantes), es muy probable que haya colonias diseminadas por Palacios Nazaríes. Todas las especies de quirópteros están protegidas. Se muestrea en primavera desde marzo; por la presencia de guano se puede constatar su existencia.
2. Finalmente pudieran aparecer abejas, aunque no se tiene constancia de estas.

Se requiere al PAG que se corroboren estos datos para que en la ejecución se pueda hacer la pertinente adaptación en la programación de la obra y/o medios de protección.

I.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 293/2009 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA.

En este proyecto se interviene exclusivamente en la cámara bajo la cubierta de la Torre de Comares, accesible únicamente para mantenimiento, por lo que quedan fuera del ámbito de aplicación de la normativa.

REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA.

TÍTULO:	**LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALON DE COMARES.** SEPARATA A, IMPLANTACION DE MEDIOS AUXILIARES
UBICACIÓN:	**C/ Real s/n, 1. 18009, GRANADA**
ENCARGANTE:	**Patronato de la Alhambra y Generalife. Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía.**
TÉCNICO:	**DIEGO GARZÓN OSUNA. ARQUITECTO**

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO

Decreto 293/2009, de 7 de julio, de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.
[Publicación del texto original en el BOJA nº 140 de 21 de julio de 2009

ENTRADA EN VIGOR DEL DECRETO 293/2009

PUBLICACIÓN 21 de julio de 2009
VIGENCIA 21 de septiembre de 2009
RÉGIMEN TRANSITORIO

No será preceptiva la aplicación del Decreto a:

a] Obras en construcción y proyectos con licencia anterior al 21 de septiembre de 2009.
b] Proyectos aprobados por las Administraciones Públicas o visados por los Colegios Profesionales antes del 21 de septiembre de 2009
c] Obras que se realicen conforme a los proyectos citados en el apartado b], siempre que la licencia se solicitara antes del 21 de marzo de 2010.
d] Los proyectos de urbanización que se encuentren en redacción a la entrada en vigor del presente Decreto deberán adaptarse al mismo, salvo que ello implique la necesidad de modificar el planeamiento urbanístico cuyas previsiones ejecutan.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

a] Redacción de planeamiento urbanístico, o de las ordenanzas de uso del suelo y edificación ☐
Redacción de proyectos de urbanización ☐
b] Obras de infraestructura y urbanización ☐
Mobiliario urbano ☐
c] Construcción, reforma o alteración de uso de:
Espacios y dependencias exteriores e interiores de utilización colectiva de los edificios, establecimientos e instalaciones [de propiedad privada] destinadas a un uso que implique concurrencia de público, aunque no se realice obra alguna. ☐
Todas las áreas tanto exteriores como interiores de los edificios, establecimientos e instalaciones de las Administraciones y Empresas públicas ☒
d] Construcción o reforma de:
Viviendas destinadas a personas con minusvalía *[rellenar Anexo IV]* ☐
Espacios exteriores, instalaciones, dotaciones y elementos de uso comunitario correspondientes a viviendas, sean de promoción pública o privada ☐
e] Sistemas de transporte público colectivo y sus instalaciones complementarias ☐

TIPO DE ACTUACIÓN:

1. Nueva Construcción ☐

2. Reforma [ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo] ☒

3. Cambio de uso ☐

NOTAS:

— En todos los casos se refiere el reglamento tanto a obras de nueva planta como a las de reforma y cambio de uso. En los casos de reformas o cambios de uso el reglamento se aplica únicamente a los elementos o partes afectadas por la actuación.
— En el artículo 62 del reglamento se recogen los siguientes usos como de pública concurrencia: alojamientos, comerciales, sanitarios, servicios sociales, actividades culturales y sociales, hostelería, administrativos, docentes, transportes, religiosos, garajes y aparcamientos y los recogidos en el Nomenclátor y el Catálogo de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía, aprobado por el Decreto 78/2002, de 26 de febrero.

OBSERVACIONES
Este proyecto tiene como principal objeto, la ampliación de los medios auxiliares existente bajo la cubierta de esta torre, motivo por el cual no es de aplicación esta norma. La colocación de estos andamios permitirá en el futuro la limpieza del reverso de la armadura de la Sala de Comares, y con ella.

DECLARACIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE INCIDEN EN EL EXPEDIENTE

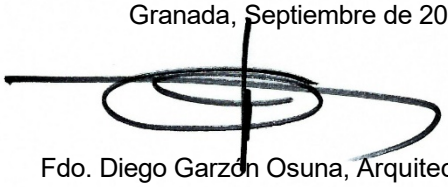
☐ Se cumplen todas las disposiciones del Reglamento.
☒ No se cumple alguna prescripción específica del Reglamento debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento de la presente norma y sus disposiciones de desarrollo, o debido a que las obras a realizar afectan a espacios públicos, infraestructuras, urbanizaciones, edificios, establecimientos o instalaciones existentes, o alteraciones de usos o de actividades de los mismos.

☒ Por actuarse en edificio declarado B.I.C. o con expediente incoado, o estar incluido en el Catálogo Municipal se sujeta al régimen previsto en la ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español y en la ley 14/2007 del Patrimonio Histórico de Andalucía.

☐ En la memoria del proyecto o documentación técnica, se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados del presente Reglamento que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

☐ En cualquier caso, aun cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, las ayudas técnicas recogidas en el artículo 75 del Reglamento. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, además de lo previsto en el apartado 2.a] del Reglamento, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.
No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinados artículos del Reglamento y sus disposiciones de desarrollo no exime del cumplimiento del resto de los artículos, de cuya consideración la presente ficha es documento acreditativo.

Granada, Septiembre de 2023



Fdo. Diego Garzón Osuna, Arquitecto

No se incluyen las fichas técnicas puesto que no existe un uso definido en el espacio bajo cubierta, ni ocupación alguna, puesto que los espacios están cerrados a trabajadores y público desde que en 1995 se trasladase el museo de la Alhambra a su ubicación actual en la planta baja del Palacio de Carlos V, respondiendo a un mejor emplazamiento accesible en toda su extensión.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (I)

ANEXO II. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS.

II.1 Declaración de Obra Completa.

II.2 Clasificación del tipo de obra.

II.3 Propuesta de Clasificación del Contratista. Categoría del Contrato.

II.4 Propuesta de fórmula de revisión de precios.

II.5 Programa de tiempos y costos de obra.

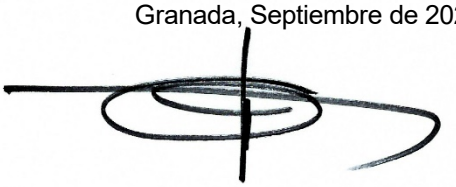
II.6 Resumen económico del proyecto.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

II.1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El técnico autor declara que el proyecto constituye una OBRA COMPLETA, entendiéndose por tal susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, y que comprenda todos y cada uno de los elementos precisos para lograr el fin propuesto (art. 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas), sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto.

Granada, Septiembre de 2023



Fdo. Diego Garzón Osuna,
Arquitecto

II.2. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

De acuerdo con el *Art. 232 de la* Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras a realizar, según su objeto y naturaleza, cabe clasificarlas como:

a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

II.3. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. CATEGORÍA DEL CONTRATO

De acuerdo con lo especificado en el *Art. 77 de la* Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, *los artículos 25, 26, 36 y 133 del RGL (RD 1098/2001)*, y las modificaciones aprobadas por el *R.D. 773/2015 de 28 de Agosto* sobre el documento anterior, la clasificación del Contratista en este caso deberá ser:

GRUPO	SUBGRUPO
***K**. Especiales*	***7**. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos*

Por su parte la *Categoría* del contrato de obras queda definida por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Concretamente en el artículo 26 la categoría queda definida por la fórmula K=(P/T)*12, donde P es el presupuesto del contrato y T el plazo de ejecución previsto en meses.
Aplicados los valores del precio de la obra y la duración prevista se establece que el contrato de obras se clasificará con la categoría:

> ***Categoría 2***, Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.

II.4. PROPUESTA DE FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión será de aplicación a tenor de lo preceptuado en el Art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y deberán llevar cláusula de revisión de precios, *"cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido*

dos años *desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión".*

☐ Se propone cláusula de Revisión de Precios a incluir en el Pliego de Cláusulas Administrativas:

Para lo cual será de aplicación a la totalidad del presupuesto la fórmula Nº 16 de las comprendidas en el cuadro de fórmulas tipo generales aprobado por decreto 3650/1970 de 19 de Diciembre (B.O.E. 29 –12 – 1970)

FÓRMULA:
"Edificios con muros de fábrica y presupuesto de instalaciones inferior al 20% del presupuesto"
Kt = 0,37·Ht/Ho + 0,07·Et/Eo + 0,10·Ct/Co + 0,09·St/So + 0,16·Crt/Cro + 0,06·Mt/Mo + 0,15

☒ Se propone la **no inclusión de cláusula de Revisión de Precios** al ser el plazo de ejecución previsto inferior a 24 meses.

II.5. PROGRAMA DE TIEMPOS Y COSTOS DE OBRA

A fin de cumplimentar el *Art. 29 de la* Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se fija un plazo global para la ejecución de los trabajos de **3 meses.** Se presenta un programa de obras valorado y firmado.

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN. LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES

SEPARATA A. IMPLANTACION DE MEDIOS AUXILIARES

ANEXO II.5. DIAGRAMA DE TIEMPOS Y COSTES

COD.	CAPÍTULO	MESES 1	MESES 2	MESES 3	IMPORTE TOTAL (1)	%
1	PROTECCIÓN Y TRABAJOS PREVIOS	11.208,61	11.208,61		22.417,21 €	14,22
2	MEDIOS AUXILIARES		63.215,31	63.215,31	126.430,61 €	80,17
4	INSTALACIONES			1.609,67	1.609,67 €	1,02
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	157,23	157,23	157,23	471,68 €	0,30
6	SEGURIDAD Y SALUD	2.256,94	2.256,94	2.256,94	6.770,81 €	4,29
					157.699,98	**100**

PORCENTAJE	8,64%	48,72%	42,64%	**100,00%**
IMPORTE MENSUAL	13.622,77	76.838,07	67.239,14	**157.699,98**
PORCENTAJE ACUMULADO	8,64%	57,36%	100,00%	
IMPORTE ACUMULADO	13.622,77	90.460,84	157.699,98	

Granada, Septiembre de 2023

Fdo. Diego Garzón Osuna

II.6. RESUMEN ECONÓMICO DEL PROYECTO

Como análisis de los datos reflejados en el Proyecto Básico y de Ejecución, podemos calcular los siguientes costes de repercusión:

Presupuesto Ejecución Material.....	157.699,98 €
Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido.....	232.796,72 €
Superficie total actuación.....	174,68 m2*

** En proyección horizontal, verdadera magnitud*

Costes en Ejecución Material:
Precio m2 construido 157.699,98 € / 174,68m2 = **902,79 € / m2**

Costes en Licitación, IVA incluido:
Precio m2 construido 232.796,72 € / 174,68 m2 = **1.332,70 € / m2**

NUMERO EXPEDIENTE CONTR 2023 237012

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES

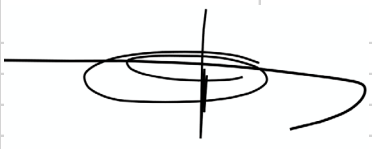
SEPARATA A. IMPLANTACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

LOCALIDAD GRANADA	**PROVINCIA** GRANADA	GRANADA

RESUMEN GENERAL

RESUMEN (Expresar los % sobre el presupuesto de ejecución material total, obra mas Seguridad y Salud)	**EUROS (P.E.M.)**	**%**
1 PROTECCIONES Y TRABAJOS PREVIOS	22.417,21 €	14,22%
2 MEDIOS AUXILIARES	126.430,61 €	80,17%
3 CARPINTERÍA DE ARMAR		
4 ESTRUCTURAS		
5 CUBRICIÓN		
6 ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS		
7 TRATAMIENTOS		0,00%
8 INSTALACIONES, con los siguientes subcapítulos		
CLIMATIZACION / CALEFACCIÓN	708,00 €	0,45%
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN		
FONTANERÍA		
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES		
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	901,67 €	0,57%
SISTEMA DE ALARMA		
AISLAMIENTOS		
REVESTIMIENTOS		0,00%
9 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN		0,00%
VIDRIERÍA Y ELABORADOS SINTETICOS		0,00%
10 PINTURAS		0,00%
URBANIZACIONES		
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	471,68 €	0,30%
A - Importe total de la obra	**150.929,17 €**	
12 SEGURIDAD Y SALUD, con los siguientes subcapítulos		
SEGURIDAD INDIVIDUAL	1.309,84 €	0,83%
SEGURIDAD COLECTIVA	5.460,97 €	3,46%
LOCALES Y SERVICIOS		
PERSONAL DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO		
VARIOS		
B - Importe total del Estudio de Seguridad y Salud	**6.770,81 €**	
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (Obra + Seguridad y Salud)	**157.699,98 €**	100%
Porcentaje (6 decimales) del total del seguridad y salud (**B**) respecto del total de la obra (**A**) [100B/A]		4,486084%
GASTOS GENERALES (16%)		**25.232,00 €**
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)		**9.462,00 €**
I.V.A. (21%)		**40.402,74 €**
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION		**232.796,72 €**

Diego Garzón Osuna, Arquitecto



Septiembre de 2023

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (I)

ANEXO III. DOCUMENTOS TÉCNICOS.

III.1 Reportaje fotográfico.

III.2 Estudios previos.

III.2.1 Estudio histórico documental.

III.2.2 Levantamiento fotogramétrico mediante escáner láser.

III.3 Organización de la obra. Compatibilidad con la visita pública.

III.4 Listado de planos.

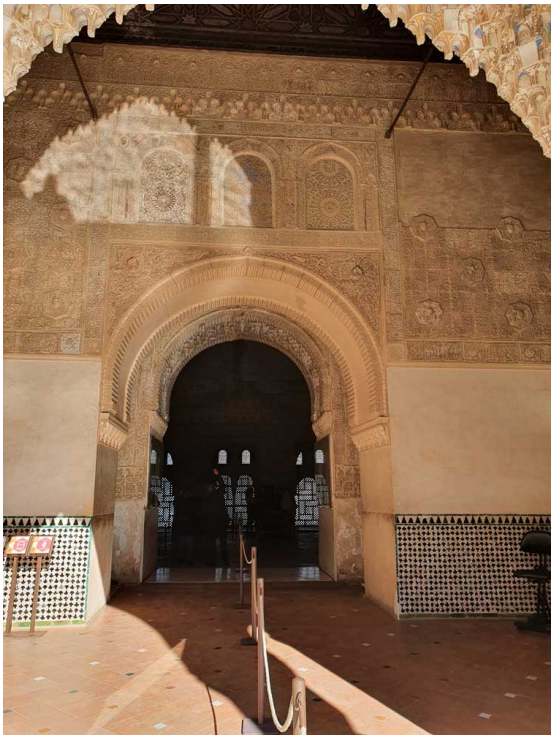
III.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Ubicación: situada dentro del área de los Palacios Nazaríes de la Alhambra, la torre de Comares es la más alta del conjunto.



En su interior se encuentra el Salón de Comares, espacio cuadrado de más de 11 metros de lado y notable altura rematado por una armadura de lacería ataujerada. La limpieza de su reverso es el principal objetivo de este proyecto.





Se accede a los espacios superiores de la torre a través de una escalera habilitada en el margen derecho entre la Sala de la Barca y el Salón de Comares. Por esta comunicación vertical es necesario dotar a la intervención de materiales y evacuar aquellos que no sean necesarios junto a otros residuos. Esta escalera se protegerá desde la planta baja a la cuarta con tablero hidrófugo/ignífugo de sacrificio en sus paramentos.



Interior de la cámara bajo cubierta. Forjado metálico de remate de la torre, y bajo este, reverso de la armadura ataujerada. Montaje de andamio suspendido, atendiendo a labores de mantenimiento del espacio y la armadura de madera. En primer plano, conducto de extracción forzada de aire.





Andamio actual, incorporado hace treinta años por labores de mantenimiento. Sistema Cuplock de acero.



Armadura subyacente y andamio actual. El espacio está iluminado por un conjunto de focos de luz neutra.



Conexión entre el andamio actual y la estructura metálica, empleando unas vigas intermedias de conexión IPN 120, bajo las IPN 240 del forjado metálico.



Estado de conservación del reverso de la armadura. Protegido por un revestimiento de yeso, y reforzado por una secuencia de pares (rollizos en su mayoría), enlazado con la tablazón ataujerada.



III.2. ESTUDIOS PREVIOS

III.2.1 ESTUDIO HISTÓRICO DOCUMENTAL

INTRODUCCIÓN

Es requisito indispensable que la formulación de cualquier proceso de intervención en bienes inmuebles de excepcional valor, caso que nos ocupa, esté precedida de un conocimiento suficiente del inmueble y sus cambios a lo largo del tiempo y del estado en el que se encuentran antes de actuar sobre ellas. La dinámica de ese rico proceso que relaciona la documentación con la intervención de manera continuada está constituida por tres fuentes documentales, bien diferenciadas: los estudios previos complementarios al proyecto, la información contenida en él y la propia documentación generada durante el transcurso de los trabajos.

Para la redacción de este proyecto se ha realizado un destilado del *Estudio histórico-material de la Torre de Comares*, realizado por la Lda. en Historia del Arte Rosa María Pérez de la Torre por encargo del PAG en septiembre de 2020. La autora ha autorizado su empleo para este fin.

Descripción del edificio

La Torre de Comares es la más monumental de la Alhambra, se yergue sobre la ladera norte que linda con el rio Darro ocupando en planta una superficie de 298 metros cuadrados, alcanzando una altura de 45 metros.

Alberga el Salón de Embajadores o Salón del Trono, considerado como la estancia más destacada del Palacio de Comares. Se trata de un cubo revestido en todos sus planos, representando los conceptos constructivos, estéticos y simbólicos de la cultura hispanomusulmana. A esta se accede a través de una antesala conocida como Sala de la Barca.

El significado del término *Comares* representa una hipérbole relacionando la palabra bereber “comarix”, traducida como “altura”, por tanto, aquella estancia dedicada a ser el asiento del trono además posee el sentido de altura o elevación, acercando el trono al cielo, formula habitual de legitimación del poder del soberano. [1]
El simbolismo del poder de Dios también se muestra en otros aspectos como la orientación de la torre, conectada con los cuatro puntos cardinales y con la rica decoración ataujerada de la techumbre decorativa que corona la sala. Dicha armadura está ejecutada en siete paños de tableros escalonados y superpuestos, de distinta inclinación y cerrados en su parte central superior por otro horizontal (almizate), representando los siete cielos que, tras la muerte, el alma del creyente ha de superar hasta alcanzar el octavo, el Paraíso, el trono de Dios, representado por el cupulín central de mocárabes.

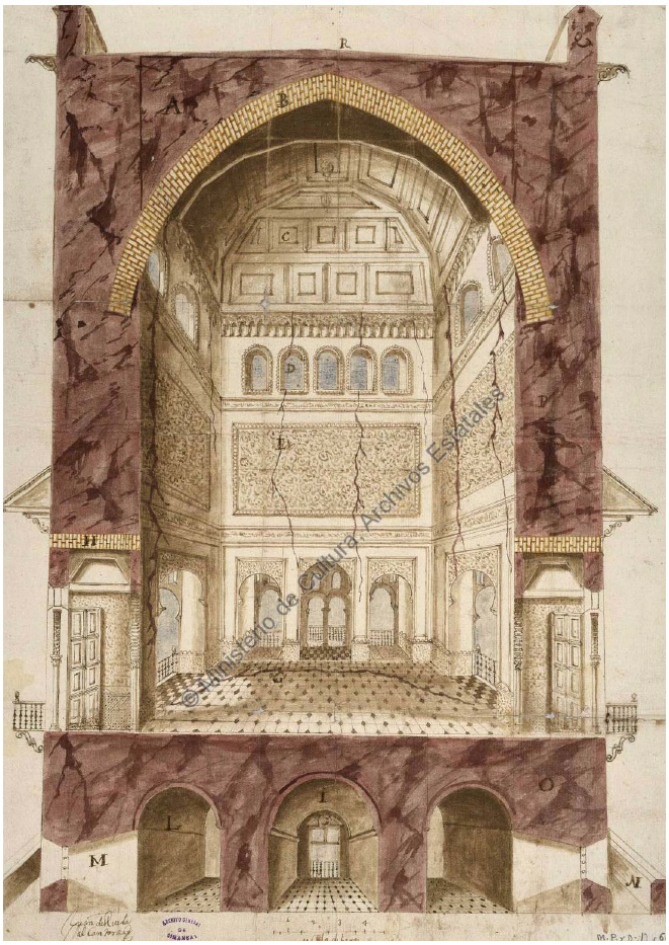
La Torre de Comares fue edificada por Yusuf I [1333-1354] sobre la cimentación de otra torre más pequeña construida en el siglo XIII. Su sótano es una estructura maciza únicamente aligerada por la presencia del paso de ronda o camino de circunvalación, que cruza la edificación en dirección este-oeste, y de varios espacios: tres salas abovedadas, orientadas a su frente norte y conectadas con dicho paso; y dos cámaras también conocidas como subterráneos de la torre, situadas en una cota inferior a las anteriores. Sobre estas se erige el Salón Principal con unos 21 metros de altura en cuyos muros laterales de espesor constante, se cobijan nueve pequeñas alcobas.

Extracto del Estudio Histórico-Material

La Torre de Comares ha sido sometida a intervenciones constantes a lo largo del tiempo, máxime tratándose de un elemento tan importante y significativo.

[1] CABANELAS RODRIGUEZ, Darío. *El techo del Salón de Comares en la Alhambra. Decoración, Policromía, Simbolismo y Etimología*. Ejemplar monográfico de *Cuadernos de la Alhambra*. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1988, pág. 96.

Comenzando en 1492 con la toma de la ciudad de Granada por parte de los Reyes Católicos, que desde un primer momento le otorgaron un especial cuidado y relevancia, de tal modo que las intervenciones más tempranas documentadas surgen en torno a la misma. Así, las incipientes iniciativas de mantenimiento y reparación menor sobre tejados, paramentos, fábricas y pavimentos[2], enfocadas tanto a preservar su esplendor y carácter como a adaptar los espacios[3] a las expectativas de los monarcas, continuaron con otras más transformadoras en respuesta a la necesidad de integrar la Torre en el nuevo programa edificatorio de reformas dirigido a adaptar los espacios a residencia real, primero de los Reyes Católicos y más tarde de su nieto Carlos V.


© Ministerio de Cultura. Archivos Estatales

La conexión de la nueva residencia regia conocida como Habitaciones de Carlos V con la Torre desencadenó la apertura un acceso a través de un corredor[4]. En el lateral occidental también se opera de forma parecida, estableciendo una puerta de enlace con el Cuarto Dorado.
Esta dinámica interventora se paraliza a raíz de dos sucesos de gran trascendencia para la historia de la torre: la explosión de la Casa de Artillería[5] situada en las inmediaciones de la fortaleza y el desprendimiento de un área de terreno en el Tajo de San Pedro en 1590 y 1601[6] respectivamente.

Las consecuencias de estas incidencias suponen el inicio de la ruina del edificio en gran medida porque los problemas estructurales que acarrean se prolongan en el tiempo, sin ser atajados de inmediato de forma decidida. Tanto es así, que desde que se producen las primeras demandas para una necesaria intervención en 1644 hasta que tienen lugar las actuaciones para corregir su grave estado en 1672-1674 transcurren casi tres décadas. Estas se refieren concretamente al informe del maestro mayor Bartolomé Fernández Lechuga[7], en el que pone de manifiesto las grietas en la cara central de la fachada norte y su progresión ante las insuficientes reparaciones[8]. Una situación que empeora

---

[2] VILAR SANCHEZ, Juan Antonio. *Los Reyes Católicos en la Alhambra, 1492-1500.* Granada: Comares, 2007, pág. 141. Según este autor, aunque la actividad reparadora es mínima a partir de entonces, continua de forma constante dirigida por *Abrahen de las Maderas y Maoma al Jayat* entre 1 de octubre a 24 de diciembre.

[3] MUNOZ COSME, Alfonso. "Cuatro siglos de intervenciones en la Alhambra de Granada". *Cuadernos de la Alhambra*. 1991, vol. 27, pág. 153.

[4] VILAR SANCHEZ, Juan Antonio. *Los Reyes Católicos*…, Ob. Cit., pág. 151. Además de este paso de conexión con la Torre de Comares, el autor señala también la ejecución en esta época de otro que cita como "*corredor de cabe la Pila* o balcón volado, hecho en madera" para poner en comunicación las nuevas habitaciones construidas sobre el Cuarto Dorado con las situadas sobre la fachada de Comares.

[5] VILAR SANCHEZ, Juan Antonio. *Los Reyes Católicos*…, Ob. Cit., pág. 252. Según este autor, esta *casa para el artillería* fue construida entre febrero y septiembre de 1497, bajo la dirección del maestre albañil mudéjar AnÇes. Para ello, posiblemente se eligiera un lugar cercano a la muralla, bien protegido y seguro en caso de una posible explosión. Ha habido varias versiones a cerca del lugar en que se encontraba. Para la mayoría de los autores, pudo haberse edificado en el bosque –después llamado de San Pedro–, a extramuros y en la cara norte de la fortaleza. A su incendio y explosión, se ha atribuido la causa directa de los gravísimos danos sufridos por las Casas Reales en 1590 y por ese sector norte de las murallas.

[6] VILAR SANCHEZ, Juan Antonio. *Los Reyes Católicos*…, Ob. Cit., pág. 252. A ello, también pudieron colaborar las múltiples filtraciones de la Acequia de Romayla o de Santa Ana que corría a sus pies.

[7] 73 VILAR SANCHEZ, Juan Antonio. *Obras en…* Ob. cit., pag. 609-610.

[8] Ibid. pág. 610.

porque estas iniciativas reparadoras presentan un carácter aislado, sin prolongación en el tiempo, hasta que en 1685 la problemática de conservación del inmueble empieza a ser insostenible, circunstancia que motiva un pronunciamiento de la ciudad demandando una ante el riesgo de derrumbamientos.[9] Alentados por la caída de una de las edificaciones sitas en el pie de la Torre y próxima al río Darro. [10]

En la página anterior: *Planta de la Torre de Comares de La Alhambra de Granada*; Autor: Juan de Rueda Alcántara; Cronología: ca. 1642-1696; Procedencia: Archivo General de Simancas. Casa Real–Obras y Bosques, Legajos, 00318, 333; Localización: Catálogo Colectivo de la Red de Bibliotecas de los Archivos Estatales (http://www.mcu.es/ccbae/es/consulta/registro.cmd?id=182306/)

Atendiendo a esta necesidad se ejecutan las obras de estabilización entre 1687 y 1691 por parte de los maestros de albañilería Diego López y Diego del Arco, bajo la dirección del maestro mayor de la Alhambra, Juan de Rueda Alcántara. En esta intervención destaca el derribo de la bóveda esquifada de ladrillo que cubría el artesonado del salón principal y remataba la coronación de los muros, sustituyéndola por una cubierta ligera de madera, a cuatro aguas, revestida por teja moruna. Al notable peso de esta bóveda en el punto más alto de la torre probablemente se atribuyeron la aparición de grietas verticales que afectaban a los muros, ello justifica el macizado preventivo de los ventanales altos, y tras el desmonte de la bóveda, el sellado y recebado de las citadas grietas con mortero.[11]
Situación que perdura hasta la llegada del arquitecto conservador Leopoldo Torres Balbás en el siglo XX, ya que, desde esta intervención hasta la próxima pasarían doscientos cuarenta años, durante los cuales las acciones de mantenimiento se reducen al mínimo y las inclemencias meteorológicas tienen graves consecuencias, como el rayo que en 1797 impactó sobre la Sala de la Barca, Sala de Embajadores y Torre de Comares[12], produciendo en esta última desprendimientos sobre la armadura decorativa de la Sala de Trono, con la consiguiente deformación de esta. Años más tarde, otra tormenta eléctrica vuelve a generar algunos desperfectos sobre la Torre motivo por el que en 1881 se instala un pararrayos[13].

Cabe destacar como efecto del abandono al que estaba sometida, que algunas partes se encontraban desprotegidas, sirviendo de refugio a las familias pobres durante la Invasión francesa[14] (hecho conocido desde finales del siglo XVIII y primeros años del XIX hasta que en 1829 fueron desalojadas). Durante este periodo de apertura y abandono, el monumento fue sometido a expolio, dejando innumerables vacíos en zócalos y yeserías.

Ante el estado de la Torre, José Contreras, en su etapa como conservador de la Alhambra, formula varios presupuestos para ejecutar un recalce del tramo inferior de la torre y en 1854 comienza una intervención de estabilización sobre la cúpula ataujerada del mismo Salón de Comares, ante un estado de ruina inminente a causa de las sobrecargas acumuladas durante años anteriores. La intervención consistía en la adición de gruesas piezas de madera unidas al encostillado de los tableros con cinchos y pasadores de hierro, concluyendo con un anillo metálico de coronación.[15]. Este elemento de arriostramiento en la coronación no ha llegado a nuestros días.

A partir de 1857 continuará Rafael Contreras como oficial de restauración, iniciando un periodo de intervenciones altamente transformadoras en materia decorativa y estructural, siguiendo sus criterios

[9] AGS. Casa y Sitios Reales. SERIE VIII, Leg. 366 2o, fol. 485-508. *Recordatorio sobre las representaciones hechas a la Real Junta de Obras y Bosques sobre el delicado estado de conservación de la Torre de Comares (1685).*

[10] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Alhambra de Granada, Exp. 001, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pag. 26.

[11] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Alhambra de Granada, Exp. 001, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pág. 26

[12] "Efemérides Granadinas". *Gaceta del Sur, Diario de la mañana*, Ano I, núm. 130. Sábado, 5 de septiembre de 1908, s.p. Biblioteca virtual de Andalucía. Disponible en Internet:
http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=10000049017
[Consulta: 08/08/2019]

[13] La colocación de los pararrayos motivada por estos siniestros se confirma en la "Memoria sobre la Alhambra", redactada por José María Vasco y Vasco, y publicada en 1890.

[14] CONTRERAS, Rafael. *Estudio descriptivo de los monumentos árabes…,* Ob. cit., pág. 207-208.

[15] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Alhambra de Granada, Exp. 001, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pág. 35.

adornistas persiguiendo *un carácter más moruno*[16], siendo el cambio más significativo de este periodo la adición una cúpula cubierta de piezas vidriadas sobre la armadura del pórtico columnado lindero con el patio de la Alberca[17], elemento historicista que posteriormente fue retirado por Torres Balbás.
Criterios aplicados también en las salas de la Torre de Comares, colocando los arabescos antiguos o las reproducciones en los frisos, frentes de ajimeces y ventanas[18], así como, restituyendo el perdido arco de acceso a esta estancia[19].

En lo que respecta al estado estructural de la Torre, Rafael Contreras llama la atención sobre los serios riesgos a los que se encuentra expuesta tanto está como la cúpula ataujerada que se encuentra en su interior debido al deterioro que presentaban, pero esta intervención no llegará hasta años más tarde debido a uno de los episodios más señalados de este momento, el gran incendio que se produce en 1890[20] sobre la sala de la Barca, afectando gravemente a la armadura de madera, que acaba totalmente destruida y desmontada posteriormente por Mariano Contreras, siendo reparada en 1900[21].

Los últimos años de Mariano Contreras a cargo de la conservación de la Alhambra están marcados por el inicio de la emisión de abundantes informes, en respuesta al interés de la Administración por conocer el estado de conservación del monumento.

En 1903 encomiendan a Ricardo Velázquez Bosco la redacción de un informe diagnóstico sobre la Alhambra[22]. En lo que concierne a la Torre de Comares, describe la existencia de grietas extensas y profundas en la parte alta, que aun no resultándole alarmantes, recomienda *encadenarla por medio de cintos y tirantes de hierro.* Aunque estas medidas no se llevaron a la práctica, sí que sirvieron para potenciar la atención de la Administración sobre el monumento, elaborando Plan de Obras en 1917.

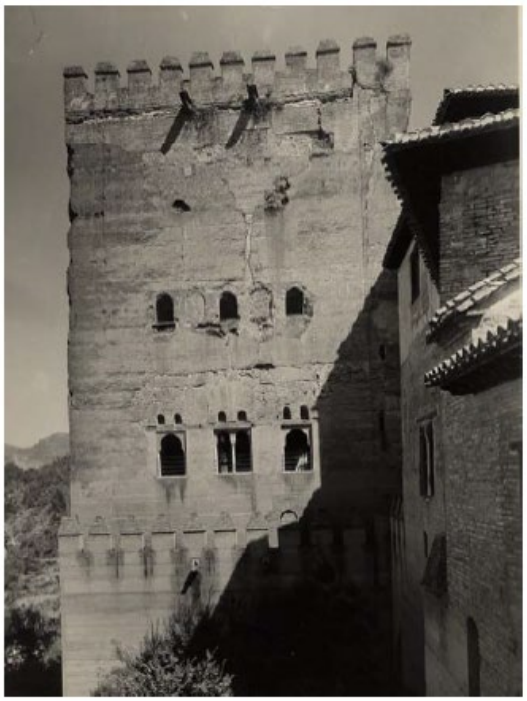
En 1907 es nombrado Modesto Cendoya como Arquitecto Conservador, continuando ese mismo año con las intervenciones en la Torre de Comares. En el sótano del edificio decide cerrar el balcón del muro norte y las ventanas de los laterales, sustituyéndolas por saeteras. En el caso del Salón de Comares se eliminan los balcones, incorporando en los huecos barras de hierro (a modo de entibación)[23]. Poco después dan inicio los trabajos de recalce de los cimientos y consolidación de los muros norte y oeste, concluyendo tres años más tarde, en 1911[24].

En este periodo se genera un paulatino descontento sobre la labor que encabeza Modesto Cendoya, más preocupado por excavar nuevos enclaves que por consolidar y proteger lo edificado[25]. Este clima se agrava con hechos como la caída de un muro de la cerca del bosque de San Pedro, al pie de la misma Torre, causando graves desperfectos a colindantes en su descenso26. Circunstancia que alarmó a la ciudadanía ante posibles riesgos futuros de desprendimientos, con consecuencias patrimoniales irreparables.

Pese a todo esto, no se retoman las intervenciones hasta el cese y sustitución de Modesto Cendoya como Arquitecto en 1923.

---

[16] ALVAREZ LOPERA, José. "La Alhambra entre la conservación y la restauración (1905-1915)". Numero monográfico de *Cuadernos de Arte de la Universidad de Granada*, XIV, núm. 29-31, 1977, pág. 30.
[17] Ibidem, pág. 30.
[18] CONTRERAS, Rafael. *Estudio descriptivo de los monumentos árabes…,* pág. 232-233.
[19] DE PAULA VALLADAR Y SERRANO, Francisco. *Guía de Granada…,* pág. 71
[20] DE PAULA VALLADAR Y SERRANO, Francisco. *El incendio de…* Ob. cit., pág. 30.
[21] ALVAREZ LOPERA, José. "La Alhambra entre la conservación… Ob. cit., pág. 37.
[22] Ibid, pág. 62.
[23] Ibid, pág. 133.
[24] Ibid, pág. 141.
[25] Carlos Maria Cortezo y Prieto de Orche.
[26] "En el bosque de la Alhambra. El derrumbamiento de ayer". *Gaceta del Sur, Diario Católico de Información*, Ano VIII, núm. 2.354, miércoles, 22 de septiembre de 1915, s.p. Biblioteca virtual de Andalucía. Disponible en Internet: http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=10000044771 [Consulta: 13/09/2019].



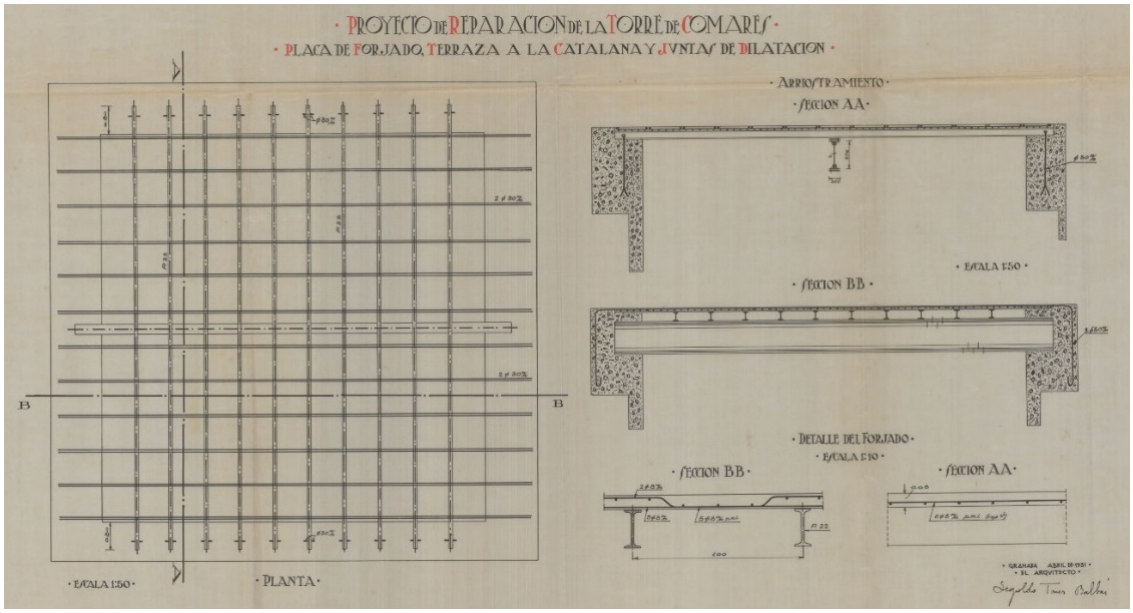
Una vez incorporado en el cargo de nuevo arquitecto, Leopoldo Torres Balbás, actúa siguiendo las recomendaciones del Plan de Conservación de Ricardo Velázquez Bosco[27], comenzando la intervención en la Torre de Comares en 1925 que para entonces exteriormente presentaba grandes grietas sobre todo, en su paramento oriental (este)[28] y en sus muros interiores, principalmente por encima del artesonado de madera y en algunas de las bóvedas de las cinco camaritas localizadas sobre el corredor entre la Sala de la Barca y el Salón de Comares. También sucede en las tres estancias subterráneas, aunque estas se encontraban retacadas con anterioridad ya que, habían sido producidas por un movimiento antiguo. A este nivel, la mayor preocupación recae sobre la esquina sur, afectada en el pasado por un considerable desplome, solucionado con un refuerzo estructural de los muros exteriores mediante la instalación de tirantes de hierro unos años atrás durante las operaciones de refuerzo realizadas por Modesto Cendoya en los muros y espacios subterráneos.[29] Por todo lo expuesto, Torres Balbás descarta la existencia de asientos diferenciales, las pérdidas de material en paramentos se debían a grietas antiguas mal recibidas y a los muros descompuestos, que frente al peso de la cubierta preexistente sufren de “aplastamientos” puntuales, siendo esta, por tanto, el principal origen de las patologías. [30]

Tras el análisis de la situación estructural, el técnico decide recuperar el anulado pasadizo entre la Sala de la Barca y el Salón de Comares con el objeto de restablecer la desfigurada disposición de la torre en época medieval, así como la escalera de subida a la Torre. Seguidamente, procede a desmontar la cubierta moderna (1687-1691) para restablecer su primitiva solución de terraza plana, haciéndola servir al mismo tiempo de encadenamiento y atirantado de la coronación de la torre, para mejorar su comportamiento estructural y efectividad antisísmica, en concordancia con lo propuesto en el Plan de Velázquez Bosco.

Para la ejecución de la terraza plana, adopta la necesidad de realizar un forjado metálico, formado por 11 viguetas metálicas asimilables a IPN 240 de 12,80 metros de longitud apoyadas en los muros norte y sur, y sobre un parteluz o viga jácena central conformada por chapas de acero roblonado de 95 centímetros de canto. Sobre este entramado, una losa armada con redondos de hierro, enlazada a los muros perimetrales de apoyo, formalizando una jaula de hormigón armado solidaria con estos mediante rozamiento. Fórmula en definitiva para atar el perímetro murario en la coronación de la torre, elemento que, por la esbeltez de la misma, peor se comporta ante sismos.
Sobre la citada losa se dispone una terraza ligera a la catalana con tabiquillos en avispero y cámara de aire, solada con baldosín y juntas de dilatación. Estructura que ha llegado hasta nuestros días.[31]

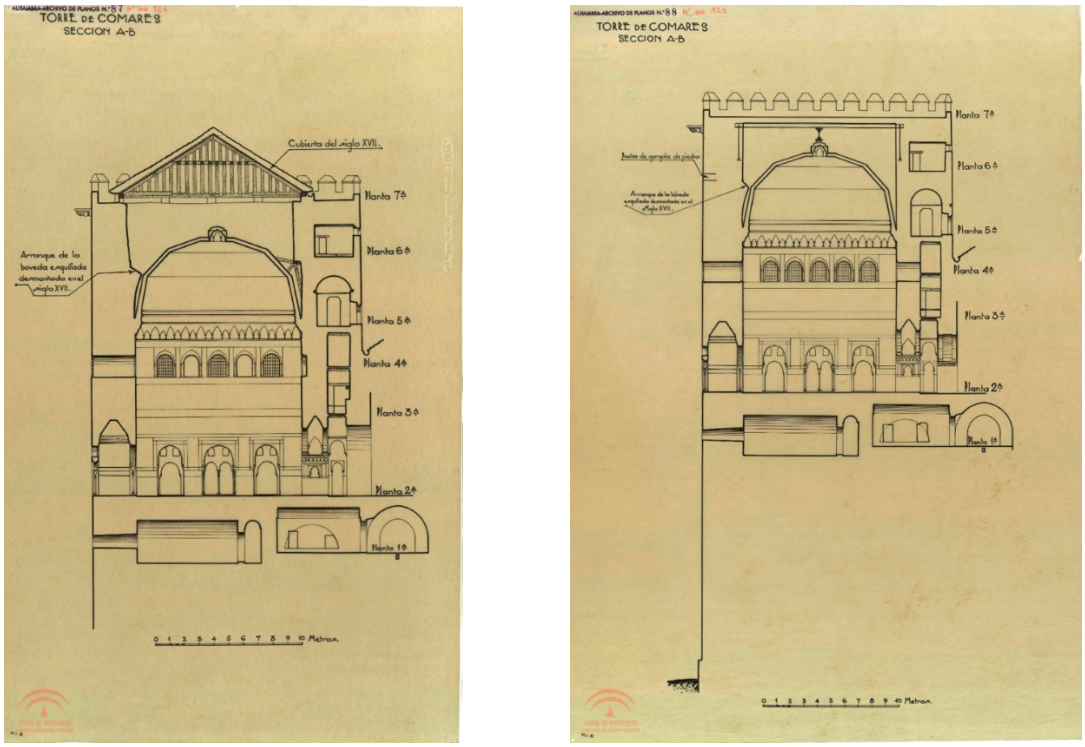
Arriba. La Alhambra de Granada. Torre de Comares. Autor: Manuel Torres Molina. Biblioteca Tomás Navarro. Signatura: ATN/CGA/A0004825

[27] AGA, 5, 14.2, Sig. 31/4823, Exp. 003, Granada, 25 de marzo de 1925. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de restablecimiento del corredor inmediato a la Sala de Embajadores*, pág. 2.
[28] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Exp. 001, Alhambra de Granada, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pág. 5.
[29] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Exp. 001, Alhambra de Granada, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pág. 5.
[30] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Exp. 001, Alhambra de Granada, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pag. 6.
[31] AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4853, Exp. 001, Alhambra de Granada, 20 de febrero de 1931. TORRES BALBAS, Leopoldo. *Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Obras de desmontado, derribo y reparaciones de paramentos exteriores*, pág. 1-6.



Proyecto de reparación de la Torre de Comares. Placa de forjado, terraza a la catalana y juntas de dilatación.
Autor: Leopoldo Torres Balbás 31 de mayo de 1931. Procedencia: AGA. 5, 14.2, Sig. 31/4852, Exp. 003

Dicha operación se completa con el tratamiento de los paramentos interiores y exteriores reintegrando con hormigón los emparchados y las fábricas disgregadas, así como obras complementarias posteriores centradas básicamente en el vaciado de la fábrica con que se macizó la planta subterránea de la torre, en la reconstrucción de los techos de sus balcones y la consolidación y limpieza de su famosa armadura decorativa.
La actuación y los cálculos quedan documentados por parte del Arquitecto a través del proyecto que redacta en 1931 y sus reseñas en el Diario de Obras.[32]



Sección de estado precedente y reformado del proyecto de actuación de Torres Balbás de 1931.
APAG / P-000124 y P-000125.

[32] TORRES BALBAS, Leopoldo. “Diario de obras en la Alhambra: 1930-1936” …, Ob. cit., pág. 84-85.

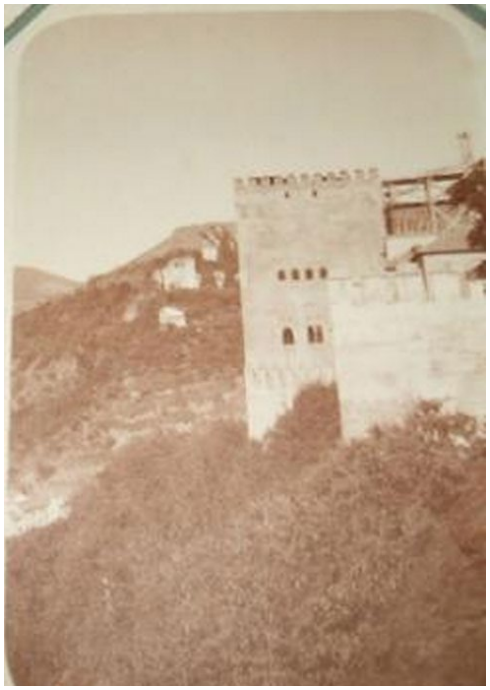
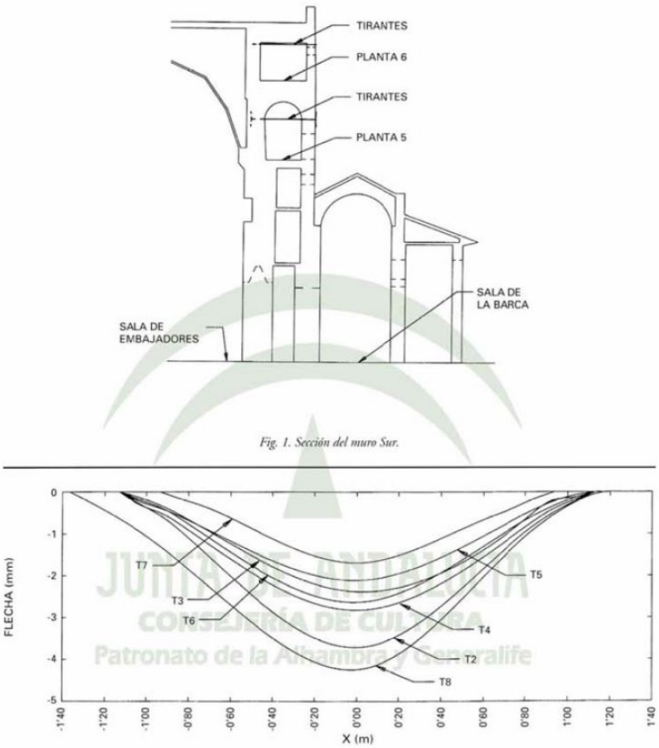


Imagen de la Torre con un cuerpo de andamio en su cara sur, elemento quizás utilizado durante la ejecución del forjado metálico para el izado y colocación de piezas. Fuente: internet

La siguiente intervención documentada en el edificio es desarrollada bajo la dirección de Francisco Prieto-Moreno Pardo, arquitecto conservador de la Alhambra entre 1938 y 1977, quien supervisa los trabajos de saneamiento y limpieza realizados en el techo del Salón de Comares en el verano de 1959[33], con la finalidad de prevenir los efectos de la humedad en su superficie.

A finales de la década de 1980 se inaugura una fructífera colaboración entre el Patronato de la Alhambra y el Generalife y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)[34], la cual implica inicialmente un estudio geotécnico, prosiguiendo años más tarde con la evaluación del estado del terreno de apoyo, las características del tapial de la Torre, el estado de las grietas, el estableciendo la geometría de la cimentación e incluyendo a su vez métodos de control de movimientos de la ladera. Los estudios revelan grietas a partir de las ventanas del paramento norte, además de fisuras en los niveles inferiores. No obstante, a ninguna de las grietas se les concede importancia. Lo más preocupante es el fuerte abombamiento, de unos 25 cm., que presenta el paramento sur, a la altura de las plantas 5ª y 6ª, lo cual desemboca en un estudio del estado tensional de sus tirantes, cuyos anclajes y viga de reparto son claramente perceptibles desde el Patio de la Alberca. Los resultados de este último estudio demuestran una seguridad suficiente incluso en ausencia de tirantes.[35]



A la derecha (arriba), Sección del muro Sur.
Miguel Ángel Astiz Suárez
Abajo, deformaciones experimentales de los tirantes.
"Estudio de la seguridad estructural de la Torre de Comares". Cuadernos de la Alhambra, núm. 33-34. Granada:
Patronato de la Alhambra y Generalife, 1997-1998, pág. 123.

En 1990 el Patronato ordena elaborar un informe sobre el estado de conservación del trasdós de la armadura de remate del Salón de Comares[36], descubriendo una grave infección

[33] CABANELAS RODRIGUEZ, Darío. *El techo del Salón de Comares…* Ob. Cit., pág. 9.

[34] CUELLAR MIRASOL, Vicente. "Trabajos realizados y coordinados por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Publicas". Cuadernos de la Alhambra, núm. 33-34. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, 1997-1998, pág. 9. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: https://www.alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/14145 [Consulta: 10/06/2020]. El objetivo final de estos trabajos es la modelización de la Torre a afectos de definir posibles actuaciones en estructura y cimientos.

[35] ASTIZ SUAREZ, Miguel Ángel. "Estudio de la seguridad estructural de la Torre de Comares". Cuadernos de la Alhambra, núm. 33-34. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1997-1998, pág. 115-132. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: https://alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/14152 [Consulta: 13/06/2020]

[36] RODRIGO MARHUENDA, Luciano; CALANCHA DE PASOS, Jorge. 5. "Crónica de Conservación y Restauración". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 27. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1992, pág. 385.

ocasionada por insectos xilófagos y pudriciones puntuales (hongos) ocasionadas por el andamio de rollizos de chopo y tablazón de pino construido durante la intervención de Torres Balbás e infiltraciones de humedad en épocas pasadas.[37] Por lo que, se elimina el andamio preexistente y sustituye por otro en acero colgado del forjado metálico, así como se acomete la limpieza donde se había localizado la pudrición. Analizadas las fotos que acompañan a esta actuación pudiera entenderse que en este periodo se acomete el revestimiento integral con yeso del reverso.



Imágenes de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo:
Lám. 1. Estado de conservación del andamio de pino y chopo, atacado por xilófagos; Lám. 2. Cubo de mocárabes. Estado de conservación; Lám. 3. Detalle del estado de conservación de las testas de una de las limas de la armadura; Lám. 4. Detalle de la tablazón y maderamen del intradós de la armadura (se aprecia la pérdida del recubrimiento de yeso, depósitos de suciedad y restos de actividad xilófaga).
RODRIGO MARHUENDA, Luciano; CALANCHA DE PASOS, Jorge. *Crónica de Conservación y Restauración*. Cuadernos de la Alhambra, núm. 27. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1992, pág. 432-434.

En 1997 a causa de una fuerte tormenta, se detectan dos goteras en la techumbre, así como se detecta la presencia de grietas y abombamientos en las yeserías de las paredes y deformaciones sobre los dinteles de las puertas[38].Un año después, se lleva a cabo un mapa de riesgo sísmico, en el que se determinan los puntos más débiles del recinto monumental con la idea de fortalecerlo en caso de movimientos de gran intensidad. También se realizó un estudio sobre la cimentación de la Torre

[37] Ibid, pag. 397.

[38] "Mientras la Alhambra se llena de goteras, Chaves descara toda su artillería contra el Gobierno de Aznar. Las lluvias han afectado a una de las estancias más importantes del monumento". *ABC, Regiones*. Madrid, martes 22 de abril de 1997, pág. 76. Hemeroteca ABC.
http://hemeroteca.abc.es/ nav/Navigate.exe/hemeroteca/Madrid/ABC/1997/04/22/076.html

de Comares, en la que se afirma que es probable que se recalzase con anterioridad: "*Esta última es probable que se refuerce con ese sistema de anclaje en acero sin que se aprecie estéticamente*".[39]

Rosa María Pérez de la Torre

Lda. en Historia del Arte

BIBLIOGRAFÍA

Monografías
VILAR SÁNCHEZ, Juan Antonio. *Los Reyes Católicos en la Alhambra, 1492-1500.* Granada: Comares, 2007.

Artículos de publicaciones periodísticas
ÁLVAREZ LOPERA, José. "La Alhambra entre la conservación y la restauración (1905-1915). Ejemplar monográfico de *Cuadernos de Arte de la Universidad de Granada*, XIV, 29-31, 1997.

CABANELAS RODRÍGUEZ, Darío. *El techo del Salón de Comares en la Alhambra. Decoración, Policromía, Simbolismo y Etimología*. Ejemplar monográfico de *Cuadernos de la Alhambra*. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1988.

MUÑOZ COSME, A. "Cuatro siglos de intervenciones en la Alhambra de Granada". *Cuadernos de la Alhambra*. 1991, vol. 27, pág. 151-190.

RODRIGO MARHUENDA, Luciano; CALANCHA DE PASOS, Jorge. 5. "Crónica de Conservación y Restauración". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 27. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1992, pág. 385-440.

Referencias electrónicas
ASTIZ SUÁREZ, Miguel Ángel. "Estudio de la seguridad estructural de la Torre de Comares". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 33-34. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife, 1997-1998, pág. 115-132. Recursos de Investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: https://alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/14152

DE PAULA VALLADAR Y SERRANO, Francisco. *Guía de Granada.* Granada: [s. n.], 1890 (Imp. y Lib. de la Viuda e Hijos de P. V. Sabatel). Biblioteca virtual de Andalucía. Disponible en Internet: http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=1038930

DE PAULA VALLADAR Y SERRANO, Francisco. *El incendio de la Alhambra*. Granada: [s. n.], 1890 (Imp. y Lib. de la Viuda e Hijos de P. V. Sabatel). Biblioteca virtual de Andalucía. Disponible en Internet: http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=1038994

TORRES BALBÁS, Leopoldo. "Diario de obras en la Alhambra: 1923". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 1, 1965. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, pág. 75-92. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: http://www.alhambrapatronato.es/ria/handle/10514/5870

TORRES BALBÁS, Leopoldo. "Diario de obras en la Alhambra: 1924". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 2, 1966. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, pág. 89-111. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: http://www.alhambrapatronato.es/ria/handle/10514/5895

[39] RUIZ ANTON, Francisco. "Los puntos más débiles de la Alhambra se fortalecerán para soportar movimientos sísmicos". *ABC, Andalucía*. Sevilla, lunes 16 de noviembre de 1998, pág. 44. Hemeroteca de ABC. Disponible en internet: http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/sevilla/abc.sevilla/1998/11/16/044.html [Consulta: 10/02/2020].

TORRES BALBÁS, Leopoldo. "Diario de obras en la Alhambra: 1925-1926". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 3, 1967. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, pág. 125-52. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: http://www.alhambrapatronato.es/ria/handle/10514/5953

TORRES BALBÁS, Leopoldo. "Diario de obras en la Alhambra: 1927-1929". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 4, 1968. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, pág. 99-128. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: http://www.alhambrapatronato.es/ria/handle/10514/13058

TORRES BALBÁS, Leopoldo. "Diario de obras en la Alhambra: 1930-1936". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 5, 1969. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, pág. 69-94. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: http://www.alhambrapatronato.es/ria/handle/10514/13071

"Efemérides Granadinas". *Gaceta del Sur, Diario de la mañana*, Ano I, núm. 130. Sábado, 5 de septiembre de 1908, s.p. Biblioteca virtual de Andalucía. Disponible en Internet: http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=10000049017 [Consulta: 08/08/2019]

VASCO Y VASCO, José María. *Memoria sobre la Alhambra, año 1875.* Granada: Imprenta de José López Guevara, 1890, pág. 15. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. https://digibug.ugr.es/handle/10481/8140

VELÁZQUEZ BOSCO, Ricardo. *Plan de conservación de la Alhambra: Memoria*, 1917. Recursos de investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: https://www.alhambrapatronato.es/ria/handle/10514/14222

CUÉLLAR MIRASOL, Vicente. "Trabajos realizados y coordinados por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas". *Cuadernos de la Alhambra*, núm. 33-34. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife, 1997-1998, pág. 9-16. Recursos de Investigación de la Alhambra. Disponible en Internet: https://www.alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/14145

"Mientras la Alhambra se llena de goteras, Chaves descara toda su artillería contra el Gobierno de Aznar. Las lluvias han afectado a una de las estancias más importantes del monumento". *ABC, Regiones*. Madrid, martes 22 de abril de 1997, pág. 76. Hemeroteca ABC. Disponible en Internet: http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1997/04/22/076.html

RUIZ ANTÓN, Francisco. "Los puntos más débiles de la Alhambra se fortalecerán para soportar movimientos sísmicos". *ABC, Andalucía*. Sevilla, lunes 16 de noviembre de 1998, pág. 44. Hemeroteca de ABC. Disponible en internet: http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/sevilla/abc.sevilla/1998/11/16/044.html

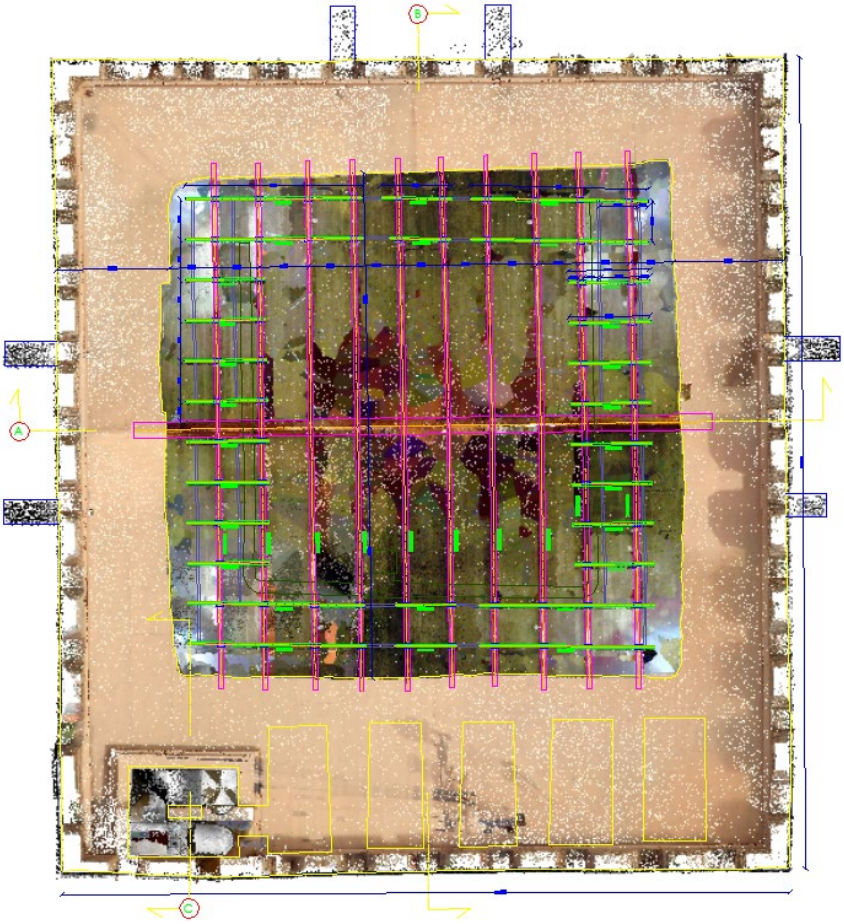
CONTRERAS Rafael. *Estudio descriptivo de los monumentos árabes de Granada, Sevilla y Córdoba osea La Alhambra, El Alcázar y La Gran Mezquita de Occidente por Rafael Contreras, Restaurador de la Alhambra, Académico e Individuo de la Comisión de Monumentos*. Segunda Edición, con grabados y planos. Madrid, Imprenta y Litografía de A. Rodero, 1878, pág. 206. Biblioteca virtual de Andalucía. Disponible en Internet: http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=100006

III.2.2 LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO MEDIANTE ESCÁNER LÁSER.

Marco general de trabajo

Para la redacción de este proyecto se solicitó al PAG una planimetría base, formada por dibujos cad de las plantas superiores de la Torre y algunas secciones. Atendiendo a las necesidades específicas de la intervención, y dado que había que representar con precisión el andamio y la geometría de la armadura presentes en la cámara bajo la cubierta, la petición se amplió a una nube de puntos realizada hace unos años sobre toda la torre por World Monument Fund. Dado que este escaneo es en blanco y negro, las ortofotografía emanadas de el, resultaban con un contraste inadecuado, motivo por el que se informó al PAG de la necesidad de realizar un nuevo escaneo complementario, en este caso, sin coste sobre el Patronato.

Esta nueva lectura se realizó el pasado 24 de mayo, por la empresa BIMnD, que en el pasado ya realizó un trabajo similar sobre el Mexuar. Se emplearon dos instrumentos laser diferentes, de un lado un escaner terrestre Faro Focus 3D y de otro, un dispositivo móvil Navvis G9. Si el primero realizó la lectura de la armadura desde el Salón de Comares, el segundo hizo lo propio con la escalera, estancias de planta cuarta, cámara, reverso de la armadura y terraza.



La nube resultante aglutina la lectura actual con la que hiciese WMF.

El tratamiento de esta información con un software específico ofrece una reproducción fidedigna tanto de las plantas de la Torre como de sus secciones estratégicas donde se describan los niveles y desarrollos constructivos más significativos. En definitiva, se aplican los principios de la restitución fotogramétrica, empleando en este caso un láser 3D en lugar de una cámara métrica de fotos, sea analógica o digital, con el valor añadido del registro en 3 dimensiones.

3.6.2. Síntesis del proceso seguido.

Trabajo de campo (Toma de datos)

El dispositivo para la toma de datos (terrestre sobre trípode o móvil en mochila sobre operario) consta de un cabezal rotatorio que realiza un barrido mediante un haz de láser alcanzando todos los elementos dispuestos en un radio de 130 m. Todos los escaneados han quedado debidamente enlazados entre sí confeccionando una única nube de puntos por temática del inmueble a documentar.

La toma de datos mediante escáner láser 3D a color de la Torre más reportaje fotográfico 360º ha implicado las siguientes etapas:

- Escaneado del ámbito de actuación en color. (planta baja, escalera, planta cuarta, bajo cubierta y cubierta)
- Procesado y entrega de nube de puntos en formato e57/Recap.
- Reportaje fotográfico 360 + plano de posicionamientos.
- Acceso online a servidor de nube de puntos para obtención de resultados

Trabajo de gabinete (Modelado)

A partir de la nube de puntos resultante se ha desarrollado el modelo tridimensional del objeto de escaneo. Los cortes realizados sobre este modelo con el software Scene, han generado ortofotos siguiendo distintos planos, que posteriormente han sido utilizados de plantilla en la definición de plantas, secciones y alzados en un programa de CAD.

Implementación

Como resultado se ha generado una planimetría 2D con un alto nivel de precisión que acompaña a este proyecto, así como un modelo BIM simplificado de la torre y los medios auxiliares presentes en la actualidad y propuestos.

III.3. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA. COMPATIBILIDAD CON LA VISITA PÚBLICA

Movilidad y acceso de materiales

Atendiendo a la posición de la Torre de Comares dentro del recinto fortificado de la Alhambra se establecen las siguientes premisas sobre la movilidad y acceso de los materiales.

1. La entrada y salida de materiales a la zona de intervención se hará siempre en horario diferenciado de la visita turística o cultural (en caso de que haya actividades alternativas), pudiendo incluso realizarse en jornada nocturna.
2. El ingreso de vehículos rodados tendrá una aproximación por la Puerta de los Carros hasta la Plaza de Santa María, o en caso de vehículos pequeños, hasta la explanada de la fachada principal del Palacio de Carlos V. Desde estos puntos, se realizará un traslado por medios manuales hasta el acceso general a Palacios, si bien para acortar y resultar menos lesivo, la entrada o salida se propone por la Puerta del Príncipe.
3. Se podrán utilizar carretillas de pequeño tamaño y ruedas neumáticas (no rígidas) para el tránsito entre la Puerta del Príncipe y la Sala de la Barca, siempre y cuando haya garantías de que estas sean inocuas a los pavimentos.
4. Con carácter previo a iniciar la movilización de materiales de andamio, el contratista deberá acometer la protección con tableros de sacrificio de la portada de ingreso a la escalera en planta baja, los propios paramentos de la escalera hasta la planta cuarta, y las estancias auxiliares de esta planta.
5. En la planta cuarta se ha previsto que la estancia 4.1 reciba acopios. Dada su pequeña dimensión y las reservas que hay que tener sobre las cargas depositadas en este nivel, se propone que las tareas de montaje del nuevo andamio se realicen por fases, acompasando cada una con el desmontado del tramo correspondiente del andamio existente.

De esta manera cuando se monte el primer tramo, de inmediato se bajará por la escalera el desmontado, operación de movilización de elementos que se completará con la ascensión del los elementos que compongan la siguiente fase del nuevo andamio de aluminio, y así sucesivamente hasta completar el nuevo montaje y la evacuación del antiguo.

III.4. LISTADO DE PLANOS

INDICE GENERAL DE PLANOS

01/ S 01	SITUACIÓN	Situación y emplazamiento	1/500	A3
02/ I 01	INTERVENCIÓN	Ámbito de intervención. Accesos a la obra	1/250	A3
03/ I 02	INTERVENCIÓN	Resumen de actuaciones y protecciones	1/250	A2
04/ EA 01	ESTADO ACTUAL	Planta segunda (cota +9.18)	1/75	A2
05/ EA 02	ESTADO ACTUAL	Planta tercera (cota +12.11) y Planta cuarta (cota +16.83)	1/75	A2
06/E A 03	ESTADO ACTUAL	Cámara bajo cubierta y Cubierta (cota +20.61)	1/75	A2
07/ EA 04	ESTADO ACTUAL	Secciones A-A', B-B' y C-C'	1/100	A2
08/E A 05	ESTADO ACTUAL	Detalles del andamio actual	1/15-1/150	A3
09/ EA 06	ESTADO ACTUAL	Instalaciones existentes	1/75	A3
10/ ER 07	ESTADO REFORMADO	Fases de montaje/desmontaje del andamio.	1/75	A3
11/ ER 08	ESTADO REFORMADO	Planta cuarta y bajo cubierta.	1/75	A2
12/ ER 09	ESTADO REFORMADO	Alzado-Secciones interiores	1/75	A2
13/ ER 10	ESTADO REFORMADO	Secciones A-A' y B-B'	1/100	A2
14/ ER 11	ESTADO REFORMADO	Detalles de andamio propuesto	1/15	A2
15/ ER 12	ESTADO REFORMADO	Niveles de montaje	1/100	A2
16/ ER 13	ESTADO REFORMADO	Instalaciones	1/75	A2
01/ SS 01	EBSS	Designación de zonas y protecciones en planta cuarta	1/15-1/75	A2
02/ SS 02	EBSS	Secciones B-B' y C-C'	1/100	A2
03/ SS 03	EBSS	Instalaciones provisionales durante la obra	1/75	A2
04/ SS 04	EBSS	Medios auxiliares (I)	S/E	A3
05/ SS 05	EBSS	Medios auxiliares (II)	S/E	A3
06/ SS 06	EBSS	Medios auxiliares (III)	S/E	A3

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (y II)

ANEXO I. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL
ANEXO II. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS
ANEXO III. DOCUMENTOS TÉCNICOS
ANEXO IV ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN / p. 3
ANEXO V. MEMORIA DE INSTALACIONES /p.15
ANEXO VI. LISTADOS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL /p.32

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (y II)

ANEXO IV. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Fase de Proyecto	**Básico y de Ejecución**

Titulo	**LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.** **SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.**

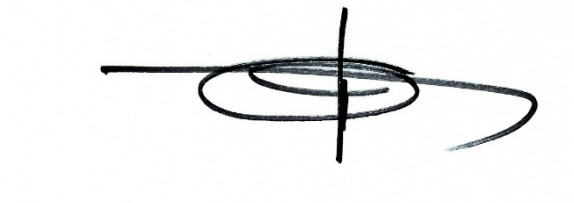
Emplazamiento	**Calle Real de la Alhambra, s/n. Granada**

Estudio de Gestión de Residuos de Restauración

De conformidad con el artículo 4 del RD 105/2008, el proyecto de ejecución de obra incluirá el correspondiente estudio de gestión de los residuos que se produzcan en ésta.
El presente anexo contendrá los siguientes apartados, que podrán presentarse de acuerdo con los cuadros facilitados por los Colegios Profesionales.

1. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la intervención; codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002. Se detallarán asimismo las cuantías de los residuos peligrosos; señalados con un asterisco en la citada Lista.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra.
3. Operaciones de reutilización, de valorización o de eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra. Se contemplará asimismo la retirada selectiva de los residuos peligrosos.
4. Medidas para la separación de los residuos en obra; atendiendo a las fracciones previstas para cada tipo de residuos, en función de las cuantías estimadas para cada uno de ellos.
5. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento y gestión de los residuos dentro de la obra. Cuando estas instalaciones se definan en los planos del estudio de Seguridad y Salud, bastará con reflejar aquí, la numeración y denominación del plano que las refleja.
6. Conjunto de Prescripciones Técnicas relativas al almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos dentro de la obra.
7. Valoración del coste de la Gestión de Residuos. Se totalizará el coste de la gestión de residuos en un cuadro resumen en el que figuren las cantidades estimadas en el primer apartado, y los valores de gestión calculados en el presupuesto del proyecto.
El presupuesto detallado de la Gestión de Residuos se incluirá en capítulo independiente dentro del documento de Mediciones y Presupuesto del proyecto, conforme a las indicaciones del Apéndice 4.4 de estas normas.

Granada, Septiembre de 2023



Fdo. Diego Garzón Osuna. Arquitecto

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- 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.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. 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 ni de ninguna otra manera, ni 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 domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán 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.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	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.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
x	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	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 pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico 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 mercúrio
	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
	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	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de la categorías del punto 1
Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.
En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA DE RESTAURACIÓN		
Superficie Construida total	127,07	m²
Volumen de resíduos (S x 0,002)	0,05	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50	Tn/m³
Toneladas de residuos	0,03	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00	m³
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	157.228,30	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: 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
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	0,35	1,30	0,27
2. Madera	0,450	3,15	0,60	5,25
3. Metales	0,025	0,18	1,50	0,12
4. Papel	0,003	0,02	0,90	0,02
5. Plástico	0,015	0,11	0,90	0,12
6. Vidrio	0,005	0,04	1,50	0,02
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,140	**0,98**		**5,81**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,28	1,50	0,19
2. Hormigón	0,120	0,84	1,50	0,56
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	3,78	1,50	2,52
4. Piedra	0,050	0,35	1,50	0,23
TOTAL estimación	0,750	**5,25**		**3,50**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,49	0,90	0,54
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,28	0,50	0,56
TOTAL estimación	0,110	**0,77**		**1,10**

1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).
En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase 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:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	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

1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Externo
X	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	Propia obra
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.
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)

.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Andalucía 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					
	1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	5,28
	2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	47,52
	3. Metales				
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,26
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,02
x	17 04 03	Plomo			0,08
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		3,86
	17 04 06	Estaño			0,00
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,32
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,58
	6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,53
	7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,21
	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,22
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	12,67
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	19,96
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	17,27
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	19,80
	4. Piedra				
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		5,28

1.7.- Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos 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…
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, 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, 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 mediante contenedores o sacos industriales.

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.

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 del 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 peligroso, 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 accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado 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 señalizar 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 toso 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 de la CAA. 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 ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores 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 d 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.
X	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 peligroso 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
X	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 caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.
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.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	1,99	0,00	0,0000%
Límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	0,01	28,00	0,35	0,0002%
RCDs Naturaleza no Pétrea	0,02	22,00	0,46	0,0003%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	29,55	0,12	0,0001%
Límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,0006%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	313,53	0,1994%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	157,23	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	471,68	0,3000%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Ninel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión
Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de 60.000 €.
B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%
B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Granada, Septiembre de 2023

La Propiedad

Fdo. Diego Garzón Osuna
Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

ANEXOS A LA MEMORIA (y II)

ANEXO V. MEMORIA DE INSTALACIONES.

V.1 Instalación de protección contra incendios.

V.2 Instalación de iluminación provisional.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

V.1 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1.1. Descripción de la actuación
1.2. Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.
1.3. Instalación de extintores
1.4. Instalación de detección y alarma
1.5. Alumbrado de emergencia

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Detección de incendios
Actualmente existe un sistema de detección de incendios analógico que cubre las estancias bajo cubierta. El sistema se compone por detectores de humo, pulsadores, sirenas y central. La central es el modelo ID60 de un lazo de la firma Notifier. La intervención obliga a desmontar toda la instalación existente, por lo que aprovechando la situación, se decide mejorar la instalación con nuevos detectores y pulsadores posicionados según normativa y optimizando el trazado de cableado, para esto último se empleará la tecnología vía radio.

La central existente dado su buen estado de conservación será reutilizada. Desde esta partirá el lazo, que discurrirá por las cubiertas, cableando las pasarelas que actuarán como interface con los dispositivos inalámbricos. Los dispositivos inalámbricos se dispondrán por las distintas estancias y espacios bajo cubierta, la alimentación de éstos se realiza mediante baterías con una duración media de 5 años.

En dos estancias no existirá la tecnología vía radio, cubierta sobre la sala VI y la sala XII, en la primera dado su difícil acceso para mantenimiento (sustitución de baterías) se instalará un detector analógico conectado a lazo, en la segunda por existir un artesonado no se podrá instalar un detector puntual en el centro de la sala por lo que se instalará una barrera lineal conectada a lazo ya que este tipo de detectores no se fabrican con tecnología vía radio.

La comunicación de señal de alarma de incendios a la central receptora del PAG se realiza a través de la central de alarma anti-intrusión, estando ésta comunicada mediante cable con la central de incendios, por lo que esta comunicación se continuará realizando del mismo modo.

Extinción
En las estancias bajo cubierta existen extintores de polvo, éstos serán recolocados de manera que se cumplan las distancias obligadas por normativa debiendo instalar un nuevo extintor para cubrir toda el área. Los espacios bajo cubierta también se dotarán de extintores en los espacios accesibles de manera que se permita una rápida intervención.

Finalmente, la instalación será dotada de la correspondiente señalética de los dispositivos de detección y extinción de incendios, así como el correspondiente alumbrado de emergencia y evacuación.

1.2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOCIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones posteriores.

- Real Decreto 513/2017 de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios, y sus modificaciones posteriores.

1.3. INSTALACIÓN DE EXTINTORES

En las habitaciones altas de la torre de Comares no existen medios de extinción de incendios, en consecuencia, durante los trabajos se ha de realizar una implantación provisional por razones de seguridad y salud.

Como el empleo de los extintores requiere una acción rápida sobre el incendio en sus fases incipientes, las normas regulan el distanciamiento y cantidad de agente extintor a utilizar en función de la cantidad y tipo de combustible almacenado.

Durante la ejecución de los trabajos, y ante la inexistencia de equipos de extinción, se colocarán cuatro extintores de polvo polivalente de CO2 de eficacia 89B de 5 kg., uno para los cuadros eléctricos y los otros tres para cubrir posibles necesidades durante la obra (dos en la cámara). Aun teniendo menor eficacia, se opta por esta solución al quedar descartados los de polvo polivalente o agua-espuma por el deterioro que estos elementos pudieran acusar sobre la armadura de madera o los paramentos y bóvedas de las salas previas.
Los extintores deben situarse de tal modo que la distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta el extintor no supere 15 m.

Los extintores colocados en pared se situarán a una altura inferior de 1.2 metros y superior de 0,8 metros, medida desde su extremo superior hasta el suelo.

Cabe destacar que dichas distancias quedan modificadas cuando se cambia la configuración de los equipos, paredes, estanterías, cerramientos u otros obstáculos y en esos casos se deberá revisar nuevamente que se cumple la normativa vigente.

Todos los extintores se encontrarán debidamente señalizados.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones posteriores.

- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios, y sus modificaciones posteriores.

1.4. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y ALARMA

Principios de diseño

Todo el proyecto se basa principalmente en tres cuestiones fundamentales para el objetivo que hemos propuesto, y estos son:

- La rápida localización de un incendio, a partir de la información dada por la central de detección, que nos permitirá conocer el elemento concreto que produce la señal. Apoyándose, además, en la correcta disposición de cada componente del sistema.

- Al mismo tiempo, se propone como principio la evitación de falsas alarmas que conllevan pérdidas innecesarias de tiempo y otras consecuencias como la descarga del gas extintor.

- El tercer principio es el de limitar al máximo posible los efectos de las averías, de modo que, en el caso de producirse una, ésta no suponga la inoperatividad del sistema en su totalidad.

Actualmente existe un sistema de detección de incendios mediante detectores vía por radio frecuencia de la firma Notifier. En el vestíbulo de ingreso a la cámara también figura una centralita de la misma marca con una señal acústica. Con el objeto de mejorar las condiciones de seguridad durante la ejecución de los trabajos se propone la colocación de un pulsador de emergencias manual junto a la centralita descrita, de modo que, en caso de ser necesario, pueda accionarse por el personal presente en la cámara durante las tareas de limpieza previstas o de mantenimiento ordinario. El pulsador a integrar en el sistema es NRX-WCP, pulsador de alarma estanco con rotura de cristal IP67 de Notifier o equivalente.

Pulsadores manuales de alarma Vía Radio

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. La distancia de cualquier punto del establecimiento a un pulsador no debe ser superior a 25 metros, serán fácilmente visibles y accesibles estando debidamente señalizados.

Se fijaran a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 y los 1,5 metros.

Elementos avisadores
Junto a la centralita existente, se encuentra una sirena de *Sirena de Aviso Acústico de Cualquier Tipo de Fuego:* Entrarán en funcionamiento al activarse un detector o un pulsador de alarma (según programación).

Los avisadores acústicos se colocarán en lugares que garanticen que todos los ocupantes de los sectores de incendio perciban la señal de peligro, funcionando cuando se produzca una alarma de incendio permitiendo una transmisión de forma local y general, ya sea activada automática o manualmente. Si el nivel de ruido donde deba ser percibida supera los 60 dB(A), la señal de aviso deberá ser también visible, garantizando también que dicha señal visual es percibida.

Condiciones de partida para su disposición:

- Nivel sonoro mínimo: 75 dB(A).
- El número mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.
- Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.
- El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m. del dispositivo.

El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

Instalación y cableado
El resto de la instalación, tal como cableado, baterías y central se ajustará a la UNE 23007 y al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.5. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá de alumbrado de emergencia y señalización en todas las zonas o espacios afectados por la intervención, en las puertas de salida, pasillos de evacuación, en los cuadros eléctricos para alumbrado, en los locales donde estén los equipos generales de protección contra incendios.

La instalación será fija y provista de fuente propia de energía, entrando en funcionamiento cuando el valor de la tensión nominal descienda por debajo del 70%.

El alumbrado de emergencia y señalización serán el mismo. Proporcionaran una iluminancia de 1 lx a nivel de suelo en los recorridos de evacuación, y de 5 lx en los puntos en los que se encuentren los equipos manuales de extinción de incendios (extintores, bies) y en los cuadros de distribución del alumbrado, en el resto del local existirá un nivel de luz suficiente, en torno a 0,5 lx, de modo que los ocupantes puedan identificar las vías de evacuación y los obstáculos que puedan existir.

La uniformidad de la iluminación será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación se obtendrán considerando nulo el factor de reflexión en paredes y techos, además se tendrá en cuenta un factor de mantenimiento que englobe la reducción del flujo luminoso por motivos de suciedad y envejecimiento de lámparas, para lo cual se tomará el valor de 0,6.

Toda la instalación descrita funcionará durante un tiempo mínimo de una hora a partir del fallo de la alimentación.

V.2 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACION PROVISIONAL

2.1. Descripción de la actuación

Para atender a las distintas necesidades durante la intervención y garantizar las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, se propone la colocación de alumbrado provisional de obra en la escalera, y estancias de la planta cuarta. La conexión entre elementos se hará en serie con maguera libre de halógenos.

Las luminarias previstas son:
Proyectores interior torre
SEVILLA 3 4135 LED 90W 4000K CELL, negro 41353200

Plafón escaleras
PASTILLA 0425 18W 4K CLD CELL, blanco 42513

Plafones vestuarios y acopios
PASTILLA 0425 24W 4K CLD CELL, blanco 42515

Emergencias en recorrido de evacuación
Emergencia 150LM. LUMERG.D-ECOLD LED NO PMT.150lm 1h

La fijación se realizará sobre los trasdosado de tablero hidrófugo e ignífugo colocados como medida de protección de las salas durante la intervención.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.

La tensión del suministro eléctrico será a 230 V, entre fase y neutro y 400 V entre fases, siendo la frecuencia de 50 Hz.

El suministro eléctrico partirá del cuadro de mando y protección existente en planta bajo cubierta, en el distribuidor situado junto a la sala de revelado.

2.3 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Descripción general de la instalación

La torre en su planta cuarta posee un cuadro eléctrico justo en el acceso a la embocadura que conduce a la cámara bajo cubierta donde emerge el reverso de la armadura del Salón de Comares. Este cuadro se alimenta con una línea que asciende por la escalera.

Denominado “cuadro de obra artesonado Comares”, posee además una serie de tomas específicas y protegidas con la siguiente denominación: Tomas 1-2 (380V) y Tomas 3-4 (220V). Además, este cuadro es el responsable de alimentar la iluminación interior presente en la cámara, formada por cuatro proyectores led dispuesto en los vértices superiores de los paramentos.

Apuntar que la estancia 4.1 también dispone de iluminación y un enchufe, espacio pensado para acopios provisionales. Por su parte en la cámara, coincidiendo con cada rincón de esquina y bajo los focos de iluminación (4), existe un enchufe estanco de 220V.

2.4 CONDUCTORES.

Los conductores y cables alojados en el interior de tubos o canales de protección, serán de cobre, unipolares, aislados para una tensión asignada de 450/750 V, con conductores de cobre clase 5 (-K), no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida. Por lo tanto, tendrán un aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), según UNE 211 002.

Los conductores y cables, serán de cobre, unipolares, aislados para una tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductores de cobre, no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida. Por lo tanto, tendrán un aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), según UNE 211 002.

Los cables destinados de alimentar los receptores encargados de la seguridad del edificio serán de cobre, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo, de cubierta de poliolefina de color naranja, resistente al fuego según UNE-EN-50200 PH-90 (IEC-60331), no propagador de incendio según EN 50266 (IEC-60332-3), libre de halógenos EN 50267-2 (IEC 60754), con baja emisión de humos opacos según EN 50268 (IEC-61034), y corresponderán a la designación SZ1-K (AS+) 0,6/1 Kv, según UNE 21123 parte 4 ó 5. Se canalizará en bandeja de acero galvanizado en caliente con tapa registrable o en tubo PVC rígido no propagador de la llama.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Equilibrado de cargas
Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Conexiones
Las conexiones se realizarán siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

2.5 SISTEMA DE INSTALACIÓN.

Prescripciones generales
Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

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 deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores aislados bajo tubos protectores

Las canalizaciones se ejecutarán bajo tubos protectores, y por tanto se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Las canales se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en las canales después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en las canales o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

2.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse una falta de tensión o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

2.7 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

2.8 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

Protección contra contactos directos

- Protección por aislamiento de las partes activas.
  Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes.
  Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

  Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

  Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

  Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

  1. Con la ayuda de una llave o de una herramienta.
  2. Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.

  3. Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.
  Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

  El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

2.9 RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

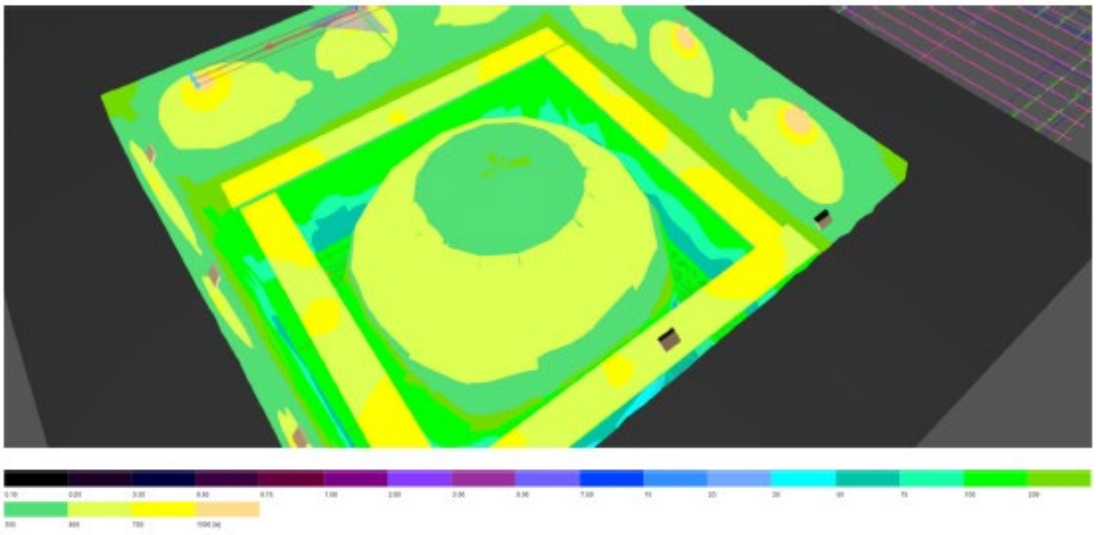
Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

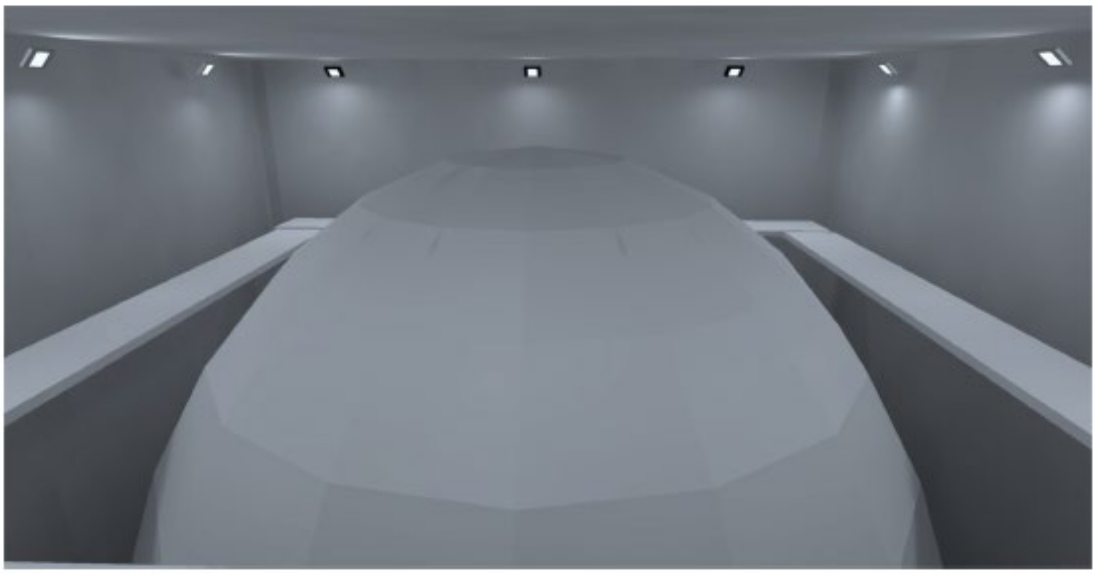
Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

2.10. LISTADOS DE CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN PARA LA CÁMRA BAJO CUBIERTA CON LA FINALIDAD DE LA CORRECTA ILUMINACIÓN DE ESTA DURANTE LOS PROCESOS DE LIMPIEZA DEL REVERSO.

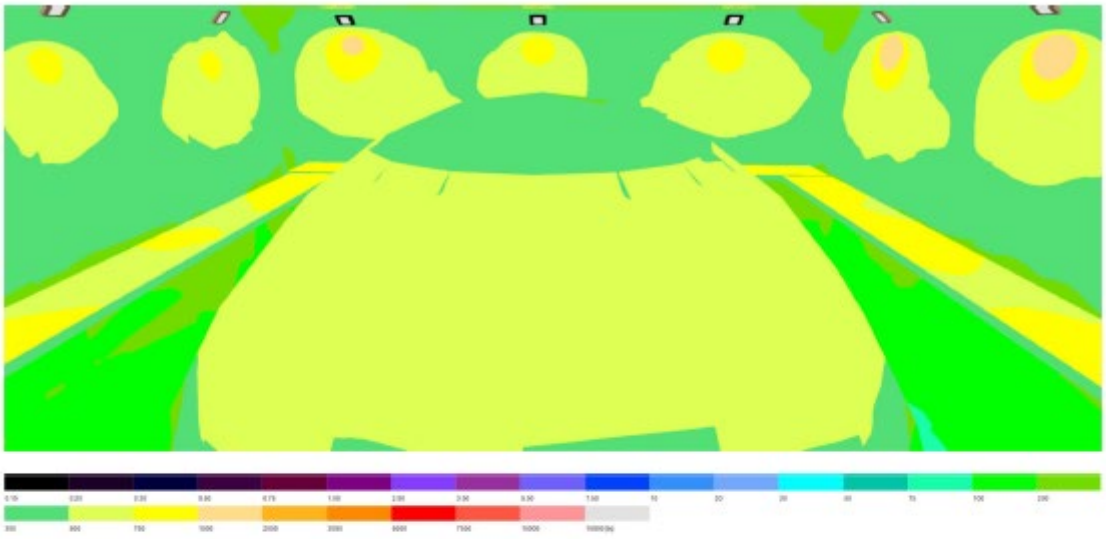
A continuación se muestran los cálculos luminotécnicos de las distintas salas gracias al software DIALux.

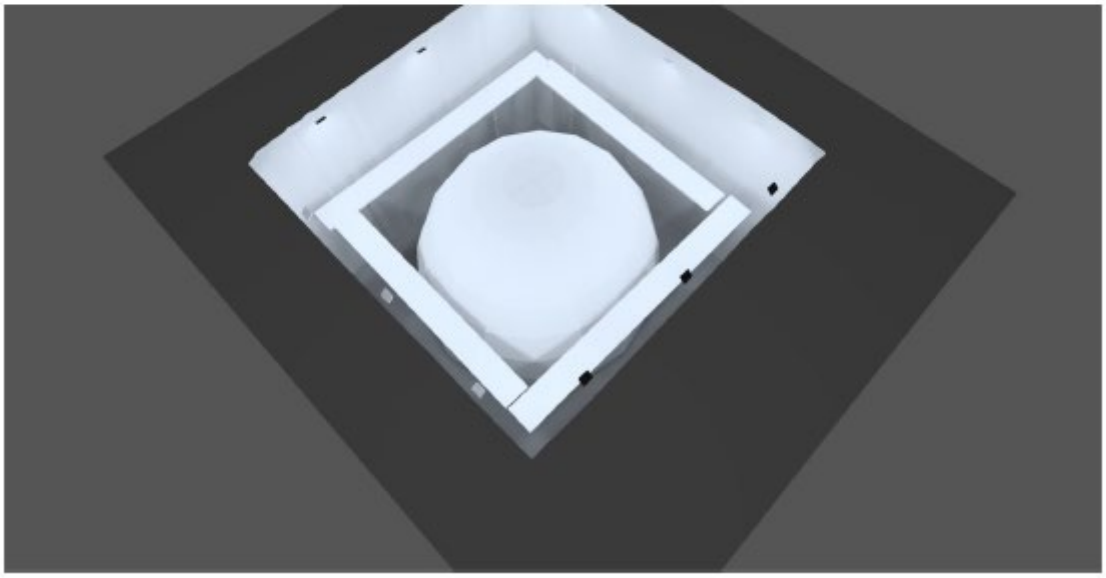
Imágenes





Imágenes

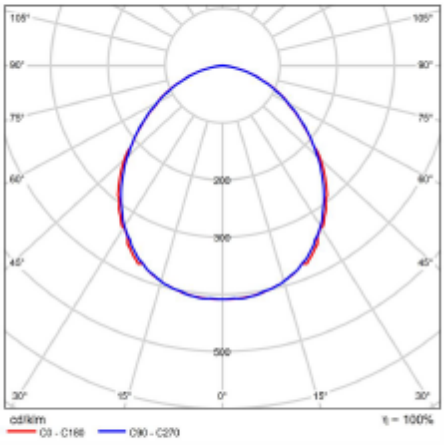




Ficha de producto

Disano Illuminazione S.p.A - Sevilla 3 - 220-240V 4000K CRI70 90W CLD Grafite

N° de artículo	22413532-00
P	90.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	9900 lm
$\Phi_{Luminaria}$	9899 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	110.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

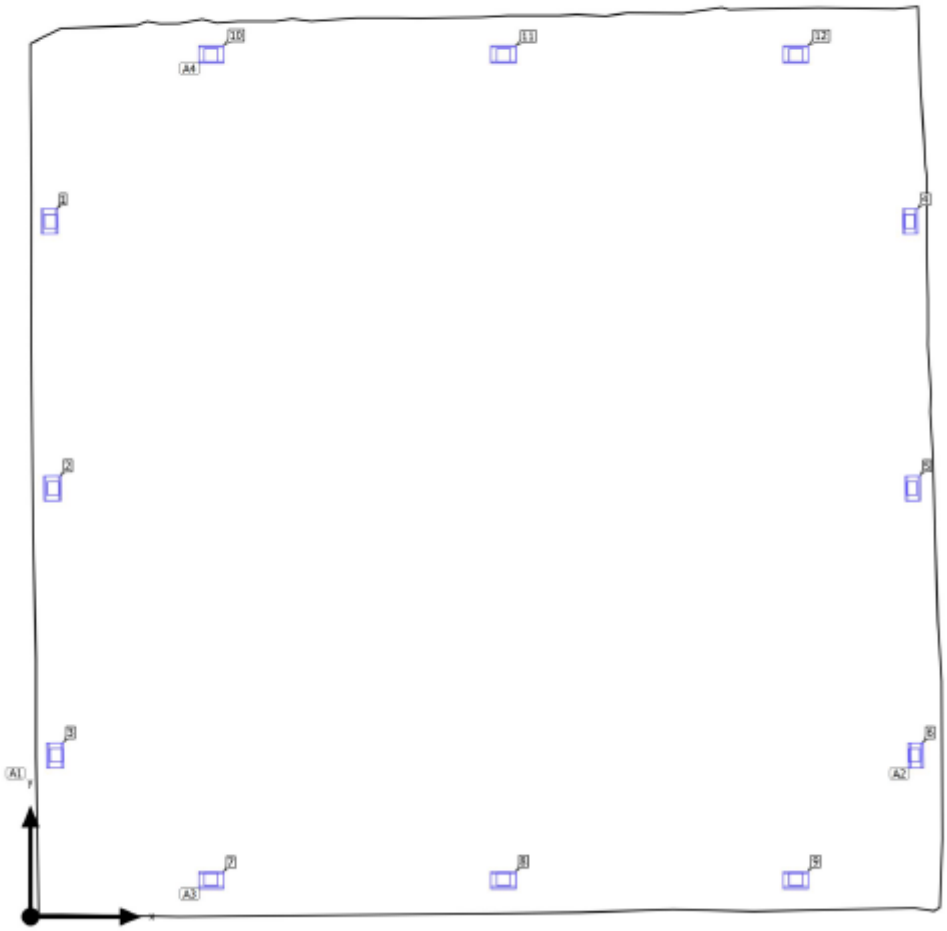
Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	27.9	29.2	28.2	29.4	28.6	27.8	28.2	28.2	28.4	28.7
	3H	29.0	30.2	29.3	30.4	29.7	29.1	29.2	29.4	29.5	30.0
	4H	29.6	30.8	29.8	30.8	31.1	29.9	29.8	29.8	29.9	31.1
	6H	29.7	30.7	30.0	31.0	31.3	29.7	29.7	30.1	31.0	31.3
	8H	29.7	30.7	30.1	31.0	31.3	29.8	29.7	30.1	31.0	31.4
	12H	29.7	30.7	30.1	31.0	31.3	29.8	29.7	30.1	31.0	31.3
4H	2H	29.4	29.8	29.8	29.8	30.1	29.8	29.8	29.8	29.8	30.1
	3H	29.6	30.7	30.1	31.0	31.3	29.8	29.7	30.2	31.0	31.4
	4H	30.3	31.1	30.7	31.8	31.8	30.3	31.1	30.7	31.8	31.8
	6H	30.6	31.4	31.1	31.7	32.1	30.6	31.3	31.0	31.7	32.1
	8H	30.7	31.4	31.1	31.8	32.2	30.7	31.3	31.1	31.7	32.2
	12H	30.7	31.4	31.2	31.8	32.2	30.7	31.3	31.1	31.7	32.1
8H	4H	30.6	31.1	30.9	31.8	32.0	30.6	31.1	30.9	31.8	32.0
	6H	30.9	31.5	31.4	31.9	32.4	30.8	31.4	31.3	31.9	32.3
	8H	31.0	31.8	31.5	32.0	32.5	31.0	31.5	31.5	31.9	32.4
	12H	31.1	31.5	31.6	32.0	32.5	31.0	31.4	31.5	31.9	32.4
12H	4H	30.6	31.1	30.9	31.8	31.9	30.8	31.1	30.9	31.8	31.9
	6H	30.9	31.4	31.4	31.9	32.3	30.8	31.4	31.4	31.8	32.3
	8H	31.1	31.8	31.6	32.0	32.5	31.0	31.4	31.6	31.9	32.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.8					+0.3 / -0.6				
S = 2.0H		+0.6 / -1.1					+0.7 / -1.1				
Tabla estándar		0H04					8H34				
Iluminancia de corrección		13.4					13.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1000lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

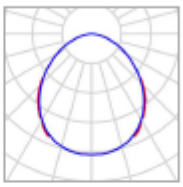
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 4 · Local: Cámara armadura

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Disano Illuminazione S.p.A	P	90.0 W
Nº de artículo	22413532-00	$\Phi_{Luminaria}$	9899 lm
Nombre del artículo	Sevilla 3 - 220-240V 4000K CRI70 90W CLD Grafite		
Lámpara	1x led_sev3_4k		

3 x Disano Illuminazione Sevilla 3 - 220-240V 4000K CRI70 90W CLD Grafite

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.228 m / 8.737 m / 7.800 m	0.228 m	8.737 m	7.800 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.355 m	0.263 m	5.382 m	7.800 m	2
Organización	A1	0.298 m	2.027 m	7.800 m	3

3 x Disano Illuminazione Sevilla 3 - 220-240V 4000K CRI70 90W CLD Grafite

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.059 m / 8.737 m / 7.800 m	11.059 m	8.737 m	7.800 m	4
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.355 m	11.094 m	5.382 m	7.800 m	5
Organización	A2	11.129 m	2.027 m	7.800 m	6

3 x Disano Illuminazione Sevilla 3 - 220-240V 4000K CRI70 90W CLD Grafite

Edificación 1 · Planta (nivel) 4 · Local: Cámara armadura

Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.268 m / 0.446 m / 7.800 m	2.268 m	0.446 m	7.800 m	7
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.670 m	5.938 m	0.446 m	7.800 m	8
Organización	A3	9.609 m	0.446 m	7.800 m	9

3 x Disano Illuminazione Sevilla 3 - 220-240V 4000K CRI70 90W CLD Grafite

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.268 m / 10.843 m / 8.000 m	2.268 m	10.843 m	8.000 m	10
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.670 m	5.938 m	10.843 m	8.000 m	11
Organización	A4	9.609 m	10.843 m	8.000 m	12

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

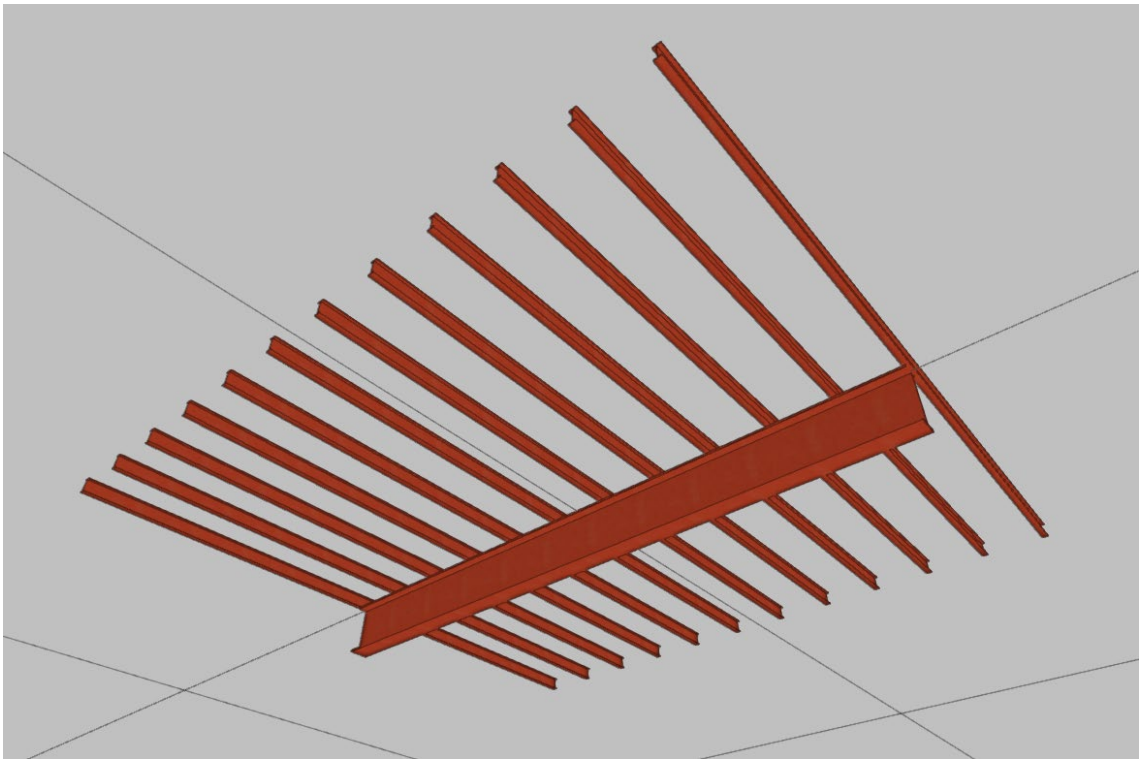
ANEXOS A LA MEMORIA (y II)

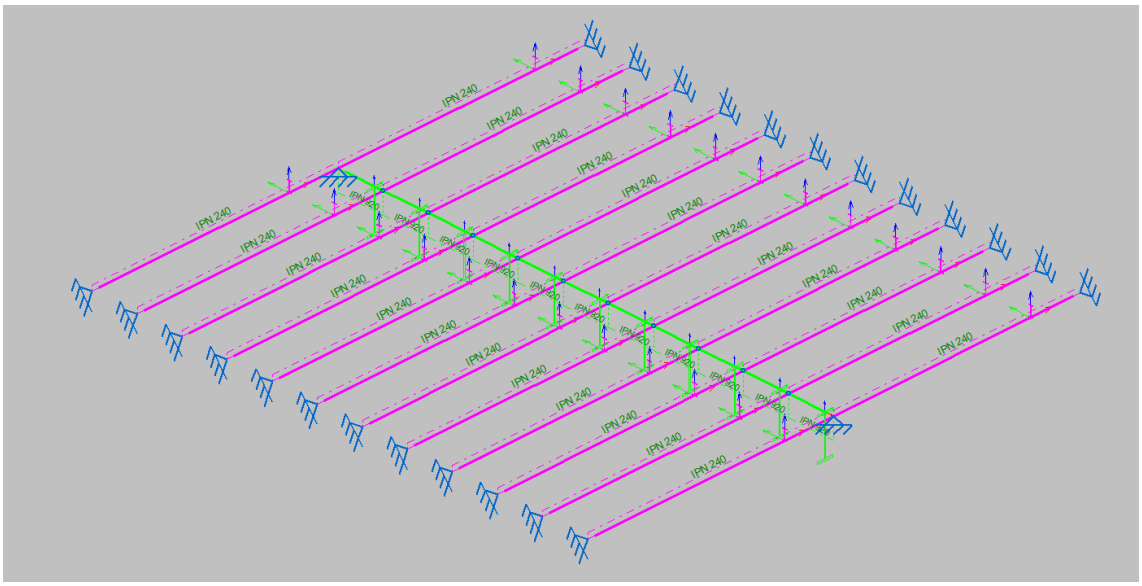
ANEXO VI. LISTADOS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

VI. LISTADOS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

A continuación, se muestran los listado de cálculo estructural realizados con licencia oficial 88692 de CYPE 3D v2023, a nombre de Diego Garzón Osuna. En ellos se estudia el comportamiento del forjado metálico que corona la torre y que sirve de apoyo al andamio actual y al nuevo previsto (mismo peso, inferior a 4900 kilos de carga muerta).





ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2
1.3. Sismo..... 4
1.3.1. Datos generales de sismo..... 5

2. ESTRUCTURA..... 5
2.1. Geometría..... 5
2.1.1. Nudos..... 5
2.1.2. Barras..... 6
2.2. Resultados..... 7
2.2.1. Barras..... 9
2.2.2. Sismo..... 10

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Situaciones persistentes o transitorias
  - Con coeficientes de combinación

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

  - Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas
  - Con coeficientes de combinación
    -

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

  - Sin coeficientes de combinación
    -

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

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ 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. Acero laminado: Código Estructural

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

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

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[(1)]

Notas:
[(1)] 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.

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.230* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Sin ductilidad

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : *0.60*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	1.039	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	1.039	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	2.079	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	2.079	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	3.118	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	3.118	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	4.158	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	4.158	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9	5.197	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	5.197	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	6.237	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	6.237	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N13	7.276	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	7.276	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N15	8.316	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	8.316	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N17	9.355	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	9.355	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	10.395	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N20	10.395	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	11.434	11.362	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	11.434	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	5.681	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26	11.434	5.681	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27	1.039	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N28	2.079	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N29	3.118	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N30	4.158	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N31	5.197	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N32	6.237	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N33	7.276	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N34	8.316	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N35	9.355	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N36	10.395	5.681	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Características mecánicas

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

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPN 240, (IPN)	46.10	20.83	16.74	4250.00	221.00	25.00
		2	IPN 920, (IPN)	448.00	210.00	151.20	641237.33	28639.33	1717.33

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

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

2.1.2.2. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPN 240	136.344			0.629			4934.08		
			IPN 920	11.434			0.512			4021.20		
		IPN			147.778			1.141			8955.28	
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)					147.778			1.141			8955.28

2.2. Resultados

2.2.1. Barras

2.2.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N2/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 52.4	x: 5.681 m η = 45.9	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 9.0	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 90.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.4	η < 0.1	CUMPLE h = 90.3
N27/N1	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 52.4	x: 0 m η = 45.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 90.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.4	η < 0.1	CUMPLE h = 90.3
N4/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 57.3	x: 5.681 m η = 43.5	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 95.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 95.6
N28/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 57.3	x: 0 m η = 43.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 95.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 95.6
N6/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 61.6	x: 5.681 m η = 41.5	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 98.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 98.0
N29/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 61.6	x: 0 m η = 41.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 98.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 98.0
N8/N30	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 64.7	x: 5.681 m η = 39.9	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 98.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 98.9
N30/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 64.7	x: 0 m η = 39.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 98.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 98.9
N10/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 66.3	x: 5.681 m η = 39.1	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 99.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 99.4
N31/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 66.3	x: 0 m η = 39.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 99.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 99.4
N12/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 66.3	x: 5.681 m η = 39.1	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 99.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 99.4
N32/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 66.3	x: 0 m η = 39.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 99.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 99.4
N14/N33	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 64.7	x: 5.681 m η = 39.9	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 98.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 98.9
N33/N13	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 64.7	x: 0 m η = 39.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 98.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE h = 98.9
N16/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 61.6	x: 5.681 m η = 41.5	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 98.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 98.0
N34/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 61.6	x: 0 m η = 41.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 98.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 98.0
N18/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 57.3	x: 5.681 m η = 43.5	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 8.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 95.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 95.6
N35/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 57.3	x: 0 m η = 43.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 95.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	CUMPLE h = 95.6
N20/N36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 52.4	x: 5.681 m η = 45.9	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 9.0	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 5.681 m η = 90.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.4	η < 0.1	CUMPLE h = 90.3
N36/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 52.4	x: 0 m η = 45.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 90.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.4	η < 0.1	CUMPLE h = 90.3
N22/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 25.0	x: 5.681 m η = 16.0	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.355 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 35.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 2.4	η < 0.1	CUMPLE h = 35.1
N25/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 25.0	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 35.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	CUMPLE h = 35.1
N24/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 25.0	x: 5.681 m η = 16.0	x: 5.681 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.355 m η < 0.1	x: 5.681 m η = 35.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.681 m η = 2.4	η < 0.1	CUMPLE h = 35.1
N26/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 25.0	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 35.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	CUMPLE h = 35.1
N25/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 9.7	x: 1.039 m η = 0.1	x: 0 m η = 12.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 9.7	η < 0.1	CUMPLE h = 17.2
N27/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 1.039 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.039 m η = 12.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 7.8	η < 0.1	CUMPLE h = 12.5
N28/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 1.039 m η = 9.8	x: 1.039 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.039 m η = 17.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	CUMPLE h = 17.3
N29/N30	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 1.039 m η = 13.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.039 m η = 20.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	CUMPLE h = 20.5
N30/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 1.039 m η = 14.7	x: 1.039 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.039 m η = 22.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 2.0	η < 0.1	CUMPLE h = 22.2
N31/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.52 m η = 14.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.52 m η = 22.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE h = 22.2
N32/N33	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 14.7	x: 0 m η = 0.1	x: 1.039 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.039 m η = 2.0	η < 0.1	CUMPLE h = 22.2
N33/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 13.1	x: 1.039 m η = 0.1	x: 1.039 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.039 m η = 3.9	η < 0.1	CUMPLE h = 20.5
N34/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 0.1	x: 1.039 m η = 7.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.039 m η = 5.8	η < 0.1	CUMPLE h = 17.3
N35/N36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 5.0	x: 1.039 m η = 0.1	x: 1.039 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.039 m η = 7.8	η < 0.1	CUMPLE h = 12.5
N36/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 1.039 m η = 9.7	x: 0 m η = 0.1	x: 1.039 m η = 12.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.039 m η = 17.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 1.039 m η = 9.7	η < 0.1	CUMPLE h = 17.2

Notación:
I_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

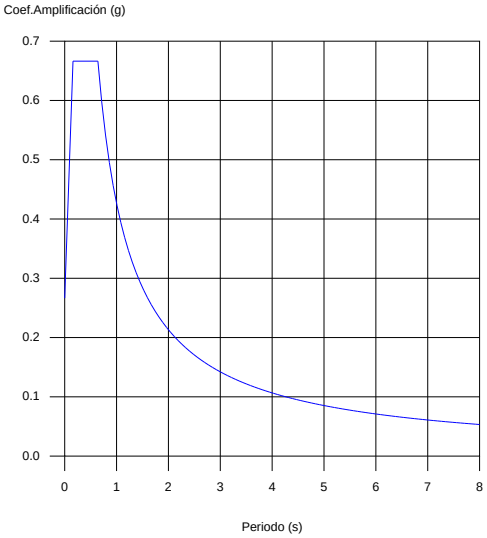
2.2.2. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.2.1. Espectro de cálculo

2.2.2.1.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \qquad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu \qquad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.666 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) a_c : *0.267* g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.230* g

r: Coeficiente adimensional de riesgo r : *1.00*

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2) S : *1.16*

$$S = \frac{C}{1,25} \qquad \rho \cdot a_b \le 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25}) \qquad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0 \qquad 0,4g \le \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : *1.60*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.230* g

r: Coeficiente adimensional de riesgo r : *1.00*

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) n : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : *5.00* %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_A : *0.16* s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : 1.60

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_B : 0.64 s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : 1.60

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

2.2.2.1.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

b: Coeficiente de respuesta b : 1.00

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) n : 1.00

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : 5.00 %

m: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) m : 1.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Sin ductilidad

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) a_c : 0.267 g

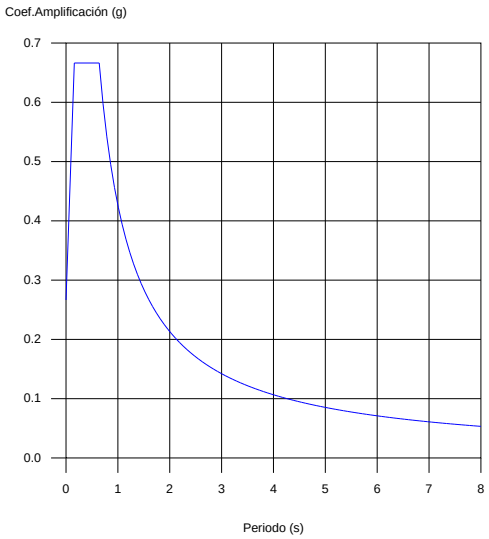
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : 1.60

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_A : 0.16 s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_B : 0.64 s

NCSE-02 (3.6.2.2)


Coef.Amplificación (g)
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Periodo (s)

2.2.2.2. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.046	1	0	0 %	0 %	R = 1 A = 3.731 m/s² D = 0.19599 mm	R = 1 A = 3.731 m/s² D = 0.19599 mm
Modo 2	0.033	0	1	0 %	87.9 %	R = 1 A = 3.434 m/s² D = 0.09709 mm	R = 1 A = 3.434 m/s² D = 0.09709 mm
Modo 3	0.033	1	0	59.58 %	0 %	R = 1 A = 3.426 m/s² D = 0.09517 mm	R = 1 A = 3.426 m/s² D = 0.09517 mm
Modo 4	0.033	0	1	0 %	0 %	R = 1 A = 3.43 m/s² D = 0.09606 mm	R = 1 A = 3.43 m/s² D = 0.09606 mm
Modo 5	0.033	0	1	0 %	8.76 %	R = 1 A = 3.423 m/s² D = 0.09427 mm	R = 1 A = 3.423 m/s² D = 0.09427 mm
Modo 6	0.033	0	1	0 %	0 %	R = 1 A = 3.414 m/s² D = 0.09199 mm	R = 1 A = 3.414 m/s² D = 0.09199 mm
Modo 7	0.032	0	1	0 %	2.43 %	R = 1 A = 3.404 m/s² D = 0.0895 mm	R = 1 A = 3.404 m/s² D = 0.0895 mm
Modo 8	0.032	0	1	0 %	0 %	R = 1 A = 3.394 m/s² D = 0.08703 mm	R = 1 A = 3.394 m/s² D = 0.08703 mm
Modo 9	0.031	0	1	0 %	0.75 %	R = 1 A = 3.385 m/s² D = 0.08479 mm	R = 1 A = 3.385 m/s² D = 0.08479 mm
Modo 10	0.031	0	1	0 %	0 %	R = 1 A = 3.378 m/s² D = 0.0829 mm	R = 1 A = 3.378 m/s² D = 0.0829 mm
Modo 11	0.031	0	1	0 %	0.16 %	R = 1 A = 3.372 m/s² D = 0.08149 mm	R = 1 A = 3.372 m/s² D = 0.08149 mm
Modo 12	0.031	0.0001	1	0 %	0 %	R = 1 A = 3.368 m/s² D = 0.08062 mm	R = 1 A = 3.368 m/s² D = 0.08062 mm
Modo 13	0.013	1	0	34.9 %	0 %	R = 1 A = 2.923 m/s² D = 0.01168 mm	R = 1 A = 2.923 m/s² D = 0.01168 mm
Total				94.48 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

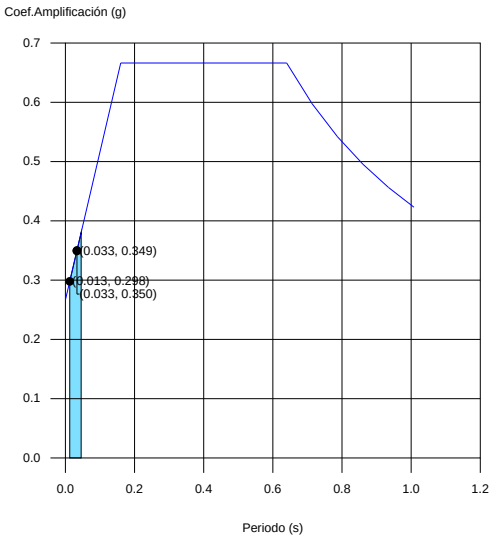
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.033	0.350
Modo 3	0.033	0.349
Modo 13	0.013	0.298

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADENDA

PLAN DE ENSAYOS Y CONTROL DE LA CALIDAD

DIEGO GARZON OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

Nota Preliminar
En cumplimiento del artículo 3º, apartado 1º, del Decreto 67/2011, de 5 de abril, BOJA Nº 77, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública y en cumplimiento de los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía:

> *"La obtención y control de los materiales a emplear en la obra se regirá por lo dispuesto en el artículo 145 del Reglamento General de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, si bien se aclara que a todos los efectos los costes de ejecución de los ensayos, análisis, pruebas o controles preceptivos regulados por normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, se considerarán comprendidos en los precios de cada unidad de obra del proyecto.*
> *Con independencia de lo anterior, la Dirección Facultativa podrá exigir la realización de otros ensayos, estudios geotécnicos o trabajos de inspección que estime necesarios con cargo al contratista y hasta un importe máximo, I.V.A. no incluido, del 1 por 100 del presupuesto de ejecución material de la obra; Debiendo ser autorizados por el órgano de contratación todos los demás ensayos que se estimen necesarios y que sobrepasen dicho límite."*

Registro de productos.
El contratista llevará un registro de los productos y materiales empleados en la restauración de materiales pétreos donde consten la fecha de recepción en obra, la denominación, procedencia, fabricante, distribuidor, marca comercial y unidades recepcionadas. En el caso de materiales sin marca como la marmolina, la sílice etc. se reflejarán los mismos datos anteriores excepto la marca comercial.

OBLIGACIÓN DE INCLUIR EL PLAN DE CONTROL EN EL PROYECTO

El Plan de Control de la obra, se incluye, como parte del contenido documental del Proyecto de Ejecución, según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo. En el Plan de Control se ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.:

Artículo 6. Condiciones del proyecto

6.1. Generalidades
[…]
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las Exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

a) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;
b) las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;
c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
[…]

Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras
[…]
7.2 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, 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;
c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
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;
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.

7.3 Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
[…]

7.4 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.

ANEJO II.-

Documentación del seguimiento de la obra

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

II.2 Documentación del control de la obra

1. 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
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.

2. 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 Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
[…]

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

A. PLAN DE CONTROL. Listado mínimo de pruebas, controles y ensayos de las que se debe dejar constancia, exigidas por normas de obligado cumplimiento.

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será autorizado por el **Director de la ejecución de la obra** atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el CTE y en las normas y reglamentos vigentes, y a las consideraciones que el Director de la ejecución de la obra estime oportunas en función de las características específicas de la misma.

Este documento deberá ser puesto a disposición del Promotor, por el Director de la ejecución de la obra, con anterioridad al inicio de las obras. El Plan de Control de Calidad quedará incorporado a la documentación del proyecto y servirá de base para todas las actuaciones de control durante las obras.

El Plan de Control de la obra se esquematiza como sigue:

- Inspección y control
  - Control de recepción de materiales
  - Control documental de los suministros y garantías
  - Control de ejecución de la obra
  - Control de obra terminada

Los costes de los controles que no requieran ensayos se consideran incluidos en los precios de las distintas unidades de obra como parte proporcional de coste de la unidad terminada y puesta en funcionamiento; el coste de los ensayos que sea necesario realizar se ha valorado e incluido en el correspondiente capítulo del presupuesto en el proyecto de ejecución.

La empresa constructora, antes del inicio de la obra, presentará el Plan de Control a seguir durante las obras que deberá ajustarse, básicamente, a lo especificado en el presente documento, admitiéndose, previa justificación razonada y aprobación por parte del Director de Ejecución, con el visto bueno del Director de Obra, ligeras modificaciones que optimicen el

control previsto, y siempre que dichas modificaciones se ajusten a las exigencias normativas aplicables.

1. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
  - La recepción de cementos y hormigones, y la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.
  - Piezas:
    - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
  - Arenas
    - Comprobación de almacenamiento, e inspección ocular o toma de muestras.
  - Cementos y cales
  - Morteros secos preparados y hormigones preparados
    - Comprobación de dosificación y resistencia

- **Control de fábrica:**
  - Tres categorías de ejecución:
    - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
    - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
    - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

- **Morteros y hormigones de relleno**
  - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
  - Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C

- **Armadura:**
  - Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra

- **Protección de fábricas en ejecución:**
  - Protección contra daños físicos
  - Protección de la coronación
  - Mantenimiento de la humedad
  - Protección contra heladas
  - Arriostramiento temporal
  - Limitación de la altura de ejecución por día

2. ESTRUCTURAS DE ACERO.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
  - El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor
  - Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB SE-C, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

- Control de calidad de los materiales:
  - Certificado de calidad del material.
  - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

- Control de calidad de la fabricación:
  - Control de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación
    - Planos de taller
    - Plan de puntos de inspección
  - Control de calidad de la fabricación:
    - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
    - Cualificación del personal
    - Sistema de trazado adecuado

- Control de calidad de montaje:
  - Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Y consta, al menos, de:
    - Memoria de montaje
    - Planos de montaje
    - Plan de puntos de inspección
    - Asimismo, se comprobará las tolerancias de posicionamiento
  - Control de calidad del montaje
  - Control de medios empleados, y que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada

3. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Corresponden a los especificados en proyecto y con las características exigidas.

- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, y a los integrados en los cerramientos, como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, sellado de acristalamientos, etc.
  - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
  - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior.
  - Dimensiones.
  - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

- Suministro y recepción de productos:
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - Prueba de medición de aire.
  - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
    - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
    - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
  - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
  - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
  - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
  - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
  - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

B. ENSAYOS ESPECÍFICOS VALORADOS, REQUERIDOS POR EL REDACTOR DEL PROYECTO

A continuación, se enuncia la relación de estudios y ensayos propuestos por el redactor de este proyecto, con la finalidad de caracterizar determinados materiales, esenciales para el conocimiento y desarrollo del proceso constructivo.

Su coste será asumido íntegramente por la contrata adjudicataria de la obra, al suponer un gasto inferior al 1% del PEM.

Las unidades reseñadas podrán sufrir los cambios que sugiera la D.T. siempre y cuando lo aconseje el desarrollo de la obra y no supongan ampliar el importe total de las partidas.

1. Evaluación de resistencia a la compresión de losa de hormigón presente en el forjado metálico de coronación de la cubierta mediante esclerómetro, 245 €

2. Ocultación con palpadores, para comprobación de armadura interna en losa de hormigón del citado forjado, 315 €

3. Estudio granulométrico, de composición de árido, proporción de carbonato cálcico y de materia orgánica en tapial presente en la coronación de la torre (cámara bajo cubierta). Dos lotes, 940 €

Suman, 1500 euros que es inferior al 1% del PEM

Granada, Septiembre de 2023



Fdo. Diego Garzón Osuna, Arquitecto

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

PLIEGO DE CONDICIONES

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

SUMARIO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

- ***CAPITULO I.***
  A. DISPOSICIONES GENERALES. ALCANCE DEL PLIEGO
  - Art. 1 Naturaleza y objeto del pliego general
  - Art. 2 Condiciones generales
  - Art. 3 Interpretación
  - Art. 4 Orden de prelación de documentos
  - Art. 5 Condiciones particulares de carácter contractual y administrativo

- ***CAPITULO II.***
  B. PRESCRIPCIONES GENERALES SOBRE MATERIALES, INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y PROCEDIMIENTOS

  EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES
  - Art. 6 Calidad de los materiales
  - Art. 7 Pruebas y ensayos de los materiales
  - Art. 8 Materiales no consignados en proyecto
  - Art. 9 Condiciones generales de ejecución

  EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
  - Art. 10 Materiales para morteros
  - Art. 11 Acero
  - Art. 12 Madera Laminada Encolada, MLE
    - Art. 12.1 Generalidades
    - Art. 12.2 Especie de madera/clase resistente
    - Art. 12.3 Propiedades mecánicas
    - Art. 12.4 Contenido de humedad
    - Art. 12.5 Tolerancias dimensionales
    - Art. 12.6 Calidad del encolado
    - Art. 12.7 Emisión de formaldehido
    - Art. 12.8 Tratamiento protector preventivo
    - Art. 12.9 Resistencia al fuego
    - Art. 12.10 Marcado CE
    - Art. 12.11 Almacenamiento y recepción del producto
  - Art. 13 Materiales auxiliares de la madera
    - Art. 13.1 Varillas de fibra de vidrio
    - Art. 13.2 Resinas epoxídicas
    - Art. 13.3 Tornillos HBS en uniones de carpintería de armar
    - Art. 13.4. Tensores/tirantes de acero para enlaces con madera.
  - Art. 14 Encofrados y cimbras
  - Art. 15 Aglomerantes, excluido cemento
    - Art. 15.1 Cal hidráulica
    - Art. 15.2 Cal aérea
    - Art. 15.3 Yeso negro
    - Art. 15.4 Cemento cola
  - Art. 16 Materiales de cubierta
    - Art. 16.1 Teja tradicional (cobijas)
    - Art. 16.2 Impermeabilizantes
  - Art. 17 Plomo y cobre
  - Art. 18 Materiales para fábrica y forjados
    - Art. 18.1 Fábrica de ladrillo y bloque
    - Art. 18.2 Viguetas prefabricadas
    - Art. 18.3 Bovedillas
    - Art. 18.4 Morteros de reparación estructural de secciones de hormigón incluyendo pasivantes para acero corroído
  - Art. 19 Materiales a reutilizar
    - Art. 19.1 Madera aserrada
    - Art. 19.2 Teja antigua
  - Art. 20 Materiales para solados
    - Art. 20.1 Baldosas de barro o gres
    - Art. 20.2 Losas de mármol
  - Art. 21 Carpintería de taller
  - Art. 22 Pintura
    - Art. 22.1 Pintura al temple
    - Art. 22.2 Pintura plástica
    - Art. 22.3 Pintura al silicato
    - Art. 22.4 Esmaltes
  - Art. 23 Colores, aceites, barnices, etc.
  - Art. 24 Fontanería
  - Art. 24b Instalaciones eléctricas
  - Art. 25 Materiales para falso techo

Art. 26 Perfiles de aluminio

EPÍGRAFE 3º: CONDICIONES DEL MONTAJE/DESMONTAJE DE ANDAMIOS
Art. 27 Condiciones de ejecución
Art. 28 Criterio de medición en proyecto
Art. 29 Fases de ejecución
Art. 30 Materiales no consignados en proyecto

EPÍGRAFE 4º: LEGISLACIÓN APLICABLE (ANDAMIOS)
Art. 31 Marco normativo

EPÍGRAFE 5º: CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION UTILIZADOS EN EL MONTAJE/DESMONTAJE DE ANDAMIOS
Art. 32 Protecciones personales
Art. 33 Protecciones colectivas
Art. 34 Redes de andamio

- ***CAPÍTULO III. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y***
- ***CAPÍTULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO***

Art. 35 Morteros
Art. 36 Encofrados
Art. 37 Estructuras de Madera
Art. 38 Albañilería
Art. 39 Cubiertas, formación de pendientes y faldones
Art. 40 Impermeabilizaciones y aislamientos
Art. 41 Solados
Art. 42 Carpintería de taller
Art. 43 Carpintería metálica
Art. 44 Pintura
Art. 45 Instalación eléctrica
Art. 46 Precauciones a adoptar

EPÍGRAFE 1º: OTRAS CONDICIONES
Art. 47 Controles de obra

- ***CAPITULO V: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES***

EPÍGRAFE 1º: ANEXO 1. CONDICIONES DE LOS MATERIALES FRENTE AL FUEGO
EPÍGRAFE 2º: ANEXO 2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
EPÍGRAFE 3º: ANEXO 3. CONDICIONES PARA LA INST. DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- ***CAPITULO VI: CONDICIONES ESPECÍFICAS DE ESTA OBRA***

EPÍGRAFE 1º: CARTELERIA DE LA OBRA ACOGIDA AL MODELO MUNICIPAL
EPÍGRAFE 2º: PRECAUCIONES ANTE LA GENERACIÓN DE SUCIEDAD EN UN ENTORNO DOCENTE
EPÍGRAFE 3º: PRECAUCIÓN ANTE EL MONTAJE Y USO DE ANDAMIOS Y MEDIOS AUXILIARES
EPÍGRAFE 4º: PRECAUCIONES ANTE LA PRESENCIA DE INSTALACIONES EN EL INTERIOR DE LA CUBIERTA
EPÍGRAFE 5º: LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LA ARMADURA POR RESTAURADORES TITULADOS

- ***ADENDA. PLAN DE ENSAYOS Y CONTROL DE LA CALIDAD (Documento independiente)***

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I
A. DISPOSICIONES GENERALES. ALCANCE DEL PLIEGO

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.
***Artículo* 1.-** El presente Pliego como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles.

***Artículo* 2. Condiciones generales**
Además del presente "Pliego de Condiciones", regirá con carácter supletorio o subsidiario las siguientes normas, instrucciones y pliegos:
– Código Técnico de la Edificación, CTE
– Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del año 1.960, para obras de edificación.
– Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes del M.O.P.U., de 2 de Julio de 1.976 (PG-3/75).
– Instrucción de hormigón estructural EHE.
– Pliego General de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos (RC-03).
– Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) que se citan en el proyecto.
– Normas U.N.E., del Instituto de Racionalización del Trabajo.
– Disposiciones oficiales en materia de Legislación Laboral y Reglamento de Seguridad en el trabajo.
– Y, toda disposición legal, que, en su mayor o menor medida, afecte a la construcción, a la seguridad del trabajo a la mano de obra o a los medios auxiliares.

· Para las obras o parte de las obras cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la dirección facultativa con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones, toma de datos y planos que la definan, debiendo el contratista suscribir dicha documentación en prueba de conformidad, a los efectos de su incorporación al expediente de la obra para su consideración en las certificaciones y en la liquidación de las obras.

· Las mediciones se realizarán conforme a lo realmente ejecutado, salvo que se produzcan incrementos a consecuencia de errores en la ejecución de la obra en cuyo caso se aplicará la medición de proyecto.

· Se establecerá que las mediciones se realizarán sobre lo estrictamente ejecutado conforme a proyecto y podrán valorarse incrementos de medición con cargo a la liquidación de las obras, siempre que no respondan a la ejecución de unidades de obra en lugares distintos de los previstos en proyecto, o a errores en la ejecución de la obra.

· En caso de que sea autorizada la redacción de un modificado los precios contradictorios serán proporcionales a los precios de proyecto, y su determinación se realizará apoyándose en los precios descompuestos de unidades de obra similares.

***Artículo* 3. Interpretación**
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Arquitecto Director de la obra.
Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios y subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

ORDEN DE PRELACIÓN DE DOCUMENTOS
***Artículo 4.* A continuación se establece el orden de prelación de los documentos que integran el presente proyecto:**

1º. Planos, y dentro de estos los de mayor detalle sobre los de menor detalle.
2º. Presupuesto, y dentro de este primero los epígrafes de los precios unitarios, el precio en letra y después las partidas de mediciones.
3º. Pliego de Condiciones. Prescripciones técnicas particulares.
4º. Memoria.

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

OBRA DEL ESTADO
***Artículo 5.* Condiciones particulares de carácter contractual y administrativo**
Al tratarse de una obra para el Estado, estas especificaciones han sido excluidas de este Pliego, ya que el promotor las establece en los pliegos que acompañan al concurso público, y que posteriormente se integran en el contrato que liga a la administración con el adjudicatario. De este modo, han sido excluidos aquellos artículos que describen situaciones relativas a garantías, plazos de ejecución, revisión de precios, liquidaciones, etc, dado que todas ellas están recogidas en los citados documentos contractuales.

CAPITULO II
B. PRESCRIPCIONES GENERALES SOBRE MATERIALES, INTERPRETACION DEL PROYECTO Y PROCEDIMIENTOS PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1º
CONDICIONES GENERALES

***Artículo* 6.- 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.
Será obligación del Contratista la presentación previa de las fichas técnicas y marcados de calidad certificada pertinentes para cada material, antes de la realización de

los pedidos para obtener el visto bueno de la Dirección Facultativa (en adelante D.F.).

***Artículo* 7.- Pruebas y ensayos de materiales.**

La obtención y control de los materiales a emplear en la obra se regirá por lo dispuesto en el artículo 145 del Reglamento General de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, si bien se aclara que a todos los efectos los costes de ejecución de los ensayos, análisis, pruebas o controles preceptivos regulados por normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración se considerarán comprendidos en los precios de cada unidad de obra del proyecto.

Con independencia de lo anterior, la Dirección Facultativa podrá exigir la realización de otros ensayos, estudios geotécnicos o trabajos de inspección que estime necesarios con cargo al contratista y hasta un importe máximo, I.V.A. no incluido, del 1 por 100 del presupuesto de ejecución material de la obra; Debiendo ser autorizados por el órgano de contratación todos los demás ensayos que se estimen necesarios y que sobrepasen dicho límite.

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* 8.- 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 9.-* Condiciones generales de ejecución.**

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

EPÍGRAFE 2º
CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

***Artículo* 10.- Materiales para morteros.**

10.1. Áridos.

10.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de morteros pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables o sales.

Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total' (o simplemente "árido' cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

10.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

10.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO_4, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- lón cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

10.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o Líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes Límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

10.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la

humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

***Artículo* 11.- Acero.**

11.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que Lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovulaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg. /cm^2). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg. /cm^2, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm^2) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

11.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

***Artículo* 12.- Madera Laminada Encolada, MLE**

12.1. Generalidades

La madera laminada encolada se obtiene encolando tablas de madera entre 6 y 70 mm de espesor en dirección paralela al eje de las láminas. La adhesión se realiza mediante uniones dentadas y encoladas.

Apartados incluidos en este pliego particular:
- Especie de madera/Clase resistente
- Propiedades mecánicas
- Contenido de humedad
- Tolerancias dimensionales
- Calidad de encolado
- Contenido en formaldehido
- Tratamiento protector preventivo
- Marcado CE
- Almacenamiento y recepción de productos
- Reparaciones

12.2. Especie de madera/clase resistente

La madera estructural laminada requerida para esta obra está grafiada en los planos de estructura y construcción, caracterizándose por su capacidad resistente. Por tanto las secciones a emplear será MLE GL 32H.

La formalización de las secciones se realizará con listones de madera procedente de coníferas, integrada en la clasificación establecida por la norma UNE 56544:2011.

Atendiendo a esta misma norma, se determina la calidad visual de la madera en dos grupos:

• Listones de madera de grueso hasta 70mm
  ME-1. Madera Estructural tipo 1. Que admite pocos defectos
  ME-2. Madera Estructural tipo 2. Con una tolerancia mayor
• Piezas de madera con un grueso superior a 70mm
  MEG. Madera Estructural de Grandes Escuadrías. Admite los defectos equivalentes al grupo ME2, ya que en grandes secciones es imposible obtener la homogeneidad de madera que caracteriza a la ME-1

La madera a emplear en la obra corresponderá al Grupo ME-1, Madera Estructural tipo 2, con listones de 40mm de espesor, para una Clase de Servicio 1 [CTE DB SE-M], y una Clase de Riesgo Biológico 1, al responder en todos los casos a piezas de armadura bajo cubierta, y por tanto, protegida de la intemperie.

12.3. Propiedades mecánicas

La clase resistente a emplear en las secciones propuestas corresponde a MLE GL 32 H [homogénea], según la norma UNE-EN 1194:1999, Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.

En el caso de que se considere necesario su comprobación se acudirá a laboratorios acreditados y centros de reconocido prestigio para realizar los ensayos y controles que corroboren su naturaleza y capacidad portante.

La comprobación puede realizarse mediante:
- Ensayo destructivo de piezas en laboratorio acreditado.
- Ensayo de adhesión de uniones dentadas (UNE-ENV 387), de las láminas que se utilicen para su fabricación [salvo clase servicio 3], y de delaminación (UNE-EN 391) de muestras extraídas de piezas fabricadas.

12.4. Contenido de humedad

Para garantizar el equilibrio hidrostático entre las condiciones atmosféricas donde ha sido elaborada la pieza y su emplazamiento estructural definitivo, se establece un contenido máximo de humedad del 12%.

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia inmediatamente a la recepción y apertura de los paquetes procedentes de la fábrica, si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1); para madera tratada con protectores de sales metálicas se determinará con balanza y estufa. En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados o se solicitará una inspección de

comprobación a un organismo de reconocido prestigio.

12.5. Tolerancias dimensionales
Los valores nominales de anchura, altura y longitud de las piezas se comprobarán de acuerdo con las tolerancias especificadas en la norma UNE-EN 14080:2013, Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos:

- Deformación máxima para piezas rectas, medida en el punto más desfavorable en una longitud de 2.000 mm, sin tener en cuenta la curvatura definida de la pieza): 4 mm

- Deformación máxima para piezas curvas por metro longitud desarrollada (*):
≤ 6 láminas ± 4 mm
> 6 láminas ± 2 mm

Si el contenido de humedad es diferente al de referencia (12 %) las dimensiones deberán corregirse con los coeficientes que indica la norma anteriormente citada.

Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros; pudiendo realizarse directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados [según las dimensiones de las piezas].

12.6. Calidad de encolado
Para la verificación del encolado, el fabricante deberá acreditar el cumplimiento de las especificaciones definidas en la norma UNE-EN 386 o UNE-EN 14080, en función de la clase de servicio correspondiente [interior o exterior].

En caso de que se considere necesario se ensayará de acuerdo con la norma UNE-EN 391 (delaminación) en laboratorios acreditados.

12.7. Emisión de formaldehido
La madera laminada encolada presentará clase de formaldehido E1.
En caso de que se considere necesario, podrá verificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 717-1 en laboratorios acreditados.

12.8. Tratamiento protector preventivo
Los tratamientos de protección de la madera frente a su exposición atmosférica o biológica pueden realizarse mediante tratamientos en profundidad (autoclave) o tratamientos superficiales, atendiendo a la impregnabilidad natural de la especie, la clase de uso, el riesgo biológico [CTE DB SE-M] y la durabilidad natural [UNE-EN 350-2].

Estos tratamientos tienen como objetivo prioritario la protección del elemento frente al ataque de insectos y hongos.

Para esta obra, el tratamiento de autoclave queda prohibido, por el deterioro que en ocasiones causa de sobrepresiones en la madera, deslaminados o acebolladura.
En el caso de las secciones requeridas, que formarán parte de la armadura de las cubiertas, y por tanto protegidas de los efectos de la intemperie, Clase de uso 1, y Riesgo biológico 1, no sería necesaria ningún tratamiento según tabla 3.2 del DB CTE SE-M, aunque para garantizar su durabilidad, se propone protección superficial, mediante lasur con una penetración P1 o NP1 según las normas UNE EN 351-1:1995 y UNE EN 351-1:2007 respectivamente.

Cada pieza tratada, deberá adjuntar un certificado del tratamiento que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Se propone la recepción de las escuadrías de madera en obra, con un tratamiento mediante autoclave, para un grado de penetración P2.

12.9. Resistencia al fuego
Este parámetro hace referencia al comportamiento exigible a la estructura de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI) del CTE, para lo cual, el fabricante deberá presentar los ensayos que avalen la resistencia al fuego de la madera empleada, tomándose como parámetro la velocidad de carbonización de una sección de madera expuesta al fuego. Los valores pueden aproximarse a:
- 0,8 mm/min en madera aserrada de coníferas
- de 0,5 a 0,7 mm/min en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

La carencia de protección en las secciones se compensará con la aplicación de barnices intumescentes tipo B-19 de Cedria o equivalentes. Esta aplicación se llevará a cabo una vez montada la estructura.

12.10. Marcado CE
Cada pieza obligatoriamente será reconocible con un certificado indeleble e inseparable, con el marcado CE de la madera laminada encolada, según la norma UNE EN 14080, incluyendo un certificado sobre la manipulación de la pieza, que haga referencia a los agentes que han intervenido, el marco legal empleado, el posible aserrado posterior o la inclusión de tratamientos de tipo insecticida, fungicida o ignifugante.

12.11. Almacenamiento y recepción de productos
12.11.1. Recepción
- Se pondrá en conocimiento de la D.T. el lugar de origen de la manufactura de las piezas de madera, para el estudio de sus condiciones climáticas, y la adopción si procede, de medidas de protección durante su transporte y recepción; con la finalidad de atenuar los efectos generados por cambios de hidraulicidad en las piezas, con su afección física y mecánica.

- El material que sea depositado en la obra vendrá convenientemente identificado y embalado, con la protección en buenas condiciones.

- Se comprobará la documentación acompañante al suministro de acuerdo con las indicaciones del pliego y el pedido realizado.

- Debe almacenarse bajo cubierta en un lugar bien ventilado o bien al exterior por corto espacio de tiempo, protegido de los agentes atmosféricos bajo lonas impermeables. Las pilas deberán estar sobre elevadas del suelo unos 20-30 cm sobre rastreles distribuidos de forma que no se someta a las piezas a esfuerzos inapropiados.

- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación, procediéndose a avisar a la D.T. para la adopción de medidas o controles oportunos.

- Por precaución, la madera tratada químicamente con

protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla, extremando la seguridad frente al riesgo de incendio latente que estas operaciones pudieran generar.

- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

- Será motivo de rechazo de elementos o lotes completos, la presencia de acebolladura en las secciones, fendas producidas por heladas [patas de gallo], deslaminado entre tablas, o fisuras de retracción acelerada, debido al estrés físico producido por un cambio brusco de las condiciones de estabilidad de humedad y temperatura desde su elaboración.

12.11.2. Defectos admisibles
Como generalidad serán aquellos de carácter visual que no afectan a la capacidad estructural de la pieza, en una cantidad y extensión a lo establecido en la norma UNE 56544:2011, de Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas. A saber:

• Fendas leves de contracción
• Fluencia de gotas de resina
• Aparición puntual de nudos en caras
• Azulado
• Localización puntual de golpes y ralladuras por el transporte o embalaje
• Cambios de tonalidad en el caso por efecto de tratamientos superficiales
• Leves divergencias en la orientación de las fibras que constituyen los listones de las secciones. Asumibles para MLE combinada, pero no así para homogénea

12.11.3. Criterios de devolución de lotes
Se entienden como afecciones graves y por tanto, inadmisibles, la aparición de los siguientes defectos y patologías:

• Acebolladura en secciones a más de 5 cms del extremo de la pieza
• Delaminación de tablas en una longitud superior al 5% de la pieza, por contracción
• Existencia generalizada de patas de gallo severas [por efecto de heladas]
: Ataque de xilófagos u hongos, aunque inactivos
• Humedad superior al 12%
• Abundancia de reparaciones posteriores a su manufactura

12.11.4. Almacenaje, transporte y montaje
- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones mecánicas. Para ello su apilado garantizará la estabilidad estructural.
- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse durante su manipulación [levantamiento desde la posición horizontal a la vertical].
- El trasiego de vigas desde el acopio a emplazamiento estructural definitivo, se realizará con los medios adecuados, ofreciendo en los traslados, el amarre y equipos de sujeción óptimos para evitar deformaciones en las piezas o daños en su superficie.

***Artículo* 13.- Materiales auxiliares de la Madera.**
13.1. Varillas de fibra de vidrio.
Para los cosidos se emplearán varillas lisas de resina de poliéster reforzadas con fibra de vidrio de distintos diámetros según planos, alojadas en orificios practicados previamente de diámetro 2 mm superior al de la varilla.

Las varillas poseerán un contenido en fibra del 80% conteniendo en resina el 20% restante. La resistencia exigida para piezas de este diámetro a la tensión será de 690MPa, pudiendo admitir una carga máxima de 100kN, para un módulo de elasticidad de 35-41GPa.

13.2. Resinas epoxídicas.
Empleada en el anclaje y adhesión de varillas de fibra de vidrio en madera se empleará resina epoxídica pura para inyección EPO-150 (ex EPO-INJ) del fabricante CTS o equivalente, compuesta de resina epoxídica pura y endurecedor K-151, en la siguiente proporción [4:1]:

Resina Epox pura Epo-150	100 g
Endurecedor K-151	25 g

La resina puede aplicarse con jeringuillas manuales o con sistemas mecánicos de inyección, habiendo previamente garantizado la limpieza del orificio de penetración con una bomba manual de aire.

Los componentes deberán ligarse previamente con el uso de agitadores, siguiendo las recomendaciones específicas del fabricante. La relación de mezclado debe ser cuidadosamente respetada. Los errores tolerables de dosificación no deben ser superiores al más/menos 5%.
La mezcla debe realizarse hasta obtener una perfecta homogeneidad. Se aconseja usar guantes y mono de protección para evitar el contacto directo con la piel. En caso de contacto, lavar inmediatamente con agua caliente y jabón, no empleando disolventes.

Los contenedores, después de su uso, deberán permanecer cerrados herméticamente. Teniendo un periodo de caducidad una vez abiertos de 6 meses.

Terminada cada aplicación, se procederá a la limpieza de los utensilios, empleando disolventes recomendados por el fabricante, siguiendo las normas adecuadas de uso para evitar accidentes.

13.3. Tornillos HBS en uniones de carpintería de armar.
Los enlaces de todas las piezas que constituyen la armadura se ejecutarán al modo tradicional de carpintería de armar española, mediante distintos tipos de ensambles que garanticen la correcta entrega entre pares y nudillos, tirantes y durmientes, etc. Las entregas de pares se ejecutarán mediante boca de pez, las de tirante y durmiente respetando el cogote del primero en el ensamble entre ambas, y por último las de nudillos y pares mediante rebaje (puente). Las entregas entre piezas se realizarán con el corte preciso que dicte la pendiente del elemento estructural, en profundidad y ángulo descrito en los planos. Los embarbillados se describen en los planos de estructura en función del ángulo de convergencia y el espesor de las piezas. En todos los casos los enlaces se garantizarán mediante unión atornillada, según el Eurocódigo 5, UNE-EN 1995-1-2:2009 Proyecto de Estructura de Madera.

13.3.1. Caracterización de los tornillos.
Los tornillos de alta resistencia propuestos (de distintos diámetros según planos) responden a las solicitaciones en

número, profundidad y condiciones del enlace. Son del fabricante Rothoblaas tipo HBS, pudiéndose emplear equivalentes.

De acero al carbono con zincado galvanizado blanco, poseen cabeza avellanada, estructurales y autoperforantes, y en todos los casos irán provistos de una Arandela HUS torneada también en acero de distintos diámetros siendo necesaria la realización -con taladro adecuado- de un agujero previo de diámetro igual o inferior al del núcleo del conector.

El material a emplear deberá tener las siguientes características:

- acero con fu,k ≥ 1000 N/mm2
- galvanización de espesor mínimo 12 µm con revestimiento en Cr3+
- marca CE para los productos para construcción prevista por la Directiva 89/106/CEE, conforme con la normativa EN 14592:2008

Además, los tornillos deben tener una punta autoperforante, fresa a final de la rosca, con cera superficial, cabeza avellanada con nervadura con reborde, cabeza indicando la longitud del tornillo y la marca comercial.

Aunque se recomienda la ejecución de una perforación previa (pre-agujero), para su atornillado puede efectuarse por medio de atornilladores equipados con un adecuado par de torsión, evitando el uso de "atornilladores de impulsos".

El replanteo de la unión se realizará previamente por la Contrata, no pudiendo efectuarse hasta que la D.F. lo apruebe, previo examen de cada elemento solicitado, la dirección de la fibra y el emplazamiento de la unión, central o a borde.

Para los tornillos propuestos HBS de la firma Rothoblaas o equivalente, el fabricante establece unas distancias mínimas entre si, que ya han sido consideradas durante el cálculo, proporcionando en cada caso, la matriz (filas y columnas) a emplear. Por el contrario, para direcciones de fibra paralelas al esfuerzo que recibe la unión, se establecen una distancia mínima del tornillo al borde de la pieza de 120mm.

13.4. Tensores/tirantes de acero para enlaces con madera.

Los tensores propuestos para auxiliar en el trabajo a tracción que realizan los tirantes de madera se realizarán con barras lisas de acero S275. Irán provistas de un tensor en el centro para su entrada en carga (apriete o afloje), así como placas de transmisión en los esfuerzos, una vez atravesados los estribos o durmientes de madera. Estas placas también serán de acero para pintar S275.

La D.F. se reserva la orden de realizar ensayos oportunos para la comprobación del límite elástico de estos tensores de acero liso.

Hasta tanto sean colocados en obra, la contrata los mantendrá acopiados en lugar ventilado sin exposición a los agentes atmosféricos para evitar daños mecánico u oxidación.

***Artículo* 14.- Encofrados y cimbras.**

14.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

14.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

***Artículo* 15.- Aglomerantes excluido cemento.**

15.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Calidad NHL 5. Cal natural
- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz mallas cuatro mil novecientas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

15.2. Cal aérea.

La cal aérea utilizada para los morteros bastardos procederá de la calcinación de piedras calizas exentas de materias extrañas (cal viva). Y será recibida en obra como cal apagada, en embases adecuados a su conservación y correcto transporte.

Sólo se empleará la cal aérea cálcica apagada EN 459-1 CL 90-S, de acuerdo con la Norma Europea 459-1: 2001 "Cales para la construcción - Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad" y que, además, posean el MARCADO CE.

15.3. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($S04Ca/2H_20$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión,

será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

15.4. Cemento cola

Los solados exteriores de terraza se podrán fijar con cemento cola flexible Puma Pegoland Flex C2 TE, o equivalente. Se trata de un adhesivo cementoso mejorado de características C2-TE según la normativa europea EN 12004 y de tipo S1 según la EN 12002.

El tiempo de ajustabilidad de la masa será de 30minutos aproximadamente (según las condiciones ambientales), presentando la pasta una vida útil de 2 horas.

El poder adherente del cemento cola no será menor a 1N/mm2.

Preparación y empleo

Añadir agua y mezclar mecánicamente hasta obtener la consistencia y homogeneidad deseadas. Tras dejar reposar 5 minutos, reamasar.

El rendimiento del material estará próximo a 4Kg/m2, debiendo aplicarse con llanas dentadas U6(6x6x6) ó U9(9x9x9).

La extensión del producto elaborado sobre el soporte con llana nunca debe extenderse a mas de 2m2, debiendo ser acorde con el rendimiento del colocador.

Para el relleno de las juntas se propone el empleo de un mortero industrial predosificado con cualidades elásticas, el adhesivo Pumalastic o equivalente. Esta tarea se ejecutará trascurridas 48 horas después de la adhesión inicial.

***Artículo* 16.- Materiales de cubierta.**

16.1. Teja tradicional (en cobijas)

En la obra se reaprovecharán aquellas tejas originales que resulten aptas.

Las reintegraciones de material se realizarán con teja de cerámica color natural o amarillo paja, obtenidas a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm repitiendo el mismo patrón formal que las originales.

Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

La determinación de las características geométricas de las piezas será de común acuerdo con la norma UNE EN 1024:1997 (Tejas cerámicas de arcilla cocida para colocación discontinua), quedando descrita su caracterización mecánica por las siguientes normas:

UNE EN 538 Resistencia a la flexión para tejas curvas; UNE EN 539-1 Permeabilidad de tejas de arcilla cocida; y UNE EN 539-2 Ensayo de resistencia a la helada.

16.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de fibra sintética. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Las láminas a emplear en el proyecto serán de dos tipos:

· Film flexible para impermeabilización bajo teja en cubiertas, tipo Divoroll Maximum +2S de Cobert o equivalente. A colocar sobre el tablero de acabado de cada una de las armaduras.

· Tela asfáltica autoprotegida mineral tipo Polydan de Danosa o equivalente, de 200gr/m2. Lámina bituminosa de superficie autoprotegida tipo LBM(SBS)-50/G-FP.

Está compuesta por una armadura de fieltro de poliéster no tejido de gran gramaje, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS) de alta durabilidad, acabada en su cara externa en gránulos de pizarra de color negro. En su cara interna, como material antiadherente, incorporará un film plástico de terminación.

· Solo en el caso de las cubiertas E y Ñ (terraza) que no poseen tablazón de madera, se propone el empleo de una tela asfáltica continua en todos los planos, tipo POLYDAN 48 P PARKING de Danosa o equivalente de densidad nominal 1075 kg/m3. Lámina impermeabilizante bituminosa de superficie no protegida tipo LBM (SBS)-48-FP, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster no tejido de gran gramaje, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS), acabada en su cara externa en un geotextil. En su cara interna, como material antiadherente, incorporará un film plástico de terminación.

***Artículo* 17.- Plomo y Cobre.**

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo laminado a colocar en determinados goterones o remates de cubierta será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Su fijación de borde se garantizará con masilla de poliuretano.

Los espesores y dimensiones serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Mismos apuntes para el cobre a emplear.

***Artículo* 18.- Materiales para fábrica y forjados** (sólo en el caso de la cubierta de estructura metálica que remata a la galería alta del Patio de Mármoles).

18.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm2.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda

definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los Ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 9,8N/mm2
L. perforados = 9,8N/mm2
L. huecos = 4,9N/mm2
L thermoarcilla = 10N/mm2

18.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EFHE (RD 642/2002).

18.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

18.4 Morteros de reparación estructural para secciones de hormigón, incluyendo pasivantes para acero corroído

18.4.1 Adhesión de barras de armado desprendidas en una sección de hormigón.
Para la recuperación mecánica solidaria de una barra de acero con su hormigón estructural circundante, se aplicará:

- Protección antioxidante de barras mediante pasivado con mortero a base de cemento y resinas epoxi modificadas. Una vez limpiadas las armaduras con oxidación mediante cepillado, se aplicará una protección de mortero a base de cemento y resinas epoxi modificadas, SIKA TOP ARMATEC 110 EPOCEN, de la marca SIKA o equivalente.

- Recuperación del recubrimiento inferior y lateral. Como capa de recubrimiento nuevo, se aplicará un mortero de reparación estructural, predosificado SIKA MONOTOP 612 o equivalente. Debe aplicarse en sucesivas capas delgadas (1,5 cm máx.), esperando a que el producto fragüe para poder colocar la siguiente.

Tiempo de mezclado/preparación del material:
Según indicaciones del fabricante.

Aplicación.
Para aplicaciones en capa fina como adhesivo, se deberá usar espátula, llana o llana dentada, protegiendo con guantes las manos en todos los casos.
Cuando se aplique como mortero de restauración es recomendable el empleo de encofrados.
Después de aplicarlo como adhesivo para pegado de armaduras metálicas en superficies verticales o techos, se deberá presionar mediante apuntalamiento durante 12 horas.
Una vez endurecido, se comprobará la adherencia golpeando con un martillo.

Aplicación.
Como revestimiento anticorrosión, se aplicará sobre la armadura, limpia y decapada previamente de óxido, extendiendo una mano de 1mm de espesor aproximado, utilizando una brocha de pelo duro, rodillo o pistola. La segunda capa se aplicará cuando la primera esté endurecida (2 a 3 horas a 20ºC), garantizando siempre el descanso de mortero de reparación fresco sobre seco.

18.4.2 Regeneración de recubrimientos mínimos perdidos en secciones de hormigón.
Como capa de recubrimiento nuevo, se aplicará un mortero de reparación estructural, preferentemente del tipo predosificado al que sólo hay que añadir agua en la proporción recomendada por el fabricante. Debido a que se coloca en techos, el producto debe tener una buena adherencia inicial, ya que en caso contrario no se pueden aplicar capas gruesas (3 cm) y debe colocarse en capas delgadas (1,5 cm), esperando a que el producto fragüe para poder colocar la siguiente capa.

Se proponen la utilización de. SIKA MONOTOP 612, de SIKA (para capas hasta 3 cm), alternando con SIKA MONOTOP 618 en el caso de capas más gruesas (hasta 5 cms).

Dosificación.
Para 1 litro de mezcla fresca:
Agua: 265 g.
Sika MonoTop®-612: 1,835 g.
Lo que equivale a un consumo de Sika MonoTop®-612 de 1,835 kg/m2 y mm de espesor.
El consumo mínimo de Sika MonoTop®-612 en polvo, será de 9,175 kg para un espesor de capa de 5 mm.

Dado la geometría y situación de los elementos a corregir, se realizará el procedimiento de la forma siguiente:

a. Mezclar el producto con la cantidad de agua justa indicada por el fabricante concreto. En general, estas cantidades de agua son pequeñas, los morteros no tendrán nunca consistencia fluida sino plástica.

b. Tras el batido de la mezcla de polvo y agua, hay que esperar 1 minuto al menos antes de colocar, para conseguir la hidratación de las resinas, es decir, que se produzca la reacción química que permite que el producto alcance sus propiedades.

c. Humedecer el soporte con agua antes de aplicar el mortero de reparación. Esto puede hacerse mientras se espera que el producto esté hidratando antes de su colocación.

d. Aplicar a la llana, con un espesor de capa según el espesor máximo que admite el producto (en general, no más de 3 cm). Hay que esperar a que fragüe (que “tire el mortero”) antes de aplicar la siguiente capa si esta es necesaria.

e. Cuando se inicia el endurecimiento debe pasarse la llana apretando, asegurando un recubrimiento mínimo de las armaduras de 30 mm.

f. Es fundamental el adecuado curado del mortero tras la aplicación, especialmente en días calurosos de verano, para lo que se recomienda que antes de marcharse del local se humedezca mediante aspersión ligera con agua todos los morteros aplicados.

***Artículo* 19.- Materiales a reutilizar.**

19.1. Madera aserrada.

Durante el desmonte de elementos estructurales existente en la obra, la D.F. podrá ordenar el acopio de aquellas piezas que tras un reconocimiento visual presenten unas

condiciones adecuadas para su reaprovechamiento posterior.

19.1.1. Defectos admisibles
Como generalidad serán aquellos de carácter visual que no afectan a la capacidad estructural de la pieza, en una cantidad y extensión a lo establecido en la norma UNE 56544:2011, de Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas. A saber:

• Fendas leves de contracción
• Fluencia de gotas de resina
• Aparición puntual de nudos en caras
• Azulado
• Localización puntual de golpes y ralladuras por el transporte o embalaje
• Cambios de tonalidad en el caso por efecto de tratamientos superficiales
• Leves divergencias en la orientación de las fibras que constituyen los listones de las secciones. Asumibles para MLE combinada, pero no así para homogénea

En conclusión, se establece como criterio general, que a efectos visuales, las secciones de madera al menos han de ser clasificadas al estándar ME-2, establecido por esta norma.

Aprobado el lote, la D.F. podrá solicitar a laboratorio técnico homologado, el ensayo de caracterización pertinente, a fin de comprobar la capacidad mecánica de la madera, y por tanto su comportamiento resistente.

19.2. Teja antigua

Tras los desmontes previos a las actuaciones sobre las armaduras de cubiertas, se procederá a clasificar, limpiar y acopiar aquella teja árabe tradicional que se estime adecuada para su reaprovechamiento.

En un primer análisis visual, serán rechazadas y enviadas al contenedor de residuos todas las tejas que presenten roturas parciales o totales, coqueras por falta de cocción, erosión superficial por heladicidad o caliches (quistes) de sales.

De esta primera selección, también se despreciarán aquellas que no presente el mismo patrón formal, curvatura o dimensiones, tanto para la serie de cobijas, como para la de canales, aceptando una tolerancia dimensional de +-10%.

Una vez limpias, eliminadas las adhesiones de morteros y líquenes, las tejas serán acopiadas puestas de pie, y en su caso paletizadas, en lugar adecuado, libre de contaminación exterior.

Con independencia de esta elección visual, basada en criterios empíricos o perceptivos, la D.T. podrá solicitar los siguientes ensayos con el fin de garantizar las propiedades físico-mecánicas del material:

UNE EN 538 Ensayo de resistencia a la flexión para tejas curvas (carga de rotura mínima 1kN)

UNE EN 539-1 Ensayo de permeabilidad de tejas de arcilla cocida

UNE EN 539-2 Ensayo de resistencia a la helada

Serán recibidas con mortero bastardo de cemento blanco libre de álcalis, cal aérea y arena en proporción 1:2:9, y ancladas cada tres hiladas por un gancho solidario de acero inoxidable AISI 304L.

***Artículo* 20.- Materiales para solados.**

20.1 Baldosas de barro o gres.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:
- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

La adhesión de estas piezas se realizará con cemento cola tipo C2. Se sugiere el empleo de Puma Pegoland Flex C2 TE, o equivalente.

20.2. Losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas se ajustarán a las dimensiones que determine la D.F.

***Artículo 21.-* Carpintería de taller.**

21.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C. o marcado CE.

21.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

***Artículo* 22.- Pintura.**

22.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

22.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

22.3. Pintura al silicato

Pintura mineral que emplea como aglutinante al silicato potásico, otorgándole un gran poder penetrador sobre el soporte y transpirabilidad al vapor de agua.

La adhesión al soporte se realiza por una reacción química llamada silicificación, por lo cual, esta pintura no se muestra en forma de película superficial.

En la obra se emplearán las pinturas bicomponente, 100% mineral, de aspecto mate, Ignífuga (clase A2-s1-d0 según EN 13501-1, y permeabilidad al agua testada según la norma DIN EN 1062-1.

Aplicación

Con la garantía del soporte limpio, y libre de exfoliaciones de pinturas pasadas o arenizaciones, se aplicarán dos manos de producto con pistola (boquilla airless: 0,79 mm ó 0,031 pulgadas), o a mano, recomendando el empleo de cepillo o rodillo.

Eliminadas la exposición a la lluvia, la temperatura de ambiente y soporte deberá ser mayor a 5º C, quedando igualmente prohibida la aplicación bajo incidencia directa del sol, o en soportes recalentados por su acción.

22.4 Esmaltes

Los elementos metálicos descritos en los planos poseerán un esmalte protector anticorrosión formado por 40 micras de epoxi de fosfato de zinc.

El acabado final será posible tras aplicar dos manos de pintura de esmalte al poliuretano.

***Artículo* 23.- Colores, aceites, barnices, lasures, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

***Artículo* 24.- Fontanería.**

24.1. Canales, bajantes y gárgola.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa. El plegado de láminas, engatillado y soldado (en elementos de evacuación de pluviales) se realizará por maestros artesanos pudiendo la DF solicitar los pertinentes ensayos de estanqueidad.

***Artículo* 24b.- Instalaciones eléctricas.**

24b.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

24b.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de 'instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m^2

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

24b.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

***Artículo* 25.- Materiales para falso techo.**

25.1. Placas continúas con resistencia al fuego

Se emplearán placas con alma de yeso mezclada con fibras de vidrio de 3 a 30 mm. (0,2 % de su peso) y sus caras revestidas con dos láminas de cartón, Cumpliendo con todos los requisitos de la normativa DIN 18.180 y UNE 23.102, 23.727 y 102023.

La placa elegida, Knauf Cortafuego (DF) ó equivalente, se presentará fijada a sistema patentado de sustentación, en dos unidades superpuestas de 15mm de espesor cada

una, con las siguientes propiedades:

Peso: 12,2 kg/m2
Densidad: 847 kg/m3
Coef. elástico long.: 3500 N/mm2
Coef. elástico transv.: 4000 N/mm2
Coef. de conducción térmica: 0,16 Kcal/m2hºC)
Resistencia al fuego (UNE EN 13801-1): A2-s1,d0

La presentación de las tres placas en paralelo ha de ofrecer una resistencia a la acción del fuego certificada de EI 90 minutos.

Recepción en obra:
El material será recibido en obra paletizado, con la disposición y protecciones que recomienda el fabricante. La presencia de roturas en los envoltorios, agresión superficial, disgregaciones, perdida de planeidad, humedad aparente o exfoliación del cartón protector será motivo de devolución del lote.
El acopio se realizará en lugar seguro de caídas accidentales de material, así como protegido de la acción atmosférica.

La manipulación inadecuada del material en su trasiego por la obra, por la cual las placas pudieran sufrir cualquier tipo de afección será responsabilidad directa del contratista, haciendo frente a la sustitución de los elementos implicados.

Composición:
El falso techo continuo propuesto es el D112.E de Knauf o equivalente, formado por:

· 3 placas Cortafuego DF de 15mm (RF90) de Knauf.
· Perfil primario de hierro galvanizado CD 60x27mm cada 60 cms.
· Perfil secundario CD 60x27mm solidarios mediante escuadra de cuelgue cada 40 cms.
· Cuelgues Nonius cada 60cms.

25.2. Placas en escayola registrables para techo técnico

Se instalarán placas de la serie Knauf Corridor estándar lisa 400 de Knauf o equivalentes para su uso en techos registrables para futuro acceso a instalaciones.
Con reacción al fuego A2-s1, d0 (UNE EN 13501-1), y conductividad térmica de 0,25W/mK (según UNE EN 150 10456).

25.2.1. Recepción en obra:
Mismas consideraciones de recepción, acopio y traslado dentro de la obra que en el punto anterior.

***Artículo* 26.- Perfiles de aluminio.**
26.1 Aluminio en perfiles de construcción
Estos perfiles ofrecen grandes rigideces a tensiones de corte y torsión a pesar de su bajo peso.

Para asegurar que se cumplen las tolerancias correctas en los perfiles de aluminio solemos utilizar las siguientes normas:
- EN 755-9: Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 9: Perfiles, tolerancias dimensionales y de forma.
- EN 12020-2: Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruidos especiales en aleaciones EN AW-6060 y EN AW-6063. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 13981-1: Aluminio y aleaciones de aluminio.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

En el caso de perfilería patentada por fabricantes de andamios, se exigirá para el acopio en obra que cada pieza venga identificada, con su ficha técnica y marcado CE, con descripción de material y características técnicas, mecánicas y resistentes.

EPÍGRAFE 3º
CONDICIONES DEL MONTAJE / DESMONTAJE DE ANDAMIOS

***Artículo* 27.- Condiciones de ejecución**

Se deberá realizar su montaje y el debido mantenimiento periódico cumpliendo la totalidad de disposiciones generales y específicas relativas a la utilización de andamios previstas en el Real Decreto 2177/2004 de 18 de Julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura (modifica al Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción). Además de lo anterior, para las tareas de montaje se cumplirá lo dispuesto en los siguientes Reales Decretos:

- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo;
- Real Decreto 773/1997, Relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

El montaje de los andamios tubulares tendrá en cuenta el manual de instrucciones del fabricante para cada configuración.

Dado que el montaje se realizará en horario nocturno, el contratista aplicará las medidas preventivas adecuadas de iluminación artificial, señalización y descanso del personal adecuadas, y que en todo caso deberán figurar en el Plan de Seguridad y en el Plan de Montaje del andamio.

Los andamios deberán apoyarse en el pavimento utilizando bases de protección adecuadas descritas en la memoria y planos del proyecto, más aún por las necesidades de preservación de los espacios de la Alhambra donde se van a implantar.

Los elementos del andamiaje que puedan suponer riesgo a los usuarios y visitantes del monumento se protegerán convenientemente. Especialmente los elementos salientes en zonas de paso, donde se utilizarán protecciones acolchadas. Correrá por cuenta del adjudicatario el transporte del material hasta la obra, descarga y montaje al inicio del periodo de alquiler y desmontaje de todos los elementos al finalizar el mismo. Incluso las protecciones previas a instalar sobre el pavimento y fuente.

Las tareas de montaje y desmontaje serán realizadas por personal cualificado y experimentado en la materia que conozca el modelo de andamio propuesto. Y será obligatorio emitir un certificado por técnico habilitado y

competente tras el montaje de los distintos elementos. La empresa adjudicataria está obligado a señalizar debidamente las operaciones de montaje y desmontaje de andamios, siendo responsable exclusivo de los daños y perjuicios que se puedan originar debido a su negligencia en el incumplimiento de este apartado.

De la misma manera se adoptarán las medidas necesarias para la señalización del andamio instalado. La protección en su caso mediante línea de vida homologada y correctamente instalada para los montadores, durante el proceso de montaje y desmontaje. En el precio de alquiler del andamio se incluye el mantenimiento y las revisiones, por lo que se subsanarán todos los fallos provenientes del buen uso del andamio. Las tareas de mantenimiento se realizarán por personal cualificado y experimentado en la materia.

***Artículo* 28.- Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

***Artículo* 29.- Fases de ejecución.**

Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.

***Artículo* 30.- 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.

EPÍGRAFE 4º
LEGISLACIÓN APLICABLE (ANDAMIOS)

***Artículo* 31.- Marco normativo**

Los andamios cumplirán lo dispuesto, además de los Eurocódigos, en las siguientes normas:

- UNE-EN 12810: Andamios de fachada de componentes prefabricados;
- UNE-EN 12811: Equipamiento para trabajos temporales en obra: Andamios.
- UNE-EN 39:2001: Tubos de acero libres para andamiajes y acoplamientos. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 74-1:2008: Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 1: Acoplamientos para tubos. Requisitos y procedimientos de ensayo.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de de coordinación de actividades empresariales.

- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- R.D 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- R.D. 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio -rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 de junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE de 2 de diciembre).

- R.D. 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.

- R.D. 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- R.D. 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio - rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre).

- Orden de 9 de marzo de 1971 (BBOOE del 16 y 17 - rectificada en BOE de 6 de abril-), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Documento de armonización HD-1000, norma UNE 76502-90.

- R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

EPÍGRAFE 5º
CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN UTILIZADOS EN EL MONTAJE / DESMONTAJE DE ANDAMIOS

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva utilizados en el montante /desmontaje del andamio, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido

(por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

***Artículo* 32.- Protecciones personales**
La utilización de los equipos de protección individual se guiará por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio - rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, de transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre.

Todos los equipos de protección individual que se utilicen deberán contar con marcado CE como garantía de su calidad y adecuación al fin que persiguen.

El empresario tiene la obligación de proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario y asimismo debe velar porque su utilización se realice de forma adecuada.

***Artículo* 33.- Protecciones colectivas**
Barandillas.
Las barandillas del andamio tendrán la resistencia establecida, no siendo esta menor. Según la topología del andamio.
Tendrán como mínimo 90 centímetros de altura, estando construidas a base de tubos metálicos, contando con barra intermedia y rodapié.

***Artículo* 34.- Redes de andamio**
La protección del riesgo de materiales y polvo desde el andamio se realizará con red mosquitera, tipo vinílica microperforada siguiendo el modelo establecido por el PAG.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes en el montaje del andamio.
Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

Plataforma de trabajo de los andamios.
Tendrán, como mínimo, 60 centímetros de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié.

CAPITULO III
PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y
CAPITULO IV
PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

***Artículo* 35.- Morteros.**
35.1. Dosificación de morteros.
Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

35.2. Fabricación de morteros.
Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

35.3. Medición y abono.
El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

***Artículo* 36.- Encofrados.**
36.1. Construcción y montaje.
Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.
Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.
Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.
Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.
Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.
Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.
Planos de la estructura y de despiece de los encofrados
Confección de las diversas partes del encofrado
Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.
No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.
Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado
El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes
Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán

planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales	20
Totales	40

- Desplomes

En una planta	10
En total	30

36.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

36.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas con anterioridad a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

36.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

***Artículo* 37 Estructuras de madera**.

37.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

37.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad no superior al 12%.
- Se atenderá a las claves de recepción para determinadas por el artículo 7 de este pliego en lo relativo a madera laminada encolada, y al artículo 15.1 para reutilización de madera aserrada procedente del propio edificio.

37.3 Componentes.

- Madera Laminada Encolada
- Madera aserrada reutilizada
- Tornillos HBS
- Varillas de fibra de vidrio y resina epoxídica pura (sólo en reparaciones de madera reutilizada)

37.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

La madera de nueva factura en las armaduras vistas será laminada encolada GL 32H, preferiblemente de abeto.

Antes de la realización de los pedidos, el contratista replanteará en obra los perfiles y los repartos en planta, para cada uno de los elementos estructurales [pares, limas, hileras, estribos/durmientes, cuadrales, cargaderos, tirantes, correas, etc.] con la finalidad de corroborar las dimensiones reales de cada una de las piezas y los posibles conflictos derivados de su disponibilidad comercial, transporte, emplazamiento, ensamble o colocación.
Reservándose a la D.T. la aprobación de todos estos condicionantes.

El acopio en obra será en el lugar adecuado, y requerirá de la venia de la D.T. Este espacio impedirá la exposición atmosférica continuada de la madera, para evitar la aparición de fendas. Importante que sea fresco, ventilado y elevado respecto del suelo, evitando su contaminación, condensaciones o sobreexposiciones impropias.

Los enlaces de todas las piezas que constituyen la armadura se ejecutarán al modo tradicional de carpintería de armar española, mediante distintos tipos de ensambles

que garanticen la correcta entrega entre pares y nudillos, tirantes y durmientes, etc.

Las entregas de pares sobre durmientes realizarán mediante boca de pez, las de tirante y durmiente, respetando el cogote del primero en el ensamble cajeado de ambas, enlazando por último pares, pendolones y jabalcones mediante embarbillados.

Las entregas entre piezas se realizarán con el corte preciso que dicte la pendiente del elemento estructural concurrente, en profundidad y ángulo descritos en los planos.

Los embarbillados se enuncian igualmente en los planos de estructura en función del ángulo de convergencia y el espesor de las piezas. En todos los casos los enlaces se garantizarán mediante unión atornillada, según el Eurocódigo 5, UNE-EN 1995-1-2:2009 Proyecto de Estructura de Madera.

37.5. Uniones atornilladas

Los enlaces de todas las piezas que constituyen la armadura se ejecutarán al modo tradicional de carpintería de armar española, mediante distintos tipos de ensambles que garanticen la correcta entrega entre pares y nudillos, tirantes y durmientes, etc. Las entregas de pares se ejecutarán mediante boca de pez, las de tirante y durmiente respetando el cogote del primero en el ensable entre ambas, enlazando pares, pendolones y jabalcones mediante embarbillados. Las entregas entre piezas se realizarán con el corte preciso que dicte la pendiente del elemento estructural, en profundidad y ángulo descrito en los planos. Los embarbillados se describen en los planos de estructura en función del ángulo de convergencia y el espesor de las piezas. En todos los casos los enlaces se garantizarán mediante unión atornillada, según el Eurocódigo 5, UNE-EN 1995-1-2:2009 Proyecto de Estructura de Madera.

37.5.1. Tornillos

Los tornillos de alta resistencia propuestos responden a las solicitaciones en número, profundidad y diámetro. Son del fabricante Rothoblaas tipo HBS, pudiéndose emplear equivalentes.

De acero al carbono con zincado galvanizado blanco, poseen son de cabeza avellanada, estructurales y autoperforantes, y en todos los casos irán provistos de una Arandela HUS torneada también en acero de diámetro 37mm siendo necesaria la realización -con taladro adecuado- de un agujero previo de diámetro igual o inferior al del núcleo del conector.

El material a emplear deberá tener las siguientes características:

- acero con fu,k ≥ 1000 N/mm2
- galvanización de espesor mínimo 12 µm con revestimiento en Cr3+
- marca CE para los productos para construcción prevista por la Directiva 89/106/CEE, conforme con la normativa EN 14592:2008

Además, los tornillos deben tener una punta autoperforante, fresa a final de la rosca, con cera superficial, cabeza avellanada con nervadura con reborde, cabeza indicando la longitud del tornillo y la marca comercial.

Aunque se recomienda la ejecución de una perforación previa (pre-agujero), para su atornillado puede efectuarse por medio de atornilladores equipados con un adecuado par de torsión, evitando el uso de “atornilladores de impulsos”.

El replanteo de la unión se realizará previamente por la Contrata, no pudiendo efectuarse hasta que la D.F. lo apruebe, previo examen de cada elemento solicitado, la dirección de la fibra y el emplazamiento de la unión, central o a borde.

Para los tornillos propuestos, el fabricante Rothoblaas establece unas distancias mínimas de los tornillos entre ellos, que ya han sido consideradas durante el cálculo, proporcionando en cada caso, la matriz (filas y columnas) a emplear. Por el contrario, para direcciones de fibra paralelas al esfuerzo que recibe la unión, se establecen unas distancias mínimas del tornillo al borde de la pieza de 120mm.

37.6 Reparaciones. Cosidos de secciones afectadas por fendas

El reaprovechamiento de madera existente en obra, por sus cualidades mecánicas y dimensionales, puede exigir de la reparación in situ de ciertos elementos, aquejados fundamentalmente por la aparición de fendas superficiales o profundas.

Esta técnica, también podrá emplearse siempre que lo dicte la D.F. para elementos de nueva factura en madera laminada encolada, que muestren signos superficiales de secado acelerado por retracción, o requieran de mejoras en el anclaje entre piezas.
Concretamente, se aplicará en aquellos lotes de MLE que se autorice su recepción pero que por el contrario muestren carencias superficiales aceptables, siempre y cuando, un organismo de control de calidad lo prescriba, tras un análisis adecuado.

En consecuencia, sólo en el caso que la D.T. así lo determinase, por iniciativa propia o apoyada en laboratorios de control de material, se realizarán refuerzos o cosidos de secciones de MLE o aserrada mediante el empleo de varillas de resina de poliéster corrugadas reforzadas con fibra de vidrio, empleando para la adhesión resina epoxi pura [específica para su empleo en madera]. Cabe señalar al contratista, que en ningún caso las reparaciones sobre madera nueva supondrán repercusión económica sobre los importes previamente aprobados para la obra.

Para la producción de la resina epoxi, los dos componentes serán mezclados en la proporción prescrita por el fabricante, con los medios de seguridad adecuados. Queda prohibido el empleo de resina de viniléster o poliéster, así como de disolventes para alcanzar una fluencia artificial.

Estos cosidos serán replanteados por la D.T. previamente, con los siguientes criterios:

• La disposición de taladros contigua nunca se realizará en línea [columnas o filas], siendo preferible en zigzag (al tresbolillo)
• El replanteo de los taladros respetará los extremos de las vigas en una distancia mínima de 10-12cms

Barras de armado
Para los cosidos se emplearán varillas de resina de poliéster lisas reforzadas con fibra de vidrio de distintos diámetros, alojadas en orificios practicados previamente.

Las varillas poseerán un contenido en fibra del 80% conteniendo en resina el 20% restante. La resistencia exigida para piezas de este diámetro a la tensión será de 690MPa, pudiendo admitir una carga máxima de 100kN, para un módulo de elasticidad de 35-41GPa.

Resina
Para el anclaje y adhesión de varillas a la madera se empleará resina epoxídica pura para inyección EPO-150 (ex EPO-INJ) del fabricante CTS o equivalente, compuesta de resina epoxídica pura y endurecedeor K-151, en la siguiente proporción:

Resina Epox pura Epo-150	100 g
Endurecedor K-151	25 g

La resina puede aplicarse con jeringuillas manuales o con sistemas mecánicos de inyección, habiendo previamente garantizado la limpieza del orificio de penetración con una bomba manual de aire.

Los componentes deberán ligarse previamente con el uso de agitadores, siguiendo las recomendaciones específicas del fabricante. La relación de mezclado debe ser cuidadosamente respetada. Los errores tolerables de dosificación no deben ser superiores al más/menos 5%.
La mezcla debe realizarse hasta obtener una perfecta homogeneidad. Se aconseja usar guantes y mono de protección para evitar el contacto directo con la piel. En caso de contacto, lavar inmediatamente con agua caliente y jabón, no empleando disolventes.

Los contenedores, después de su uso, deberán permanecer cerrados herméticamente. Teniendo un periodo de caducidad una vez abiertos de 6 meses.

Terminada cada aplicación, se procederá a la limpieza de los utensilios, empleando disolventes recomendados por el fabricante, siguiendo las normas adecuadas de uso para evitar accidentes.

37.7 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; sancionando la recepción de lotes si supera el 12%. Una vez en obra, y antes de su colocación, para evitar contaminación atmosférica in situ, se verificará que la humedad no se ha incrementado, ni ha experimentado una variación anómala por sobre exposición solar inadecuada.

37.8 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

37.9 Mantenimiento.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Se vigilarán los apoyos, ensambles y eficacia de la tornillería, sancionando la aparición inadecuada de fendas o flechas impropias.

37.10 Protección del tajo de obra en caso de lluvia.

Se procederá a cubrir la armadura de cubierta con unas lonas plastificadas confeccionadas según las dimensiones del elemento a cubrir, con los bordes reforzados y ojales metálicos en todos sus bordes.

Estas lonas tendrán unas dimensiones suficientes para cubrir la mayor parte de la superficie de la cubierta y se colocarán con un solape lateral no menor de 40 cm y un solape mínimo en la cumbrera de 80 cm, y se fijarán con cuerdas de nylon de 18 mm con resistencia a la tracción y a la abrasión, y capacidad de absorción de impactos y cargas dinámicas. Las fijaciones se colocarán bajo los aleros para asegurar su posición con independencia de las armaduras.

Estas protecciones se colocarán cada día al finalizar el tajo de cubiertas, asegurando que quedan perfectamente fijadas, sin posibilidad de ser levantadas por el viento.

***Artículo* 38.- Albañilería.**

38.1. Fábrica de ladrillo macizo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto o sugeridos por la D.F. para la ejecución de retacados necesarios en la reintegración de los muros donde se apoyan las armaduras de madera, una vez desmontadas las antiguas, como preparación para recibir las nuevas.

Por su heterogeneidad, los aparejos responderán a la casuística de cada oquedad a reintegrar.

Antes de colocarlo los ladrillos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.
Salvo indicación en contra se empleará un mortero de agarre a emplear será de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

38.2. Guarnecido y maestreado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente

del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

38.3. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

38.4. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m^3 de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m^3 en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con malla de fibra de vidrio, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución;

se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

38.5. Enfoscados con mortero de cal hidráulica

El mortero del enfoscado, cualquiera que sea su composición, tendrá una consistencia plástica, de tal manera que se tome y se forme fácilmente en una bola al dejar rezumar el agua ligeramente

Será aplicado sobre el soporte rehumedecido. En la medida de lo posible, los morteros de cal hidráulica natural no serán utilizados más que un cuarto de hora a media hora, después de la mezcla, lo que permitirá una mejor firmeza sobre el soporte y disminuirá la fisura después del apretado con la talocha.

El espesor de la primera capa deberá ser lo más regular posible del orden de 1,5 cm a 3 cm. Esta capa será apretada con la talocha y su superficie dejada rugosa para adherir el revoco de acabado. En caso de espesores superiores a 3 cm. la colocación de una malla será necesaria. El refuerzo se realizará con un mallazo de fibra de vidrio plana, de paso 40x40 mm fijado mecánicamente a la pared con 5 puntos de anclaje por metro cuadrado.

La capa de acabado se realizará con mortero de cal de igual característica, empleando para el repretado liso la llana.

Las superficies máximas revocadas no deberán sobrepasar 20 m², incluyéndose juntas de dilatación superados estos.

La dosificación a emplear para la realización de la masa será 1:3:12 [cemento blanco libre álcalis / cal hidráulica / árido de Sierra Elvira], empleando cal hidráulica NHL 3,5 del fabricante Lafarge o equivalente, color blanco, y resistencia mínima a la compresión a los 7 días 30 bares / a los 28 días: 60 bares.

Por su parte el árido a emplear será local, arena de 1-3mm en función de la finura a conseguir, procedente de las canteras de Sierra Elvira.

El mortero debe hacerse en hormigonera y el tiempo de batido no debe ser inferior en ningún caso a tres minutos. El volumen de agua está en relación con la plasticidad de forma que la consistencia no sea blanda para evitar retracciones.

38.6. Formación de peldaños y pasillos de mantenimiento en cubiertas.

Se construirán con ladrillo perforado tomado con mortero de cemento (1:3).

***Artículo* 39. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones**.

39.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

39.2 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento y Cal

39.3 Ejecución.

39.3.1 Plano de tejado sobre armaduras de madera

Consolidada o restituida la estructura, se propone la instalación de:

A. Tablazón hecha in situ formalizada con listones de pino de 22mm de espesor y un ancho de duelas de 20cms y longitud suficiente como para pisar y atornillar a un mínimo de 3 pares. Estas tablas se colocarán contrapeadas mediante ensambles a media madera. Sobre este plano se fijarán en alineación trasversal a los pares, listones de madera de pino de sección 70x40mm (ancho por alto). Los rastreles de replantearán en paralelo desde el alero a la hilera separados entre sí 60 cms para poder alojar entre ellos una manta de lana de roca Alpharock E-225 o equivalente de 40mm y 1,1.15 W/m*K de resistencia térmica. Se completa el sándwich con un tablero de cierre de 22mm Fibrapan HID IGN E-Z de Finsa o equivalente hidrófugo e ignífugo.

B. Un tablero sándwich THERMOCHIP ALISTONADO DE ABETO (TAH LT) o equivalente en el plano de pendiente, formado por:

· Tablero de aglomerado hidrófugo de 19mm de espesor (hoja exterior).
· Núcleo de poliestireno extruido de 40 mm de espesor.
· Friso de abeto en el interior de 10 mm de espesor de listones con uniones sin cantear a hueso, se determinarán / elegirán tonos del barniz de acabado final (hoja hacia la cámara de la armadura).

Estos materiales dotan al panel THERMOCHIP de excepcionales cualidades de aislamiento acústico y resistencia a la humedad, a la flexión y a los impactos.

Ejecutado este plano, se extenderá un velo estanco al agua Divoroll Maximun +2S de Cobert o equivalente.

Sobre este plano se extenderá una malla electrosoldada de acero inoxidable AISI 304L de paso 15x15cms en la que asentará una torta de mortero bastardo con cemento y cal que servirá de acomodo a las canales y cobijas (reutilizadas en mayor medida, disponiendo de piezas nuevas si fuera necesario sólo en las canales) y ancladas con un gancho de acero inoxidable AISI 304L solidario cada tres hiladas.

39.3.2 Limahoyas

En todos los casos referidos donde se disponga teja árabe tradicional, las limahoyas se ejecutaran mediante chapa de cobre de 0.8mm de espesor.

***Artículo* 40. Impermeabilizaciones y Aislamientos.**

40.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para

conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

40.2 Impermeabilizaciones.

Las láminas a emplear en el proyecto serán de dos tipos:

· Film flexible para impermeabilización bajo teja en cubiertas, tipo Divoroll Maximum +2S de Cobert o equivalente. A colocar sobre el tablero de acabado de cada una de las armaduras.

· En puntos sensibles como encuentros con aleros, cumbreras o paramentos se introducirá un refuerzo de la estanqueidad al agua formulado gracias al empleo de tela asfáltica autoprotegida mineral, tipo Polydan de Danosa o equivalente, de 200gr/m2. Lámina bituminosa de superficie autoprotegida tipo LBM(SBS)-50/G-FP, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster no tejido de gran gramaje, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS) de alta durabilidad, acabada en su cara externa en gránulos de pizarra de color negro. En su cara interna, como material antiadherente, incorporará un film plástico de terminación.

40.3 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema suministrado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

40.4 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

40.5 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

***Artículo* 41.- Solados.**

41.1. Solado de baldosas de gres.

Los solados exteriores de pasillos de manteniento de tejados y azoteas se realizarán con baldosa de gres compacto “todomasa” 24.5x24.5cms antideslizante de exteriores Clase 3 [según CTE DB SU], adherida con cemento cola flexible Puma Pegoland Flex C2 TE, o equivalente, (igual a la empleada en los pasillos exteriores de mantenimiento de cubiertas). Adhesivo cementoso mejorado de características C2-TE según la normativa europea EN 12004 y de tipo S1 según la EN 12002.

Para el relleno de las juntas se propone el empleo de un mortero industrial predosificado con cualidades elásticas.

Cada 20m^2 o en longitudes máximas de 5 metros lineales, se ejecutarán juntas de dilatación del pavimento. Estas se sellarán con una masilla cementosa de elasticidad adecuada. Se propone el adhesivo Pumalastic o equivalente.

Las baldosas de gres compacto “todo masa”, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continúa de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del gres, hasta que se Llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

***Artículo* 42.- Carpintería de taller.**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16–2–72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE–FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada,

se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

***Artículo* 43.- Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

***Artículo* 44.- Pintura.**

44.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28ºC ni menor de 6ªC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

44.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación, se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

44.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

***Artículo* 45.- Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la

obra, montaje o instalación.

45.1 Conductores eléctricos.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

45.2 Conductores de protección.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

45.3 Identificación de los conductores.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

45.4 Tubos protectores.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

45.5 Cajas de empalme y derivaciones.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo. 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

45.6 Aparatos de mando y maniobra.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

45.7 Aparatos de protección.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexionado.

Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vaya alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

45.8 Puntos de utilización

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

45.9 Puesta a tierra.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

45.10 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán

disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16, art. 2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en oficces, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0, 1, 2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en el office, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

***Artículo* 46.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción

de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 1º
CONTROL DE LA OBRA

***Artículo* 47.- Controles**

La obtención y control de los materiales a emplear en la obra se regirá por lo dispuesto en el artículo 145 del Reglamento General de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, si bien se aclara que a todos los efectos los costes de ejecución de los ensayos, análisis, pruebas o controles preceptivos regulados por normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración se considerarán comprendidos en los precios de cada unidad de obra del proyecto.

Con independencia de lo anterior, la Dirección Facultativa podrá exigir la realización de otros ensayos, estudios geotécnicos o trabajos de inspección que estime necesarios con cargo al contratista y hasta un importe máximo, I.V.A. no incluido, del 1 por 100 del presupuesto de ejecución material de la obra; Debiendo ser autorizados por el órgano de contratación todos los demás ensayos que se estimen necesarios y que sobrepasen dicho límite.

Véase el Plan de Control de Calidad de la Obra anexo a este Pliego de Condiciones, que podrá ser ampliado o modificado por la D.F. en el transcurso de las tareas de obra, en función de nuevas necesidades.

CAPITULO V
ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1º
ANEXO 1
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugarían.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugarían, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugarían, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugarían.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugarían. Si dicha ignifugarían fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos deberá Llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3. INSTALACIONES

3.1. Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

EPÍGRAFE 2º
ANEXO 2
CONDICIONES DE LA INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETO

Esta Condiciones Técnicas Particulares, integradas en la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de instalaciones eléctricas de Baja Tensión, acorde a lo dispuesto por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como a las Normas Particulares de la Empresa Suministradora y demás normativa de aplicación relacionada en el apartado 3 del presente pliego.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de Baja Tensión y a las de Media Tensión, cuyo valor eficaz entre fases sea ≤ a 30 kV (3ª categoría), reguladas por las normas relacionada en el siguiente apartado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Las especificaciones que se establecen en el presente pliego de condiciones técnicas afectan a las siguientes instalaciones:

- Acometidas e instalaciones de enlace en baja tensión.
- Redes para distribución en Baja Tensión.
- Centros de transformación, seccionamiento y entrega.
- Redes de Media Tensión.
- Conexión de suministros en Media Tensión.
- Equipos de medida para facturación.
- Conexión de instalaciones fotovoltaicas a las redes BT de ENDESA.
- Instalaciones eléctricas en recintos feriales

Asimismo, el alcance de las Normas es para las redes de frecuencia de 50 Hz y sistema trifásico o monofásico derivado de una red trifásica.

3. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS. EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

3.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Según Art. 3 del Real Decreto 842/2002, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo, éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV (U<1 kV).

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se clasifican, según las tensiones nominales que se les asignen, en la forma siguiente:

Corriente alterna	Corriente continua
(Valor eficaz)	(Valor medio aritmético)

Muy baja tensión	Un ≤ 50V	Un ≤ 75V
Tensión usual	50 < Un ≤ 500V	75 < Un ≤ 750V
Tensión especial	500< Un ≤ 1000V	750 < Un ≤ 1500V

Las tensiones nominales usualmente utilizadas en las distribuciones de corriente alterna serán:
a) 230 V entre fases para las redes trifásicas de 3 conductores.
b) 230 V entre fase y neutro, y 400 V entre fases para las redes trifásicas de 4 conductores.

Cuando en las instalaciones no pueda utilizarse alguna de las tensiones normalizadas en este Reglamento, porque deban conectarse a o derivar de otra instalación con tensión diferente, se condicionará su inscripción a que la nueva instalación pueda ser utilizada en el futuro con la tensión normalizada que pueda preverse.

La frecuencia empleada en la red será de 50 Hz.

Podrán utilizarse otras tensiones y frecuencias, previa autorización motivada del órgano competente de la Administración Pública, cuando se justifique ante el mismo su necesidad, no se produzcan perturbaciones significativas en el funcionamiento de otras instalaciones y no se menoscabe el nivel de seguridad para las personas y los bienes.

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1kV ≤ U < 66 kV).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV (U ≥ 66 kV).

3.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.
  - Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

- Contadores y equipos:
  - Identificación: según especificaciones de proyecto.
  - Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MIET.

- Cuadros generales de distribución:
  - Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MIET.

- Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:
  - Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

- Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.
  - Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MIET.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

3.3. CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.4. PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por 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.

Para la 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 1 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 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

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 ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

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.

Se ejecutará la instalación interior, la cual, 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.

3.5. COMPROBACIONES INICIALES
Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, 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.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

3.6 COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN. EJECUCIÓN O MONTAJE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES Y CONDUCTORES
Los conductores o cables serán aislados, de cobre o aluminio (aluminio cuando la empresa distribuidora sea Sevillana Endesa) y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en la ITC-BT-06 y la ITC-BT-07 para redes aéreas o subterráneas de distribución de energía eléctrica respectivamente.

Por cuanto se refiere a las secciones de los conductores y al número de los mismos, se calcularán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Máxima carga prevista de acuerdo con la ITC-BT-10.
- Tensión de suministro.
- Intensidades máximas admisibles para el tipo de conductor y las condiciones de su instalación.
- La caída de tensión máxima admisible. Esta caída de tensión será la que la empresa distribuidora tenga establecida, en su reparto de caídas de tensión en los elementos que constituyen la red, para que en la caja o cajas generales de protección esté dentro de los límites establecidos por el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.

- Según Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Sevillana Endesa, los conductores normalizados seleccionados son los siguientes:

Estos conductores deben cumplir, además, lo indicado en la Norma ENDESA CNL001 ó CNL007, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700025 a 6700028, según corresponda en cada caso.

3.6.1. INSTALACIONES DE ENLACE
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP).
Son las cajas encargadas de alojar los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Además, señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE LA CGP
Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse, bien sea como si se tratase de acometida subterránea, o bien en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m. Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

En todos los casos se procurará que la situación elegida,

esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc.., según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas, bien sea en la valla, si existe, o bien en un módulo o zócalo dispuesto al efecto.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, se alojarán en nichos independientes.

Para la entrada de cada acometida, en cada nicho deben preverse dos orificios, como mínimo, para alojar los tubos de acometida y de reserva. Debe ir instalados desde el fondo (parte inferior del nicho), hasta el nivel de la canalización subterránea.

Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS
Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

El esquema de caja general de protección a utilizar estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y lo determinará la empresa suministradora.

- Para otros suministros.

En los suministros distintos de viviendas, destinados a uso industrial o comercial, en cada caso, según la potencia demandada, la caja general de protección se ajustará a alguno de los casos y tipos indicados en los dos apartados anteriores.

Para suministros de más de 400 A, se colocará un interruptor adecuado, que incluso, podrá ser único para la salida del transformador.

Los nichos donde se alojarán las CGP y CPM tendrán las siguientes dimensiones:

Medidas de los nichos CGP, CPM y Cajas de distribución y seccionamiento de Sevillana Endesa

TIPO DE CAJA (mm)	DIMENSIONES DE LOS NICHOS		
	Ancho	Alto	Fondo
CGP 1-63300	450	160	
CGP 7-63560	450	160	
CGP 1-100	300	450	160
CGP 7-100	560	450	160
CGP 7-160	560	700	200
CGP 7-250	560	700	200
CGP 7-400	560	700	200
CGP 9-160	420	700	200
CGP 9-250	420	700	200
CGP 9-400	420	700	200
CGP 9-630	600	600	300
CPM 1-D2	540	400	250
CPM 2-D4	600	600	300
CPM 3-D4	780	650	300
Caja seccionamiento		420	650	200
Caja Distrib. Urbaniz.		600	600	300

Tabla 3

CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)
Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a los esquemas 2.1 y 2.2.1 de la Instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN
Es aplicable lo indicado para la CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS
Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 - 1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

Los cables que llegan a los bornes del contador deben ser de cobre, por lo que la CPM debe estar dotada de los correspondientes bornes bimetálicos para el paso del cable de aluminio de la acometida a cable de cobre para conectar al contador.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones, y en la medida de lo posible, evite la entrada de insectos.

El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Sevillana Endesa

Las cajas a emplear, de entre las recogidas en la citada Norma ONSE 33.70-10, son las siguientes:

- C.P.M. 1-D2: Apta para instalar en su interior un contador monofásico, reloj de cambio de tarifas y dos bases portafusibles.
- C.P.M. 2-D4: Apta para instalar en su

interior un contador monofásico o trifásico, reloj de cambio de tarifas, cuatro bases portafusibles y bornas de conexión.

- C.P.M. 3-D4: Apta para instalar en su interior dos contadores trifásicos, reloj de cambio de tarifa, 2 juegos de bases portafusibles y 2 juegos de bornas de conexión.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA).
Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones para distintas centralizaciones de contadores.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- 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 solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

En los casos anteriores, los tubos y canales, así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo en lo indicado en la instrucción ITC BT 14.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

INSTALACIÓN
El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

Cuando se instalen en el interior de tubos, su diámetro en función de la sección del cable a instalar será el que se indica en la tabla 1.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

En instalaciones de cables aislados y conductores de protección en el interior de tubos enterrados se cumplirá lo especificado en la ITC-BT-07, excepto en lo indicado en la presente instrucción.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Además, cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego de RF 120 según NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30 x 30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

CABLES
Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Siempre que se utilicen conductores de aluminio, las conexiones del mismo deberán realizarse utilizando las técnicas apropiadas que eviten el deterioro del conductor debido a la aparición de potenciales peligrosos originados por los efectos de los pares galvánicos.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm2 en cobre o 16 mm2 en aluminio.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.

La caída de tensión máxima permitida será:

- Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.
- Para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1 por 100.

La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20.460 -5-523 con los factores de corrección correspondientes a cada tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC-BT-10.

Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse, no admitiéndose una sección inferior al 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferiores a los valores especificados en la tabla siguiente.

Secciones (mm2) Diámetro exterior de los tubos (mm)
Fase Neutro

10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGMP).
En los locales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

• Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
• Interruptor diferencial general, destinado a la protección de contactos indirectos de todos los circuitos: salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC BT 24 del REBT.
• Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación.
• Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Contra sobretensiones transitorias: Para sobretensiones de tipo común y de tipo diferencial, con poder mínimo de descarga Imáx. (8/20 µs), de 25 kA, para el caso de DI que provengan de centralizaciones de contadores. En caso de DI que no provengan de centralización de contadores, la protección contra sobretensiones transitorias será como la indicada, pero con un poder mínimo de descarga de Imáx. de 65 kA.
- Contra sobretensiones temporales (también llamadas permanentes ó a 50 Hz): Pudiendo ser con reconexión automática al reestablecerse las condiciones normales de servicio (o no), según las características y usos del suministro.
• Interruptor de control de potencia (ICP).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

3.6.2. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.
La puesta o conexión a tierra es la 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.

Tienen como objeto limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

UNIONES A TIERRA

TOMAS DE TIERRA
Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:
- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

CONDUCTORES DE TIERRA
La sección de los conductores de tierra tiene que satisfacer las prescripciones del siguiente apartado (conductores de protección) y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores de la siguiente tabla. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra
TIPO Protegido mecánicamente No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión* Igual que los conductores de protección 16 mm2 Cobre
16 mm2 Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión 25mm2 Cobre
50 mm2 Hierro
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente

BORNES DE PUESTA A TIERRA
En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas:

- al neutro de la red,
- a un relé de protección.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la siguiente tabla, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 apartado 543.1.1.

Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación S(mm2) Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm2)
S ≤ 16
16 < S ≤ 35
S > 35 Sp = S
Sp = 16
Sp = S/2

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

a. Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
b. Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
c. Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Las conexiones deben ser 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 deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas mencionadas anteriormente.

CONDUCTORES CPN (TAMBIÉN DENOMINADOS PEN).
En el esquema TN, cuando en las instalaciones fijas el conductor de protección tenga una sección al menos igual a 10 mm2, en cobre o aluminio, las funciones de conductor de protección y de conductor neutro pueden ser combinadas, a condición de que la parte de la instalación común no se encuentre protegida por un dispositivo de protección de corriente diferencial residual.

Sin embargo, la sección de mínima de un conductor CPN puede ser de 4 mm2, a condición de que el cable sea de cobre y del tipo concéntrico y que las conexiones que aseguran la continuidad estén duplicadas en todos los puntos de conexión sobre el conductor externo. El conductor CPN concéntrico debe utilizarse a partir del transformador y debe limitarse a aquellas instalaciones en las que se utilicen accesorios concebidos para este fin.

El conductor CPN debe estar aislado para la tensión más elevada a la que puede estar sometido, con el fin de evitar las corrientes de fuga.

Si a partir de un punto cualquiera de la instalación, el conductor neutro y el conductor de protección están separados, no estará permitido conectarlos entre sí en la continuación del circuito por detrás de este punto. En el punto de separación, deben preverse bornes o barras separadas para el conductor de protección y para el conductor neutro. El conductor CPN debe estar unido al borne o a la barra prevista para el conductor de protección.

CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.
El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm2. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm2, si es de cobre.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.
El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad. Su valor se calculará según ITC BT 18.

TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.
Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.
Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

3.6.3. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.
La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460 -3.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS
Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.
Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada, utilizados en las instalaciones eléctricas, son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE.
En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

TUBOS EN CANALIZACIONES EMPOTRADAS.
En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1. Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2. Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

TUBOS EN CANALIZACIONES AÉREAS O CON TUBOS AL AIRE.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra las gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS TUBOS
Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán

convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen al aire, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo.
- La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.
- Se prestará especial atención para que las características de la instalación establecidas para las canalizaciones aéreas o con tubos al aire, se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones.

CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.
Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- 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 a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán 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 permitiendo su verificación en caso necesario.

CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.
Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.
Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.
Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

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.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.
La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15ºC	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60ºC	+60ºC
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50l085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.
Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.
Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.
En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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.

ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.
Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores activos.
Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

Naturaleza de los conductores.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

• De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

• De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: bajo tubo, al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Dimensionado.
Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

Identificación de conductores.
Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Conexiones.
En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1. de la ITC-BT-21. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm2 deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Equilibrado de cargas.
Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (v)	Resistencia de aislamiento (MW)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)		
Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	≥ 0,25
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1000	≥ 1,0

Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

Cuando no sea posible efectuar el fraccionamiento citado, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total, en hectómetros, de las canalizaciones.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, según lo indicado en la Instrucción ITC BT 19.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará según ITC BT 19.

Las corrientes de fuga no serán superiores para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Cajas de empalme.
Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

Mecanismos y tomas de corriente.
Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán

probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, además se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

Las bases de toma de corriente del tipo indicado en las figuras C1a, las ejecuciones fijas de las figuras ESB 10-5a y ESC 10-1a, así como las clavijas de las figuras ESB 10-5b y C1b, recogidas en la norma UNE 20315, solo podrán comercializarse e instalarse para reposición de las existentes.

Todos los mecanismos y tomas de corriente irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

CUADROS ELECTRICOS
Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS.
En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de

protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

GUARDAMOTORES.
Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

FUSIBLES.
Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES.
Se utilizarán para la protección contra contactos directos e indirectos.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos. Estas medidas de protección son las señaladas en la Instrucción ITC-BT-24 y deberán cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

Protección contra contactos directos.

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460 -4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas:

Deben estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes:

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20.324.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

1. Con la ayuda de una llave o de una herramienta.
2. Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
3. Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

Cuando se prevea que las corrientes diferenciales puedan ser no senoidales (como por ejemplo en salas de radiología intervencionista), los dispositivos de corriente diferencial-residual utilizados serán de clase A que aseguran la desconexión para corrientes alternas senoidales así como para corrientes continuas pulsantes.

La utilización de tales dispositivos no constituye por sí mismo una medida de protección completa y requiere el empleo de una de las medidas de protección enunciadas anteriormente.

Protección contra contactos indirectos.
La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:
$Ra \times Ia \leq U$

Donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

SECCIONADORES.
Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo, y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

EMBARRADOS.
El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.
Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS.
Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

Receptores de alumbrado.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus

elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

LUMINARIAS.
Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso, serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.
LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS.
Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

BALASTROS.
Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

CEBADORES.
Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

Receptores a motor.
Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior
a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW:3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- Carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- Estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- Rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- Eje: de acero duro.
- Ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- Rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- Cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- Potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- Velocidad de rotación de la máquina accionada.
- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- Clase de protección (IP 44 o IP 54).
- Clase de aislamiento (B o F).
- Forma constructiva.
- Temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- Momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- Curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- Potencia del motor.
- Velocidad de rotación.
- Intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- Intensidad de arranque.
- Tensión(es) de funcionamiento.
- Nombre del fabricante y modelo.

CONDENSADORES.
Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.
Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

4.1. ACABADOS.
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.

4.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.

INSTALACIÓN GENERAL DEL EDIFICIO:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
• Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
• Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
• Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
• Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
• Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
• Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras 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:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
• Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. 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:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
• 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 (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Tubo de igual diámetro que el de la acometida,

a ser posible aéreo.

INSTALACIÓN INTERIOR DEL EDIFICIO:
Cuadro general de distribución:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
• Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
• 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:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

• Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

• Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

PRUEBAS DE SERVICIO:
Instalación general del edificio.

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

• De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

4.3. MEDICIÓN Y ABONO.
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 los elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

• Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
• Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

5. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS.

5.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.
Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

− Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
− Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
− Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión, así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

5.2. PRUEBAS Y ENSAYOS.
Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

− Caída de tensión: Con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
− Medida de aislamiento de la instalación: El ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
− Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
− Empalmes: Se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
− Equilibrio entre fases: Se medirán las

intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- Identificación de las fases: Se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- Medidas de iluminación: La medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La comprobación del nivel medio de alumbrado: Será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra: Con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

6. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

6.1. CONSERVACIÓN.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN:
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e

indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.
LÍNEA REPARTIDORA:
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES:
Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

DERIVACIONES INDIVIDUALES:
Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN:
Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

INSTALACIÓN INTERIOR:
Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

REDES DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN Y DE LOS INSTRUMENTOS:
Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

6.2. REPARACIÓN. REPOSICIÓN.
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

7. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.
El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un Organismo de Control Autorizado (OCA), libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de la inspección inicial.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un mes de antelación, y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

7.1. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE LA VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN (OCA).
El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención. El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

7.2. DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFETOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA.
Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de

energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados.

Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

EPÍGRAFE 3º
ANEXO 3
CONDICIONES DE LA INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. OBJETO
Estas Condiciones Técnicas Particulares, tienen por objeto determinar las circunstancias mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra.

2. CAMPO DE APLICACIÓN
Estas Condiciones Técnicas Particulares se refieren al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en el caso que nos ocupa, y en las tareas contratadas, que se limitan a la restauración de las cubiertas y elementos vinculados.

Cubriendo lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva.

3. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES
De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

A) GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), siendo las siguientes:

a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
b) Los almacenamientos industriales.
c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.
e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).

B) GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI “Seguridad en caso de Incendios” (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

a) Los de uso residencial vivienda. b) Los de uso administrativo.
c) Los de uso comercial.
d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
e) Los de uso docente.
f) Los de uso hospitalario.

g) Los de uso pública concurrencia.
h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m2.
b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250m2.
c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
b) Archivos: superficie construida superior a 250 m2 o volumen superior a 750 m3.
e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m2 o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m2.
g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

4. MATERIALES
Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

4.1. Clase de los materiales constructivos
Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.
Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:
Los productos situados sobre o en el interior de falsos techos, deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado “CE”, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

5. SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS

5.1. Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO B (Uso docente)

5.1.1 Bocas de incendio
No procede al no ser objeto de este encargo

5.1.2 Columna seca
No procede al no ser objeto de este encargo

5.1.3 Sistema de alarma
El Mexuar posee una centralita de emergencias a la que están adscritos distintos equipos de detección que van a ser reinstalados con motivo de las obras de cubierta propuestas. En el caso de nuevas áreas de detección, también serán enlazadas a esta central.

5.1.4 Sistema de detección de incendio
La actuación contempla durante las obras el desmonte de equipos por personal especializado, su depósito precintado en lugar seguro, y la posterior recolocación.
Para completar áreas sin detección, como el caso de las cámaras de la armadura.

5.1.5 Hidrantes exteriores
No procede al no ser objeto de este encargo

6. SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS
Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

6.1. Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.
P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).
P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).
La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

6.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos
En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como EIt C5, conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60º respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:
Elemento Marcado CE DE CONFORMIDAD s/ Norma Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1) UNE-EN 179:2003 VC1 1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2) UNE-EN 1125:2003 VC1
Bisagras (3) UNE-EN 1935:2002 1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4) UNE-EN 1154:2003 1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5) UNE-EN 1158:2003
Dispositivos de retención electromagnética (8) UNE-EN 1155:2003
Cerraduras (7) UNE-EN 12209:2004 1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5° Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1
(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5° Valor que debe tener el digito: 3 7 1 1
(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.
Dígitos de su codificación: 1 ° 2° 3° 4° 5° 8º Valor que debe tener el digito: 4 7 >5 1 1 >12
(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5° Valor que debe tener el digito: 8 >3 1 1
(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5° Valor que debe tener el digito: 3 8 1 1
(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 1° 2° Valor que debe tener el digito: 3 8
(7) Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5° Valor que debe tener el digito: 3 M-S-X 1 0

6.2. Protección de estructuras

P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.
P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

6.2.1. Instalación de placas y paneles de protección estructural
Se dispondrán placas continuas de yeso, específicas para la resistencia al fuego, en los techos determinados en el proyecto, con los perfiles sustentantes y fijaciones descritas, requiriéndose antes de su llegada a obra, la presentación de los pertinentes certificados de idoneidad y cumplimiento normativo, siendo en este momento, en el que la D.T. si así lo estima o rece en el plan de control de calidad, solicite a la contrata los pertinentes ensayos.

6.2.2. Revestimientos de armaduras de madera con mortero aislante y tela metálica
Para la protección de elementos de viguería, se procederá a la ejecución de un plano continuo entre elementos estructurales, formado por chapa estriada de alta adhesión. Esta chapa metálica se grapará al maderamen, mostrando solapes de dimensión no menor a 5 cms.

Sobre esta base se procederá a proyectar una capa de perlita-vermiculita, en un espesor no menor a 2,5cms.

6.2.3. Pinturas intumescentes e ignifugaciones.
Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.
La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.
Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.
Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.
Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

6.2.4.-Elementos decorativos y acabados
Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

7. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:
a) Estén situados en planta bajo rasante
b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10

personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:
a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:
a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:
− Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
− Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que
40.
f) Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general, pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.
Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, y 23035-1-2-3-4 conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.
Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.
Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

CAPITULO VI
CONDICIONES ESPECÍFICAS DE ESTA OBRA

EPÍGRAFE 1º
CARTELERIA DE LA OBRA ACOGIDA A MODELO DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA

En cumplimiento de la Ordenanza Municipal, sobre Licencias de Obras, del Excmo Ayuntamiento de Granada, en su Título III, REGIMEN JURIDICO, Artículo 24, Obligaciones de los titulares de Licencias, punto c, dispone: “colocar y mantener en buenas condiciones y visible desde la vía pública durante el transcurso de las obras, un cartel informativo de las principales características y el alcance de las mismas, su desarrollo y agentes que intervienen, en orden a garantizar el efectivo y preciso reconocimiento por los ciudadanos en general de que las mismas cuentan con la preceptiva aprobación, autorización o licencia, así como el ejercicio de sus derechos por los consumidores y usuarios. Asimismo, se consignará la fecha de la licencia concedida, número del expediente y plazo de ejecución según la misma, todo ello según anexo II de esta ordenanza.

El diseño del cartel se acogerá al modelo establecido por la Gerencia de Urbanismo de Granada.

Los gastos de esta cartelería irán a cuenta del contratista adjudicatario.

EPÍGRAFE 2º
PRECAUCIONES ANTE LA GENERACIÓN DE SUCIEDAD

Dado que las obras se sitúan en el entorno de espacios patrimoniales, se adoptarán los protocolos necesarios para impedir la entrada de la suciedad y polvo, generados por las obras, al interior del edificio.

1. PERSONAL RESPONSABLE DE LA PREVENCIÓN
La D.T. aprobará el nombramiento de una cuadrilla para este fin que la integrarán 3 personas que deberán ser el jefe de obra, el encargado, y el oficial que la empresa constructora designe a tal efecto.

2. INICIO DE LAS OBRAS
Al inicio de las obras se comprobará la estanqueidad, frente a la entrada de polvo, de todos los huecos del edificio. Se levantará acta de la operación, en presencia del representante de la propiedad y de la D.F.

3. DEFICIENCIAS DE ESTANQUEIDAD
Ante la detección de deficiencias de estanqueidad en los huecos se adoptarán las medidas necesarias para la subsanación mediante tableros o lonas, según los criterios marcados por el representante de la propiedad y la D.F.

4. TRABAJOS DE LIMPIEZA
Con carácter previo a la ejecución de trabajos de limpieza susceptibles de la generación de polvo o desprendimiento de partículas se advertirá al representante de la propiedad y a la D.F. del horario de inicio y finalización de los trabajos. Los trabajos de limpieza iran siempre asociados a aspiración controlada para evitar proyección de partículas o contaminación a otras áreas.

5. FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS
A la finalización de las obras se realizará revisión de todos los huecos para acordar el protocolo de retirada de protecciones provisionales y limpieza de elementos afectados por las obras como vidrieras, cerrajería y carpintería.

EPÍGRAFE 3º
PRECAUCIONES ANTE EL MONTAJE Y USO DE ANDAMIOS Y MEDIOS AUXILIARES

La totalidad de los trabajos se realizan en altura, caso de mayor riesgo en las obras de construcción. Por este motivo es fundamental el adecuado uso de los medios auxiliares y andamios instalados durante el desarrollo de las obras.

1. PROYECTO DE ANDAMIOS.
Los andamios se proyectarán, instalarán, utilizarán y desmotarán según las prescripciones del R.D. 2177/2004.

Para todos los andamios instalados en obra, el contratista deberá presentar al coordinador de seguridad:
• Certificación que acredite la existencia del proyecto que desarrolla el sistema definido en el Plan de Seguridad y Salud.
• Datos identificativos (nombre, DNI, titulación, etc.) de la persona responsable de la redacción del mismo.

2. INSTALADORES
Dada la singularidad del espacio donde se van a instalar los nuevos andamios y retirar los existentes, el contratista ha de acreditar suficiente solvencia técnica en los montadores, dada la necesidad de control pericia y buen hacer requerido.

3. INSPECCIÓN PERIÓDICA DE LOS MEDIOS AUXILIARES.
El contratista dispondrá una cuadrilla de dedicada a la revisión y mantenimiento de todos los medios auxiliares dispuestos en obra, según las prescripciones que marque el Plan de seguridad aprobado.

EPÍGRAFE 4º
PRECAUCIONES ANTE LA PRESENCIA DE INSTALACIONES EN EL INTERIOR DE LA CUBIERTA

Antes del inicio de los trabajos, el contratista revisará el estado y conexión de las instalaciones a desmontar o ampliar, de modo que la presencia de canalizaciones y tendidos no altere el posterior trascurso de las obras.

En caso de existir redes distintas de las previstas (se suponen solo pasos de instalaciones eléctricas y de protección contra incendios), se dará noticia a la D.F. para dar traslado al Patronato de la Alhambra del hallazgo.

Especial cuida en el caso de que figuren redes de telecomunicación y energía, que puedan afectar al correcto desarrollo de la actividad en otras partes del edificio ajenas a las obras.

EPÍGRAFE 5º
LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LA ARMADURA POR RESTAURADORES TITULADOS

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Los trabajos de limpieza de paramentos, forjado metálico y reversos de la armadura de laceria será ejecutados por restauradores titulados.

Estos trabajos se realizarán manualmente, empleando brochas y pinceles de distintas durezas. El material será retirado mediante aspiración. Estas acciones serán valoradas previamente por el equipo de restauración y la D.F. mediante ensayos, con los que garantizar que el proceso de aspiración y retirada de polvo y material disgregado no genera deterioro

2. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

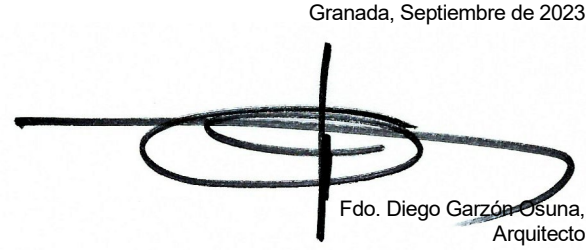
DEL SOPORTE.
Se comprobará que no quedan trabajos pendientes.

FASES DE EJECUCIÓN.
1. Consolidación previa de áreas degradadas de yeso que recubren la armadura; 2. Limpieza superficial de paramentos; y 3. Limpieza de la armadura, empezando por el almizate y terminando por los estribos de forma ordenada desde los puntos más extremos de la cámara a su acceso, para no contaminar áreas limpias.

4. CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
No quedarán áreas con polvo, material granular o restos de otra naturaleza en las superficies.

5. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Granada, Septiembre de 2023



Fdo. Diego Garzón Osuna,
Arquitecto

CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE. JUNTA DE ANDALUCÍA
PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares

PRESUPUESTO

DIEGO GARZON OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.

Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares

PRESUPUESTO

PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de mano de obra

Num.	Código	Denominación de la mano de o…	Precio	Horas	Total
1	TP05141PCI6	PROGRAMACIÓN CENTRAL PCI EXISTENTE	500,00	1,000 u	500,00
2	TE00150	MONTADOR ESPECIALISTA	22,11	314,638 h	6.956,65
3	TO00100	OF. 1ª ALBAÑILERIA	22,11	0,132 h	2,92
4	TO00300	OF. 1ª COLOCADOR	22,11	16,200 h	358,18
5	TO01500	OF. 1ª CARPINTERIA	22,11	34,612 h	765,27
6	TO01600	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	22,11	16,792 h	371,27
7	TO01800	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	22,11	15,900 h	351,55
8	PGM_ANR	DISEÑO Y PROGRAMACIÓN	22,11	1,062 u	23,48
9	TO02100	OFICIAL 1ª	22,11	5,000 h	110,55
10	TO02200	OFICIAL 2ª	21,55	17,089 h	368,27
11	TO01801A	AYUDANTE INSTALADOR	21,21	0,400 h	8,48
12	TP00100	PEON ESPECIAL	21,05	73,574 h	1.548,73
13	TP00200	PEON ORDINARIO	19,90	584,619 h	11.633,92
				Total mano de obra:	22.999,27

Cuadro de maquinaria

Num.	Código	Denominación de la maquina…	Precio	Cantidad	Total
1	VEH MUD	VEHICULO TRANSPORTE	45,00	12,937 h	582,17
2	MK00100	CAMION BASCULANTE	24,71	64,032 h	1.582,23
3	MK00400	TRANSPORTE EN CONTENEDOR	12,45	18,928 m3	235,65
				Total maquinaria:	2.400,05

Cuadro de materiales

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	CM05000N	MADERA ASERRADA D24	984,16	0,259 m3	254,90
2	AGU302041…	PULSADOR DE ALARMA DIRECCIONABLE VÍA RADIO NOTIFIER NRX-WCP O EQUIVALENTE	188,00	1,062 u	199,66
3	HA000100	ESTRUCTURA ANDAMIO METALICO MULT	184,32	505,500 m3	93.173,76
4	HW00100	BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA, INSTALADO.	143,76	1,000 u	143,76
5	U35AA310	EXTINT.NIEVE CARBÓNICA 5 KG.	107,82	4,000 u	431,28
6	HC02600	DISPOSITIVO ANTICAIDA DESLIZANTE	87,95	1,500 u	131,93
7	HC01520	CASCO DE SEGURIDAD CON TRABAJOS ALTURA	84,48	5,000 u	422,40
8	EH001N3N	LUMINARIA EMERG. NOVA LD N3 150 LUM	53,13	18,000 u	956,34
9	IW00100	APLIQUE RECTANGULAR, HERMÉTICO, BLINDADO, FUND. ALUMINIO	52,90	12,000 u	634,80
10	IW001002	PLAFÓN CIRCULAR PASTILLA 0425 24W 4K	45,90	16,000 u	734,40
11	ER00100P	CANON GESTION DE RESIDUOS P.P.	45,31	1,480 m3	67,06
12	HS00700	SEÑAL INFORMACION 60X40 CM.	23,00	0,330 u	7,59
13	HW00300	ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOTIQUIN POR MES.	23,00	3,000 u	69,00
14	HC02300	ARNES DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN POLIESTER	22,55	3,000 u	67,65
15	HS01900	SEÑAL PROHIBICION 42 CM.	18,69	0,330 u	6,17
16	XT13825	POLIESTIRENO EXTRUSIONADO EN PLANCHAS ALTA DENSDAD 40mm	17,23	327,240 m2	5.638,35
17	RRS001XP	TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO E IGNÍFUGO 19 MM	16,79	271,677 m2	4.561,46
18	HS02100	SOPORTE METALICO DIAM. 50 MM.	16,54	0,330 u	5,46
19	RRS001X	TABLERO CONTRACHAPADO 22 MM	12,89	26,125 m2	336,75
20	EA00100	RESIDUOS DE ACERO	10,15	6,260 t	63,54
21	IC10100	BRIDA GALV. PARA CONDUCTO CIRCULAR DE 300 mm DIÁM.	7,46	19,500 u	145,47
22	UU01510	MALLA GALV. ELECTROSOLDADA EN PANELES RÍGIDOS	7,24	4,400 m2	31,86
23	ER00100NP	CANON GESTION DE RESIDUOS MIXTOS N.P.	4,96	8,260 m3	40,97
24	HC04500	PAR DE GUANTES DE NITRILO/VINILO	4,50	4,000 u	18,00
25	HS02150	BASE HORMIGÓN CERRAMIENTO PROV.	4,22	0,585 u	2,47
26	HR00300	CABLE DE DESLIZAMIENTO DE RED	4,06	15,323 m	62,21
27	CA02500	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE	3,70	0,585 kg	2,16
28	HR01000	PROTECCIÓN DE LONA SERIGRAFIADA INTEMPERIE 3 MESES	2,95	10,120 m2	29,85
29	HC02520	LINEA DE VIDA HORIZONTAL DE POLIESTER	2,87	50,000 m	143,50

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
30	HC01500	CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO	2,83	4,000 u	11,32
31	HS01300	SEÑAL PVC. 30X30 CM.	2,69	1,000 u	2,69
32	HC02400	CUERDA GUIA ANTICAIDA DIAM. 16 mm	1,79	50,000 m	89,50
33	HR00700	RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA 4 mm 6x6 cm	1,45	204,304 m2	296,24
34	HC04600	PAR DE GUANTES DE PROTECCION DE USO GENERAL.	1,44	5,000 u	7,20
35	HC05210	MASCARILLA POLIPROP. PARTÍCULAS ESTANDAR	1,19	10,000 u	11,90
36	HS02800	CORDON BALIZAMIENTO	1,08	22,000 m	23,76
37	IW004002	LÁMPARA LED 24 W	1,04	16,000 u	16,64
38	IW00400	LÁMPARA LED 100 W	1,04	12,000 u	12,48
39	HR00200	ANCLAJE DE RED	0,82	3,065 u	2,51
40	QW01000	TEJIDO SEPARADOR 200 gr/m2	0,65	29,688 m2	19,30
41	WW00300	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,60	380,000 u	228,00
42	HS02900	SOPORTE CORDON BALIZAMIENTO	0,58	4,000 u	2,32
43	WW00400	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	826,534 u	272,76
				Total materiales:	109.379,37

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares

PRESUPUESTO

PRECIOS AUXILIARES

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	**ATC00300**	**h**	**CUADRILLA ALBAÑILERIA FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEON ESPECIAL.**		
	TP00100	1,000 h	PEON ESPECIAL	21,05	21,05
	TO02200	1,000 h	OFICIAL 2ª	21,55	21,55
				Total por h:	42,60

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares

PRESUPUESTO

PRECIOS DESCOMPUESTOS

DIEGO GARZON OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

1 PROTECCIONES Y TRABAJOS PREVIOS

1.1 0101 **m2** Protección de pavimento mediante tablero de madera contrachapada de 22 mm de espesor, fijado entre si mediante grapas, colocado sobre fieltro geotextil no tejido termosellado de 200 gr/m2, Terram de Texsa o equivalente, incluido suministro y colocación de todas las capas, protección de peldañeado y pequeño material necesario para la colocación del tablero. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento, incluso mantenimiento en óptimas condiciones durante la intervención, ayudas de albañilería y transporte a pie de carga de material sobrante. Medida la superficie protegida en planta.

QW01000	1,250	m2	TEJIDO SEPARADOR 2…	0,65	0,81
RRS001X	1,100	m2	TABLERO CONTRACHA…	12,89	14,18
TO01500	0,150	h	OF. 1ª CARPINTERIA	22,11	3,32
TP00200	0,150	h	PEON ORDINARIO	19,90	2,99
MK00400	0,030	m3	TRANSPORTE EN CON…	12,45	0,37
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,33
	17,000	%	Costes indirectos	22,00	3,74
			Precio total por m2		**25,74**

Son VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2 .

1.2 0102 **m2** Protección de paramentos o pavimentos mediante tablero de 19mm Fibrapan HID IGN E-Z o equivalente (DM hidrófugo e ignífugo) hasta una altura mínima de 2 m, incluidos bastidores de madera de pino y material complementario. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento, incluso mantenimiento en óptimas condiciones durante la intervención, ayudas de albañilería y transporte a pie de carga de material sobrante. Medida la superficie protegida en proyección vertical.

RRS001XP	1,050	m2	TABLERO AGLOMERAD…	16,79	17,63
CM05000N	0,001	m3	MADERA ASERRADA D24	984,16	0,98
TO01500	0,120	h	OF. 1ª CARPINTERIA	22,11	2,65
TP00200	0,200	h	PEON ORDINARIO	19,90	3,98
VEH MUD	0,050	h	VEHICULO TRANSPORTE	45,00	2,25
WW00400	1,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,50
	17,000	%	Costes indirectos	27,99	4,76
			Precio total por m2		**32,75**

Son TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2 .

1.3 0103 **m3** Desmontado de andamio tubular normalizado formado por pórticos suspendidos de forjado metálico a través de tinteros soldados y mordazas, barandillas, amplía plataformas, diagonales y bandejas de suelo, comprendiendo: medios de elevación y seguridad reglamentarios, desmontaje completo del conjunto según la programación de proyecto (módulos de elevación y arriostramiento, plataformas de trabajo, arrimes a muros, amplía plataformas, barandillas, etc.), limpieza, carga sobre camión, transporte y descarga de elementos en ubicación designada por el PAG. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento. Medido el volumen del conjunto desmontado.

TE00150	0,800	h	MONTADOR ESPECIALI…	22,11	17,69
TP00200	1,000	h	PEON ORDINARIO	19,90	19,90
MK00100	0,150	h	CAMION BASCULANTE	24,71	3,71
	17,000	%	Costes indirectos	41,30	7,02
			Precio total por m3		**48,32**

Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m3 .

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.4	0104	**kg**	Desmontado selectivo con medios manuales de estructura metálica de acero laminado ensamblado mediante uniones atornilladas, sin reutilización en la obra. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento por personal especializado. Medido en peso nominal inicial.			
	TO01600	0,010	h	OF. 1ª CERRAJERO-CH…	22,11	0,22
	TP00100	0,030	h	PEON ESPECIAL	21,05	0,63
	WW00400	0,020	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,01
		17,000	%	Costes indirectos	0,86	0,15
				Precio total por kg		**1,01**
				Son UN EURO CON UN CÉNTIMO por kg .		
1.5	0105	**m2**	Protección en fondo de la red de protección con tres planchas rígidas de poliestireno extrusionado de alta densidad, pisable, de 40 mm de espesor (120mm en total) con uniones a media madera, incluso p.p. de elementos de fijación, corte y colocación. Medida la superficie ejecutada.			
	TO00300	0,150	h	OF. 1ª COLOCADOR	22,11	3,32
	TP00100	0,200	h	PEON ESPECIAL	21,05	4,21
	XT13825	3,030	m2	POLIESTIRENO EXTRU…	17,23	52,21
	WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,33
		17,000	%	Costes indirectos	60,07	10,21
				Precio total por m2		**70,28**
				Son SETENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m2 .		
1.6	0106	**m2**	Protección de vallado con toldo de tejidos sintéticos de 1ª calidad con serigrafía impresa según normas de diseño del PAG, colocado en obra durante un periodo de hasta 6 meses, incluso p.p. de montaje, elementos de fijación, desmontaje y mantenimiento. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno fuera del horario de apertura al público del monumento. Medida la superficie protegida en verdadera magnitud.			
	TO02200	0,300	h	OFICIAL 2ª	21,55	6,47
	TP00100	0,500	h	PEON ESPECIAL	21,05	10,53
	HR01000	1,150	m2	PROTECCIÓN DE LONA…	2,95	3,39
	WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,33
		17,000	%	Costes indirectos	20,72	3,52
				Precio total por m2		**24,24**
				Son VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m2 .		
1.7	0107	**m2**	Retirada de protección de paramentos o pavimentos mediante tableros, incluso retirada de bastidores de madera y material complementario, incluso limpieza, ayudas de albañilería y transporte a pie de carga de material sobrante. Medida la superficie protegida en proyección horizontal o vertical.			
	TP00200	0,150	h	PEON ORDINARIO	19,90	2,99
	MK00400	0,030	m3	TRANSPORTE EN CON…	12,45	0,37
		17,000	%	Costes indirectos	3,36	0,57
				Precio total por m2		**3,93**
				Son TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2 .		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

2 MEDIOS AUXILIARES

2.1 0201 **m2** Suministro de andamio tubular normalizado en interior, sistema de andamio multidireccional Allround de Layher o equivalente, suspendido de perfiles U de 200 mm, de aluminio tipo Tiwx de Layher o equivalente, comprendiendo: elementos de suspensión y arriostramiento con verticales de 48,3mm, núcleos de comunicación verticales formados por escaleras con trampilla, plataformas de trabajo de aluminio en los distintos niveles, arrimes a la bóveda mediante voladizos, amplía plataformas, cuerpos auxiliares que permitan acceder a todos los puntos de actuación, medios propios de seguridad (barandillas, rodapiés, etc.), trampillas, etc., incluso piezas especiales y complementarias. Todo ello realizado por personal especializado en material homologado, según descripción de proyecto e indicaciones de la DF. Medido el volumen instalado en el montaje de servicio.

HA000100	1,000	m3	ESTRUCTURA ANDAMI…	184,32	184,32
	17,000	%	Costes indirectos	184,32	31,33
			Precio total por m2 .....…		**215,65**

Son DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2 .

2.2 0202 **m3** Montaje de andamio tubular normalizado en interior, sistema de andamio multidireccional Allround de Layher o equivalente, suspendido de perfiles U de 200 mm, de aluminio tipo Tiwx de Layher o equivalente, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811, comprendiendo: carga, transporte y descarga de elementos, medios de elevación y seguridad reglamentarios, montaje de elementos modulares de elevación y arriostramiento, núcleos de comunicación vertical formados por escaleras con trampilla, plataformas de trabajo de aluminio en los distintos niveles, arrimes a la bóveda mediante voladizos, amplía plataformas, cuerpos auxiliares que permitan acceder a todos los puntos de la actuación, conexiones para circulación de personal, medios propios de seguridad (barandillas, rodapiés, etc.), trampillas, etc., incluso elementos de suspensión mediante chapas ancladas a las alas de la viguería S275 JR de 8 mm y pernos EKS M12x80mm de la firma Rothoblaas, según descripción de proyecto, incluso protección previa de todos los elementos que puedan resultar deteriorados durante el montaje y desmontaje de la estructura. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento, según plan de montaje adecuado a la descripción de proyecto suscrito por técnico competente, así como el mantenimiento periódico de todo el sistema de protección y andamiaje. Medida la instalación en volumen definido desde el plano de suspensión hasta el elemento más alejado.

TE00150	0,500	h	MONTADOR ESPECIALI…	22,11	11,06
TP00200	0,800	h	PEON ORDINARIO	19,90	15,92
MK00100	0,100	h	CAMION BASCULANTE	24,71	2,47
	17,000	%	Costes indirectos	29,45	5,01
			Precio total por m3 .....…		**34,46**

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3 .

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			3 INSTALACIONES		
3.1	0401	**u**	Pulsador manual de alarma estanco y resistente al agua IP67, vía radio direccionable de 01 a 159, rearmable mediante llaves, compatible con el sistema instalado, según Norma EN 54-11 y EN 54-25. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Modelo NRX-WCP de Notifier o equivalente. Equipado con led de estado y llave para pruebas manuales, lámina de plástico calibrada para que se enclave y no se rompa, en caja de ABS de 94x99x71 mm, instalación en superficie, diseñado para su uso con la pasarela NRXI-GATE o equivalente y funcionamiento en malla (Mesh), incluso p.p. de medios auxiliares y baterías de alimentación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.		
	AGU302041…	1,062 u	PULSADOR DE ALARM…	188,00	199,66
	PGM_ANR	1,062 u	DISEÑO Y PROGRAMA…	22,11	23,48
	TO01800	1,000 h	OFICIAL 1ª ELECTRICIS…	22,11	22,11
	WW00400	10,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	3,30
		17,000 %	Costes indirectos	248,55	42,25
			Precio total por u		**290,80**
			Son DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u .		
3.2	0402	**u**	Programación de central de incendios existente con nuevos dispositivos instalados y existentes, así como elementos adicionales para alimentación auxiliar, ampliacion de baterías, módulos aisladores, etc..., unidad totalmente ejecutada y funcionando.		
	TP05141PCI6	1,000 u	PROGRAMACIÓN CENT…	500,00	500,00
	TO01800	1,000 h	OFICIAL 1ª ELECTRICIS…	22,11	22,11
		17,000 %	Costes indirectos	522,11	88,76
			Precio total por u		**610,87**
			Son SEISCIENTOS DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u .		
3.3	0403	**m**	Adaptación del sistema de ventilación a la instalación de medios auxiliares ejecutado a base de conductos circulares de chapa de acero galvanizada, de 300 mm de diámetro, contempladas las operaciones de desmontado y reistalación de los conductos adaptados a la nueva disposición de los andamios, unión de tramos mediante bridas y manguitos, p.p. de nuevos conductos, piezas especiales y de abrazaderas para soporte y cuelgue con taco químico a la losa de hormigón de varillas roscadas cincadas de 8 mm, incluso ayudas de albañilería. Medida la longitud de los tramos de conducto adaptados.		
	ATC00300	0,100 h	CUADRILLA ALBAÑILER…	42,60	4,26
	TO01600	0,300 h	OF. 1ª CERRAJERO-CH…	22,11	6,63
	IC10100	0,650 u	BRIDA GALV. PARA CO…	7,46	4,85
	WW00300	6,000 u	MATERIAL COMPLEME…	0,60	3,60
	WW00400	2,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,83
		17,000 %	Costes indirectos	20,17	3,43
			Precio total por m		**23,60**
			Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m .		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 GESTIÓN DE RESIDUOS			
4.1	PGR0002	**m3**	Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos no peligrosos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
	TP00200	0,239	h	PEON ORDINARIO	19,90	4,76
	ER00100NP	1,000	m3	CANON GESTION DE R…	4,96	4,96
	MK00400	1,000	m3	TRANSPORTE EN CON…	12,45	12,45
		17,000	%	Costes indirectos	22,17	3,77
				Precio total por m3		**25,94**
			Son VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3 .			
4.2	PGR0003	**m3**	Retirada de residuos de acero y de naturaleza no pétrea en obra de demolición situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.			
	TP00100	0,163	h	PEON ESPECIAL	21,05	3,43
	EA00100	1,000	t	RESIDUOS DE ACERO	10,15	10,15
	MK00100	0,300	h	CAMION BASCULANTE	24,71	7,41
		17,000	%	Costes indirectos	20,99	3,57
				Precio total por m3		**24,56**
			Son VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3 .			
4.3	PGR0004	**m3**	Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos potencialmente peligrosos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido en volumen.			
	TP00100	0,100	h	PEON ESPECIAL	21,05	2,11
	ER00100P	1,000	m3	CANON GESTION DE R…	45,31	45,31
	MK00400	1,000	m3	TRANSPORTE EN CON…	12,45	12,45
		17,000	%	Costes indirectos	59,87	10,18
				Precio total por m3		**70,05**
			Son SETENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m3 .			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 SEGURIDAD Y SALUD			
			5.1 PROTECCIONES PERSONALES			
5.1.1	S0101	**u**	Casco de seguridad según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.			
	HC01500	1,000 u	CASCO DE SEGURIDAD…	2,83	2,83
		17,000 %	Costes indirectos	2,83	0,48
			Precio total por u		**3,31**
			Son TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por u .		
5.1.2	S0102	**u**	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricado en nitrilo-vinilo con refuerzo en dedos pulgares. Medida la unidad en obra.		
	HC04500	1,000 u	PAR DE GUANTES DE …	4,50	4,50
		17,000 %	Costes indirectos	4,50	0,77
			Precio total por u		**5,27**
			Son CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por u .		
5.1.3	S0103	**u**	Guantes de protección de uso general. Medida la unidad en obra.		
	HC04600	1,000 u	PAR DE GUANTES DE P…	1,44	1,44
		17,000 %	Costes indirectos	1,44	0,24
			Precio total por u		**1,68**
			Son UN EURO CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u .		
5.1.4	19SIC30002	**u**	Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.		
	HC05210	1,000 u	MASCARILLA POLIPRO…	1,19	1,19
		17,000 %	Costes indirectos	1,19	0,20
			Precio total por u		**1,39**
			Son UN EURO CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u .		
5.1.5	19SIC90003	**u**	Casco de seguridad trabajos en altura de polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.		
	HC01520	1,000 u	CASCO DE SEGURIDAD…	84,48	84,48
		17,000 %	Costes indirectos	84,48	14,36
			Precio total por u		**98,84**
			Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u .		
5.1.6	19SIT90002	**u**	Arnés anticaídas de poliéster, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.		
	HC02300	1,000 u	ARNES DE SEGURIDAD…	22,55	22,55
		17,000 %	Costes indirectos	22,55	3,83
			Precio total por u		**26,38**
			Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por u .		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.1.7	19SIW00001	**u**	Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales, compuesto por elemento metálico deslizante con bloqueo instantaneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diám. y 4 m de longitud con mosquetón homologado según n.T.R., según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
	HC02600	0,500 u	DISPOSITIVO ANTICAID…	87,95	43,98
		17,000 %	Costes indirectos	43,98	7,48
			Precio total por u		**51,46**
			Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u .		
5.1.8	19SIW90002	**m**	Cuerda guía para dispositivo anticaída deslizante, en nylon de 16 mm de diám., montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada.			
	TO02100	0,050 h	OFICIAL 1ª	22,11	1,11
	TP00100	0,050 h	PEON ESPECIAL	21,05	1,05
	HC02400	1,000 m	CUERDA GUIA ANTICAI…	1,79	1,79
		17,000 %	Costes indirectos	3,95	0,67
			Precio total por m		**4,62**
			Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m .		
5.1.9	19SIW90006	**m**	Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, capa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada			
	TO02100	0,050 h	OFICIAL 1ª	22,11	1,11
	TP00100	0,050 h	PEON ESPECIAL	21,05	1,05
	HC02520	1,000 m	LINEA DE VIDA HORIZO…	2,87	2,87
		17,000 %	Costes indirectos	5,03	0,86
			Precio total por m		**5,89**
			Son CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m .		
			5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
5.2.1	S0201	**m2**	Cerramiento provisional de obra, realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior, panel rígido de malla galvanizada, protección con lona de tejidos sintéticos de 1ª calidad con serigrafía según normas del PAG y p.p. de piezas prefabricadas de hormigón moldeado para apoyo y alojamiento de postes y ayudas de albañilería. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno fuera del horario de apertura al público del monumento. Medida la superficie ejecutada.			
	TO00100	0,030 h	OF. 1ª ALBAÑILERIA	22,11	0,66
	TP00100	0,400 h	PEON ESPECIAL	21,05	8,42
	CA02500	0,133 kg	ACERO GALVANIZADO …	3,70	0,49
	HS02150	0,133 u	BASE HORMIGÓN CER…	4,22	0,56
	UU01510	1,000 m2	MALLA GALV. ELECTR…	7,24	7,24
	HR01000	1,150 m2	PROTECCIÓN DE LONA…	2,95	3,39
		17,000 %	Costes indirectos	20,76	3,53
			Precio total por m2		**24,29**
			Son VEINTICUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m2 .		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.2	S0202	**m**	Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm.; incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.			
	HS02900	0,200	u	SOPORTE CORDON BA…	0,58	0,12
	TP00200	0,150	h	PEON ORDINARIO	19,90	2,99
	HS02800	1,100	m	CORDON BALIZAMIENTO	1,08	1,19
		17,000	%	Costes indirectos	4,30	0,73
				Precio total por m		**5,03**
	Son CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m .					
5.2.3	S0203	**u**	Señal de seguridad metálica tipo prohibición de 42 cm., con soporte metálico de 50 mm. de diam. Incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97 Y P.P. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
	HS01900	0,330	u	SEÑAL PROHIBICION 4…	18,69	6,17
	HS02100	0,330	u	SOPORTE METALICO D…	16,54	5,46
	TP00200	0,100	h	PEON ORDINARIO	19,90	1,99
		17,000	%	Costes indirectos	13,62	2,32
				Precio total por u		**15,94**
	Son QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u .					
5.2.4	S0204	**u**	Señal de seguridad metalica tipo información de 60x40 cm., sin soporte, incluso colocación, de acuerdo con R.D. 485/97 y P.P. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
	HS00700	0,330	u	SEÑAL INFORMACION …	23,00	7,59
	TP00200	0,050	h	PEON ORDINARIO	19,90	1,00
		17,000	%	Costes indirectos	8,59	1,46
				Precio total por u		**10,05**
	Son DIEZ EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por u .					
5.2.5	S0205	**u**	Señal de seguridad pvc. 2 mm. tipo señales indicadoras de 30x30 cm. sin soporte, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97 y P.P. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
	HS01300	1,000	u	SEÑAL PVC. 30X30 CM.	2,69	2,69
	TP00200	0,050	h	PEON ORDINARIO	19,90	1,00
		17,000	%	Costes indirectos	3,69	0,63
				Precio total por u		**4,32**
	Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u .					

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.6	S0206	**u**	Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 89B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
	TO01801A	0,100 h	AYUDANTE INSTALADOR	21,21		2,12
	U35AA310	1,000 u	EXTINT.NIEVE CARBÓN…	107,82		107,82
		17,000 %	Costes indirectos	109,94		18,69
			Precio total por u			**128,63**
			Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por u .			
5.2.7	S0207	**u**	DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA, EQUIVALENTE A RESTAURACION DE MONUMENTO, A EJECUTAR EN UN PLAZO DE 6 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
	HW00100	1,000 u	BOTIQUIN REGLAMENT…	143,76		143,76
	HW00300	3,000 u	ELEMENTOS DE REPO…	23,00		69,00
		17,000 %	Costes indirectos	212,76		36,17
			Precio total por u			**248,93**
			Son DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por u .			
5.2.8	S0208	**m2**	Protección de vacio durante el montaje del nuevo andamio y el desmontaje en paralelo del antiguo con red de seguridad de poliamida (HT) de 4 mm y luz de malla 6x6 cm, relinga mínima de Ø14mm, resistencia mínima de 5000kg/m2 según norma EN 1263-1 de redes de seguridad, dispuesta bajo el andamio actual según descripción de proyecto, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y cable para sujeción de red y mantenimiento, según R.D. 1627/97. Medida la superficie protegida en planta.			
	TO02200	0,100 h	OFICIAL 2ª	21,55		2,16
	TP00100	0,100 h	PEON ESPECIAL	21,05		2,11
	HR00200	0,024 u	ANCLAJE DE RED	0,82		0,02
	HR00300	0,120 m	CABLE DE DESLIZAMIE…	4,06		0,49
	HR00700	1,600 m2	RED DE SEGURIDAD D…	1,45		2,32
	WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33		0,33
		17,000 %	Costes indirectos	7,43		1,26
			Precio total por m2			**8,69**
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2 .			
5.2.9	S0209	**u**	Proyector LED IP66 color grafito de 90 W, luz cálida 3000k 9200 lm modelo Sevilla 3 de Fosnova Disano o equivalente, fijado a techo o pared, incluidos accesorios, tendido de cajas y circuitos, montaje y conexiones, en instalación provisional para la intervención según REBT para locales de pública concurrencia. Medida la cantidad ejecutada.			
	TO01800	0,400 h	OFICIAL 1ª ELECTRICIS…	22,11		8,84
	IW00100	1,000 u	APLIQUE RECTANGULA…	52,90		52,90
	IW00400	1,000 u	LÁMPARA LED 100 W	1,04		1,04
	WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEME…	0,60		1,20
	WW00400	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33		0,66
		17,000 %	Costes indirectos	64,64		10,99
			Precio total por u			**75,63**
			Son SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por u .			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.10	S0210	**u**	Plafón LED de superficie redondo 24W luz neutra 4000K Ø330 CLD CELL modelo Pastilla de Disano o equivalente, fijado a techo o pared, incluidos accesorios, tendido de cajas y circuitos, montaje y conexiones, en instalación provisional para la intervención según REBT para locales de pública concurrencia. Medida la cantidad ejecutada.			
	TO01800	0,400	h	OFICIAL 1ª ELECTRICIS…	22,11	8,84
	IW001002	1,000	u	PLAFÓN CIRCULAR PA…	45,90	45,90
	IW004002	1,000	u	LÁMPARA LED 24 W	1,04	1,04
	WW00300	2,000	u	MATERIAL COMPLEME…	0,60	1,20
	WW00400	2,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,66
		17,000	%	Costes indirectos	57,64	9,80
				Precio total por u		**67,44**
				Son SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u .		
5.2.11	S0211	**u**	Luminaria de emergencia autónoma, de la marca DUISA modelo D-ECOLD 150 o equivalente, de forma rectangular con dimensiones 245x82x56 mm, formada por carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Funcionamiento: No permanente. Flujo luminoso: 150 lúmenes. Autonomía: 1 h. Lámpara en emergencia, piloto testigo de carga: LED. Grado de protección: IP43 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Batería estanca alta temperatura. Con conexión telemando. Tensión de alimentación: 220/230 V 50/60 Hz. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
	TO01800	0,150	h	OFICIAL 1ª ELECTRICIS…	22,11	3,32
	TP00100	0,150	h	PEON ESPECIAL	21,05	3,16
	EH001N3N	1,000	u	LUMINARIA EMERG. NO…	53,13	53,13
	WW00300	8,000	u	MATERIAL COMPLEME…	0,60	4,80
	WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,33
		17,000	%	Costes indirectos	64,74	11,01
				Precio total por u		**75,75**
				Son SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u .		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares

PRESUPUESTO

MEDICIÓN Y RESUMEN DE PRESUPUESTO

DIEGO GARZON OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

PROTECCIÓN DE PAVIMENTO TABLERO MADERA CONTRACHAPADA 22 MM

1.1 M2 Protección de pavimento mediante tablero de madera contrachapada de 22 mm de espesor, fijado entre si mediante grapas, colocado sobre fieltro geotextil no tejido termosellado de 200 gr/m2, Terram de Texsa o equivalente, incluido suministro y colocación de todas las capas, protección de peldañeado y pequeño material necesario para la colocación del tablero. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento, incluso mantenimiento en óptimas condiciones durante la intervención, ayudas de albañilería y transporte a pie de carga de material sobrante. Medida la superficie protegida en planta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P00	1	1,95	1,30		2,54
	1	1,90	1,90		3,61
	1	8,80	2,00		17,60
					23,75
		Total m2 .....:	**23,75**	**25,74**	**611,33**

PROTECCIÓN DE PARAMENTOS TABLERO DE 19 MM

1.2 M2 Protección de paramentos o pavimentos mediante tablero de 19mm Fibrapan HID IGN E-Z o equivalente (DM hidrófugo e ignífugo) hasta una altura mínima de 2 m, incluidos bastidores de madera de pino y material complementario. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento, incluso mantenimiento en óptimas condiciones durante la intervención, ayudas de albañilería y transporte a pie de carga de material sobrante. Medida la superficie protegida en proyección vertical.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P00	1	6,40		2,00	12,80
Escalera	6	8,75		2,00	105,00
	6	2,25		2,00	27,00
P04	5	8,85		2,00	88,50
SUELOS					
P04	5	1,65	2,75		22,69
	1	0,75	0,75		0,56
	4	0,65	0,60		1,56
	1	0,55	1,15		0,63
					258,74
		Total m2 .....:	**258,74**	**32,75**	**8.473,74**

DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR NORMALIZADO

1.3 M3 Desmontado de andamio tubular normalizado formado por pórticos suspendidos de forjado metálico a través de tinteros soldados y mordazas, barandillas, amplía plataformas, diagonales y bandejas de suelo, comprendiendo: medios de elevación y seguridad reglamentarios, desmontaje completo del conjunto según la programación de proyecto (módulos de elevación y arriostramiento, plataformas de trabajo, arrimes a muros, amplía plataformas, barandillas, etc.), limpieza, carga sobre camión, transporte y descarga de elementos en ubicación designada por el PAG. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento. Medido el volumen del conjunto desmontado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Pasarela	2	9,90	0,85	2,50	42,08
	2	8,30	0,85	2,50	35,28
					77,36
		Total m3 .....:	**77,36**	**48,32**	**3.738,04**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

LEVANTADO SELECTIVO M. MAN. DE ESTRUC. MET. AC. LAM. ATORNILLADO

1.4 Kg Desmontado selectivo con medios manuales de estructura metálica de acero laminado ensamblado mediante uniones atornilladas, sin reutilización en la obra. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento por personal especializado. Medido en peso nominal inicial.

	Uds.	Largo	Peso	Alto	Subtotal
IPN 120					
N	4	4,00	11,10		177,60
	2	1,60	11,10		35,52
S	4	4,00	11,10		177,60
	2	1,50	11,10		33,30
E	8	2,00	11,10		177,60
W	8	2,00	11,10		177,60
					779,22
		Total kg .....:	**779,22**	**1,01**	**787,01**

PROTECCIÓN DE RED CON POLIESTILENO EXTRUSINADO DE ALTA DENSIDAD 3x40 mm

1.5 M2 Protección en fondo de la red de protección con tres planchas rígidas de poliestireno extrusionado de alta densidad, pisable, de 40 mm de espesor (120mm en total) con uniones a media madera, incluso p.p. de elementos de fijación, corte y colocación. Medida la superficie ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Bajo cubierta	4	9,00	3,00		108,00
					108,00
		Total m2 .....:	**108,00**	**70,28**	**7.590,24**

PROTECCIÓN VALLADO PAG DURAC. HASTA 3 MESES

1.6 M2 Protección de vallado con toldo de tejidos sintéticos de 1ª calidad con serigrafía impresa según normas de diseño del PAG, colocado en obra durante un periodo de hasta 6 meses, incluso p.p. de montaje, elementos de fijación, desmontaje y mantenimiento. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno fuera del horario de apertura al público del monumento. Medida la superficie protegida en verdadera magnitud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Acceso	1	2,00		2,20	4,40
					4,40
		Total m2 .....:	**4,40**	**24,24**	**106,66**

RETIRADA DE TABLEROS EN PROTECCIONES DE PARAMENTOS

1.7 M2 Retirada de protección de paramentos o pavimentos mediante tableros, incluso retirada de bastidores de madera y material complementario, incluso limpieza, ayudas de albañilería y transporte a pie de carga de material sobrante. Medida la superficie protegida en proyección horizontal o vertical.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PAVIMENTOS					
P00	1	1,95	1,30		2,54
	1	1,90	1,90		3,61
	1	8,80	2,00		17,60
P04	5	1,65	2,75		22,69
	1	0,75	0,75		0,56
	4	0,65	0,60		1,56
	1	0,55	1,15		0,63
PARAMENTOS					

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.7	M2	RETIRADA DE TABLEROS EN PROTECCIONES DE PARAMENTOS			(Continuación...)
P00		1	6,40	2,00	12,80
Escalera		6	8,75	2,00	105,00
		6	2,25	2,00	27,00
P04		5	8,85	2,00	88,50
					282,49
		Total m2 .....:	**282,49**	**3,93**	**1.110,19**
		Total presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES Y TRABAJOS PREVIOS :			22.417,21

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

SUMINISTRO ANDAMIO TUBULAR NORMALIZADO

2.1 M2 Suministro de andamio tubular normalizado en interior, sistema de andamio multidireccional Allround de Layher o equivalente, suspendido de perfiles U de 200 mm, de aluminio tipo Tiwx de Layher o equivalente, comprendiendo: elementos de suspensión y arriostramiento con verticales de 48,3mm, núcleos de comunicación verticales formados por escaleras con trampilla, plataformas de trabajo de aluminio en los distintos niveles, arrimes a la bóveda mediante voladizos, amplía plataformas, cuerpos auxiliares que permitan acceder a todos los puntos de actuación, medios propios de seguridad (barandillas, rodapiés, etc.), trampillas, etc., incluso piezas especiales y complementarias. Todo ello realizado por personal especializado en material homologado, según descripción de proyecto e indicaciones de la DF. Medido el volumen instalado en el montaje de servicio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Subtotal
	1	11,30	11,30	1,95		249,00
	4	9,50	1,50	4,50		256,50
						505,50
		Total m2 .....:	**505,50**		**215,65**	**109.011,08**

MONTAJE ANDAMIO TUBULAR NORMALIZADO SUSPENDIDO

2.2 M3 Montaje de andamio tubular normalizado en interior, sistema de andamio multidireccional Allround de Layher o equivalente, suspendido de perfiles U de 200 mm, de aluminio tipo Tiwx de Layher o equivalente, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811, comprendiendo: carga, transporte y descarga de elementos, medios de elevación y seguridad reglamentarios, montaje de elementos modulares de elevación y arriostramiento, núcleos de comunicación vertical formados por escaleras con trampilla, plataformas de trabajo de aluminio en los distintos niveles, arrimes a la bóveda mediante voladizos, amplía plataformas, cuerpos auxiliares que permitan acceder a todos los puntos de la actuación, conexiones para circulación de personal, medios propios de seguridad (barandillas, rodapiés, etc.), trampillas, etc., incluso elementos de suspensión mediante chapas ancladas a las alas de la viguería S275 JR de 8 mm y pernos EKS M12x80mm de la firma Rothoblaas, según descripción de proyecto, incluso protección previa de todos los elementos que puedan resultar deteriorados durante el montaje y desmontaje de la estructura. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno o fuera del horario de apertura al público del monumento, según plan de montaje adecuado a la descripción de proyecto suscrito por técnico competente, así como el mantenimiento periódico de todo el sistema de protección y andamiaje. Medida la instalación en volumen definido desde el plano de suspensión hasta el elemento más alejado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Subtotal
	1	11,30	11,30	1,95		249,00
	4	9,50	1,50	4,50		256,50
						505,50
		Total m3 .....:	**505,50**		**34,46**	**17.419,53**

Total presupuesto parcial nº 2 MEDIOS AUXILIARES : 126.430,61

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

PULSADOR VIA RADIO SISTEMA AGILE O EQUIVALENTE

3.1 U Pulsador manual de alarma estanco y resistente al agua IP67, vía radio direccionable de 01 a 159, rearmable mediante llaves, compatible con el sistema instalado, según Norma EN 54-11 y EN 54-25. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Modelo NRX-WCP de Notifier o equivalente. Equipado con led de estado y llave para pruebas manuales, lámina de plástico calibrada para que se enclave y no se rompa, en caja de ABS de 94x99x71 mm, instalación en superficie, diseñado para su uso con la pasarela NRXI-GATE o equivalente y funcionamiento en malla (Mesh), incluso p.p. de medios auxiliares y baterías de alimentación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P04	1				1,00
					1,00
Total u .....:			**1,00**	**290,80**	**290,80**

PROGRAMACIÓN DE CENTRAL DE INCENDIOS EXISTENTE

3.2 U Programación de central de incendios existente con nuevos dispositivos instalados y existentes, así como elementos adicionales para alimentación auxiliar, ampliacion de baterías, módulos aisladores, etc..., unidad totalmente ejecutada y funcionando.

Total u .....:			**1,00**	**610,87**	**610,87**

ADAPTACIÓN CONDUCTO VENTILACIÓN CIRCULAR DIÁM. 300 mm

3.3 M Adaptación del sistema de ventilación a la instalación de medios auxiliares ejecutado a base de conductos circulares de chapa de acero galvanizada, de 300 mm de diámetro, contempladas las operaciones de desmontado y reistalación de los conductos adaptados a la nueva disposición de los andamios, unión de tramos mediante bridas y manguitos, p.p. de nuevos conductos, piezas especiales y de abrazaderas para soporte y cuelgue con taco químico a la losa de hormigón de varillas roscadas cincadas de 8 mm, incluso ayudas de albañilería. Medida la longitud de los tramos de conducto adaptados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Ventilación	2	15,00			30,00
					30,00
Total m .....:			**30,00**	**23,60**	**708,00**

Total presupuesto parcial nº 3 INSTALACIONES : 1.609,67

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

RETIRADA RESIDUOS MIXTOS N.P. DEMOL. DIST. MÁX. 15 km

4.1 M3 Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos no peligrosos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Mixtos naturaleza pétrea	1	275,17		0,03	8,26
					8,26
Total m3 .....:			**8,26**	**25,94**	**214,26**

RETIRADA RESIDUOS ACERO Y N.P. DEMOL. DIST. MÁX. 15 km

4.2 M3 Retirada de residuos de acero y de naturaleza no pétrea en obra de demolición situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
IPN 120	4	10,35	0,20	0,35	2,90
	24	2,00	0,20	0,35	3,36
					6,26
Total m3 .....:			**6,26**	**24,56**	**153,75**

RETIRADA EN CONTENEDOR RESIDUOS PELIGROSOS 15 km

4.3 M3 Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos potencialmente peligrosos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido en volumen.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1,48				1,48
					1,48
Total m3 .....:			**1,48**	**70,05**	**103,67**

Total presupuesto parcial nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS : 471,68

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1.- PROTECCIONES PERSONALES

CASCO DE SEGURIDAD

5.1.1 U Casco de seguridad según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,00
					4,00
Total u .....:			**4,00**	**3,31**	**13,24**

GUANTES DE NITRILO-VINILO,CARGA,DESCARGA MATER.ABRASIV

5.1.2 U Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricado en nitrilo-vinilo con refuerzo en dedos pulgares. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,00
					4,00
Total u .....:			**4,00**	**5,27**	**21,08**

GUANTES DE USO GENERAL

5.1.3 U Guantes de protección de uso general. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	5				5,00
					5,00
Total u .....:			**5,00**	**1,68**	**8,40**

MASCARILLA POLIPROP. PARTÍC. ESTÁNDAR

5.1.4 U Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,00
					10,00
Total u .....:			**10,00**	**1,39**	**13,90**

CASCO SEG. TRABAJOS EN ALTURA DE POLIETILENO

5.1.5 U Casco de seguridad trabajos en altura de polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	5				5,00
					5,00
Total u .....:			**5,00**	**98,84**	**494,20**

ARNÉS ANTICAÍDAS DE POLIÉSTER

5.1.6 U Arnés anticaídas de poliéster, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	3				3,00
					3,00
Total u .....:			**3,00**	**26,38**	**79,14**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

DISPOSITIVO ANTICAÍDA ASCENSOS Y DESCENSOS

5.1.7 U Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales, compuesto por elemento metálico deslizante con bloqueo instantaneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diám. y 4 m de longitud con mosquetón homologado según n.T.R., según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	3				3,00
					3,00
Total u .....:			**3,00**	**51,46**	**154,38**

CUERDA GUÍA DISPOSITIVO ANTICAÍDA NYLON 16 mm

5.1.8 M Cuerda guía para dispositivo anticaída deslizante, en nylon de 16 mm de diám., montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	50,00			50,00
					50,00
Total m .....:			**50,00**	**4,62**	**231,00**

LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE POLIÉSTER

5.1.9 M Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, capa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	50,00			50,00
					50,00
Total m .....:			**50,00**	**5,89**	**294,50**

Total subcapítulo 5.1.- PROTECCIONES PERSONALES: 1.309,84

5.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

CERRAMIENTO PROV. OBRA, PANEL MALLA GALV. SOPORT. PREFABR. NORMAS PAG

5.2.1 M2 Cerramiento provisional de obra, realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior, panel rígido de malla galvanizada, protección con lona de tejidos sintéticos de 1ª calidad con serigrafía según normas del PAG y p.p. de piezas prefabricadas de hormigón moldeado para apoyo y alojamiento de postes y ayudas de albañilería. Todas las operaciones realizadas en horario nocturno fuera del horario de apertura al público del monumento. Medida la superficie ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Acceso	1	2,00		2,20	4,40
					4,40
Total m2 .....:			**4,40**	**24,29**	**106,88**

CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

5.2.2 M Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm.; incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		1 20,00			20,00
					20,00
		Total m .....:	**20,00**	**5,03**	**100,60**
		SEÑAL METALICA "PROHIBICION" 42 CM.,CON SOPORTE METALICO			
5.2.3	U	Señal de seguridad metálica tipo prohibición de 42 cm., con soporte metálico de 50 mm. de diam. Incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97 Y P.P. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
		1			1,00
					1,00
		Total u .....:	**1,00**	**15,94**	**15,94**
		SEÑAL METALICA "INFORMACION" 60X40 CM. SIN SOPORTE			
5.2.4	U	Señal de seguridad metalica tipo información de 60x40 cm., sin soporte, incluso colocación, de acuerdo con R.D. 485/97 y P.P. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
		1			1,00
					1,00
		Total u .....:	**1,00**	**10,05**	**10,05**
		SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30X30 CM. SIN SOP			
5.2.5	U	Señal de seguridad pvc. 2 mm. tipo señales indicadoras de 30x30 cm. sin soporte, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97 y P.P. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
		1			1,00
					1,00
		Total u .....:	**1,00**	**4,32**	**4,32**
		EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 89B			
5.2.6	U	Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 89B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
		4			4,00
					4,00
		Total u .....:	**4,00**	**128,63**	**514,52**
		PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA, 3 MESES			
5.2.7	U	DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA, EQUIVALENTE A RESTAURACION DE MONUMENTO, A EJECUTAR EN UN PLAZO DE 6 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
		1			1,00
					1,00
		Total u .....:	**1,00**	**248,93**	**248,93**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

PROTECCIÓN VACIO DURANTE EJEC. CUBIERTA MET. RED SEG.

5.2.8 M2 Protección de vacio durante el montaje del nuevo andamio y el desmontaje en paralelo del antiguo con red de seguridad de poliamida (HT) de 4 mm y luz de malla 6x6 cm, relinga mínima de Ø14mm, resistencia mínima de 5000kg/m2 según norma EN 1263-1 de redes de seguridad, dispuesta bajo el andamio actual según descripción de proyecto, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y cable para sujeción de red y mantenimiento, según R.D. 1627/97. Medida la superficie protegida en planta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Bajo cubierta	1	11,30	11,30		127,69
					127,69
Total m2 .....:			**127,69**	**8,69**	**1.109,63**

PROYECTOR LED TECHO/PARED RECTANG. HERMÉT. INSTALACIÓN

5.2.9 U Proyector LED IP66 color grafito de 90 W, luz cálida 3000k 9200 lm modelo Sevilla 3 de Fosnova Disano o equivalente, fijado a techo o pared, incluidos accesorios, tendido de cajas y circuitos, montaje y conexiones, en instalación provisional para la intervención según REBT para locales de pública concurrencia. Medida la cantidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P04					
Bóveda	4	3,00			12,00
					12,00
Total u .....:			**12,00**	**75,63**	**907,56**

PLAFÓN LED DE SUPERFICIE REDONDO 24W INSTALACIÓN

5.2.10 U Plafón LED de superficie redondo 24W luz neutra 4000K Ø330 CLD CELL modelo Pastilla de Disano o equivalente, fijado a techo o pared, incluidos accesorios, tendido de cajas y circuitos, montaje y conexiones, en instalación provisional para la intervención según REBT para locales de pública concurrencia. Medida la cantidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P00					
Escalera	12				12,00
P04	4				4,00
					16,00
Total u .....:			**16,00**	**67,44**	**1.079,04**

LUMIMARIA EMERGENCIA D-ECOLD 150 lum

5.2.11 U Luminaria de emergencia autónoma, de la marca DUISA modelo D-ECOLD 150 o equivalente, de forma rectangular con dimensiones 245x82x56 mm, formada por carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Funcionamiento: No permanente. Flujo luminoso: 150 lúmenes. Autonomía: 1 h. Lámpara en emergencia, piloto testigo de carga: LED. Grado de protección: IP43 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Batería estanca alta temperatura. Con conexión telemando. Tensión de alimentación: 220/230 V 50/60 Hz. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Escalera	12				12,00
P04	5				5,00
Bóveda	1				1,00
					18,00
Total u .....:			**18,00**	**75,75**	**1.363,50**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total subcapítulo 5.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS:			**5.460,97**
		Total presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD :			6.770,81

SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE CONTRATA

Capítulo	Importe
Capítulo 1 PROTECCIONES Y TRABAJOS PREVIOS	**22.417,21**
Capítulo 2 MEDIOS AUXILIARES	**126.430,61**
Capítulo 3 INSTALACIONES	**1.609,67**
Capítulo 4 GESTIÓN DE RESIDUOS	**471,68**
Capítulo 5 SEGURIDAD Y SALUD	**6.770,81**
Capítulo 5.1 PROTECCIONES PERSONALES	**1.309,84**
Capítulo 5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	**5.460,97**
Presupuesto de ejecución material	**157.699,98**
16% de gastos generales	25.232,00
6% de beneficio industrial	9.462,00
Suma	192.393,98
21% IVA	40.402,74
Presupuesto de ejecución por contrata	**232.796,72**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

NUMERO EXPEDIENTE CONTR 2023 237012
LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES
SEPARATA A. IMPLANTACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

LOCALIDAD GRANADA **PROVINCIA** GRANADA

RESUMEN GENERAL

RESUMEN (Expresar los % sobre el presupuesto de ejecución material total, obra mas Seguridad y Salud)	**EUROS (P.E.M.)**	**%**
1 PROTECCIONES Y TRABAJOS PREVIOS	22.417,21 €	14,22%
2 MEDIOS AUXILIARES	126.430,61 €	80,17%
3 CARPINTERÍA DE ARMAR		
4 ESTRUCTURAS		
5 CUBRICIÓN		
6 ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS		
7 TRATAMIENTOS		0,00%
8 INSTALACIONES, con los siguientes subcapítulos		
CLIMATIZACION / CALEFACCIÓN	708,00 €	0,45%
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN		
FONTANERÍA		
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES		
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	901,67 €	0,57%
SISTEMA DE ALARMA		
AISLAMIENTOS		
REVESTIMIENTOS		0,00%
9 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN		0,00%
VIDRIERÍA Y ELABORADOS SINTETICOS		0,00%
10 PINTURAS		0,00%
URBANIZACIONES		
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	471,68 €	0,30%
A - Importe total de la obra	**150.929,17 €**	
12 SEGURIDAD Y SALUD, con los siguientes subcapítulos		
SEGURIDAD INDIVIDUAL	1.309,84 €	0,83%
SEGURIDAD COLECTIVA	5.460,97 €	3,46%
LOCALES Y SERVICIOS		
PERSONAL DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO		
VARIOS		
B - Importe total del Estudio de Seguridad y Salud	**6.770,81 €**	

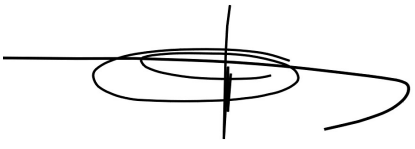
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (Obra + Seguridad y Salud)	**157.699,98 €**	100%

Porcentaje (6 decimales) del total del seguridad y salud (**B**) respecto del total de la obra (**A**) [100B/A]	4,486084%

GASTOS GENERALES (16%)	**25.232,00 €**
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	**9.462,00 €**
I.V.A. (21%)	**40.402,74 €**

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**232.796,72 €**

Diego Garzón Osuna, Arquitecto



Septiembre de 2023

Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia.

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.

Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. **Implantación de medios auxiliares.**

C/ Real de la Alhambra, s/n. Palacios Nazaríes. Granada

PROMOTOR

PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE.

CONSEJERÍA DE TURISMO, CULTURA Y DEPORTE. JUNTA DE ANDALUCÍA.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

Índice general

1. Datos generales de la organización
2. Descripción de la obra
2.1. Datos generales del proyecto y de la obra
2.2. Tipología de la obra a construir
2.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra
2.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales
2.4.1. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra
2.4.2. Localización geográfica de la obra (Coordenadas GPS)
2.4.3. Servidumbres de paso
2.4.4. Actividades fuera del perímetro de la obra
2.4.5. Trabajos en obras que se encuentran insertas en el ámbito de un centro de trabajo y éste mantiene su actividad o están afectadas por actividades de otras empresas
3. Justificación documental
3.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud
3.2. Objetivos del Estudio Básico de Seguridad
4. Normas preventivas generales de la obra
5. Deberes, obligaciones y compromisos
6. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra
7. Gestión medioambiental
7.1. Sostenibilidad ambiental
7.1.1. Tratamiento de residuos
Antecedentes
Gestión de residuos
Transporte de residuos a Gestor
7.1.2. Ruido ambiental
Evaluación del ruido
7.2. Limpieza y labores de fin de obra
8. Prevención de riesgos de la obra
8.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar
8.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra
8.1.2. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra
8.1.3. Maquinaria prevista para la ejecución de la obra
8.1.4. Relación de talleres y almacenes
8.1.5. Relación de protecciones colectivas y señalización
8.1.6. Relación de equipos de protección individual
8.1.7. Relación de servicios sanitarios y comunes
8.1.8. Elección de los sistemas de protección de caída en altura en la obra
Elección del sistema de protección
Grado de formación necesario para cada caso
8.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto
8.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos
8.2.2. Instalaciones provisionales de obra
8.2.3. Energías de la obra

Electricidad
Esfuerzo humano - Condiciones de carácter general en la obra para el manejo manual de cargas
8.2.4. Trabajos nocturnos
8.2.5. Acceso a la obra de proveedores, servicios de mantenimiento y otros
8.2.6. Relación de puestos de trabajo evaluados
8.2.7. Identificación de riesgos que pueden ser evitados y en consecuencia se evitan
8.2.8. Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar y son objeto de evaluación
8.2.9. Unidades de obra
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de obra
Rehabilitación de edificios - Rehabilitación de instalaciones - Iluminación - Reparación instalación de iluminación
Rehabilitación de edificios - Limpieza final de obra y adecuación de locales - Limpieza de estancias y locales
Rehabilitación de edificios - Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manejo de cargas
8.2.10. Localización e identificación de trabajos especiales en la obra
Trabajos de carga y descarga de materiales
8.2.11. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II RD 1627/1997)
Riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura
8.2.12. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos catastróficos
Fuego en el recinto de la obra
Otros riesgos catastróficos no contemplados anteriormente
8.2.13. Condiciones de Seguridad en Trabajos verticales
Generalidades
Procedimientos seguros para trabajos en altura - Equipos de trabajo: Actuaciones seguras
Procedimientos seguros para trabajos en altura - Manipulación y transporte de materiales y herramientas
Rehabilitación - Montaje y desmontaje de elementos
Rehabilitación - Uso de máquinas herramientas en altura
Montajes en altura - Montaje y desmontaje de elementos
Montajes en altura - Uso de máquinas herramientas en altura
8.2.14. Identificación de riesgos no eliminados de carácter general en la obra
8.2.15. Limpieza y labores de fin de obra
8.2.16. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo
Servicios higiénicos
Vestuario
Botiquín
8.2.17. Talleres
De corte y soldadura
Montaje de instalación eléctrica
8.2.18. Almacenes
Máquinas herramientas
Pequeño material auxiliar
Acopios - Acopio a montón
9. Prevención en los equipos técnicos
9.1. Maquinaria de obra
9.1.1. Pequeña maquinaria y equipos de obra
Amoladoras y trabajo en metal - Amoladoras

Amoladoras y trabajo en metal - Cortadora metal
Útiles y herramientas manuales - Herramientas manuales
Alargadores eléctricos
9.2. Medios auxiliares
9.2.1. Andamios
Andamios en general
Andamios metálicos tubulares europeos
10. EPIs
10.1. Protección auditiva
10.1.1. Tapones
10.2. Protección de la cabeza
10.2.1. Cascos de protección (para la construcción)
10.3. Protección contra caídas
10.3.1. Arneses anticaídas
10.3.2. Dispositivos de anclaje
10.4. Protección de la cara y de los ojos
10.4.1. Protección ocular. Uso general
10.5. Protección de manos y brazos
10.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general
10.6. Protección de pies y piernas
10.6.1. Calzado de uso general
Calzado de trabajo de uso profesional
10.7. Protección respiratoria
10.7.1. Mascarillas
E.P.R. mascarillas
11. Protecciones colectivas
11.1. Redes
11.1.1. Red Tipo-S para protección horizontal en estructuras prefabricadas y naves industriales
11.2. Protector de andamios
12. Previsiones e informaciones para trabajos posteriores
12.1. Medidas preventivas y de protección
12.1.1. Objeto
12.1.2. Prevenciones
Riesgo y prevención
Sistemas de información y señalización
12.2. Criterios de utilización de medios de seguridad
13. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra
13.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad
14. Sistema decidido para Formar e informar a los trabajadores
14.1. Criterios generales
15. Información a los trabajadores: Fichas Técnicas de Seguridad
15.1. Montaje-desmontaje de las Protecciones Colectivas
15.1.1. General: Montador de Protecciones Colectivas
15.1.2. Señalización
15.1.3. Líneas de vida
Línea de vida textil
Cable fiador de seguridad
15.1.4. Redes
Tipo-S Horizontales
Red de seguridad bajo forjado - Clase-B Recuperables (bajo mecano)
Redes para huecos horizontales

Redes apantalladas para desencofrados
15.1.5. Pasarelas de seguridad
15.2. Montaje-desmontaje de Medios Auxiliares
15.2.1. General: Montador de Medios Auxiliares
15.2.2. Andamios Europeos
15.3. Plan de Montaje
15.3.1. Andamios Europeos
15.4. Oficios
15.4.1. Operador de electricidad
15.5. Operadores de pequeña maquinaria
15.5.1. General: Operador de pequeña maquinaria
15.5.2. Amoladoras
15.5.3. Herramientas manuales

1. Datos generales de la organización

Promotor:
Patronato de la Alhambra y Generalife. Consejería de Turismo, Cultura y Deporte. Junta de Andalucía.
Calle Real de la Alhambra, s/n
Granada

2. Descripción de la obra

2.1. Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES. Expte. CONTR 2023 237012 SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.
Situación de la obra a construir	Torre de Comares, Salón de Comares. Alhambra de Granada
Técnico autor del proyecto	DIEGO GARZON OSUNA
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	DIEGO GARZON OSUNA

2.2. Tipología de la obra a construir

El Patronato de la Alhambra y Generalife en su labor de tutela sobre el monumento quiere abordar la restauración de la armadura ataujerada que corona el Salón de Comares. Para este empeño se requiere inicialmente la limpieza del reverso de la citada armadura, eliminando material disgregado y polvo presente en la cámara bajo la cubierta plana que remata a la Torre de Comares.
Para poder efectuar estos trabajos se pretende desmontar el andamio existente y montar uno nuevo que de mayor cobertura a la zona a tratar con lo que los restauradores puedan acceder a todas las zonas, en base a esto, la finalidad de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es valorar las labores previstas que consistirán en el montaje de un nuevo andamio suspendido desde el cual se pueda acceder a la máxima superficie posible de la armadura y el posterior desmontaje de los andamios existentes los cuales servirán inicialmente para el acceso a la zona de trabajo de manera que el citado nuevo montaje se haga siempre desde superficies de trabajo protegidas.

Ampliación del andamio
La valoración del andamio actual suspendido y su ampliación han de generar una serie de planos de trabajo a distintas alturas que permitan la realización de las tareas de limpieza y posterior examen diagnóstico ya descritos. Este medio auxiliar será adquirido por el Patronato de la Alhambra con la intención de que permanezca durante el posterior proceso de limpieza del reverso (incluido en la separata B) y restauración de la armadura. El andamio ofrecerá un acceso adecuado a la envolvente de la armadura (reverso), sin necesidad de apoyos sobre los muros, quedando resuelta su estabilidad y sustentación por cuelgue del forjado metálico que constituye la terraza plana de coronación de la torre.
El nuevo medio auxiliar será ligero, para evitar introducir nuevas cargas sobre la torre. Respetando una circulación perimetral principal, el acceso a los distintos niveles se realizará mediante escaleras de mano. Los niveles alternativos se presentarán con un plano de chapas cubierto solo al 50%, recurso que permitirá una mayor ligereza del conjunto. Estas chapas serán movidas a demanda de la actuación, generando planos o mesetas continuos allí donde las tareas de limpieza o posterior restauración lo requieran.

Siempre se usarán arneses de seguridad en las zonas donde no se encuentre la superficie del andamio completamente cuajada.

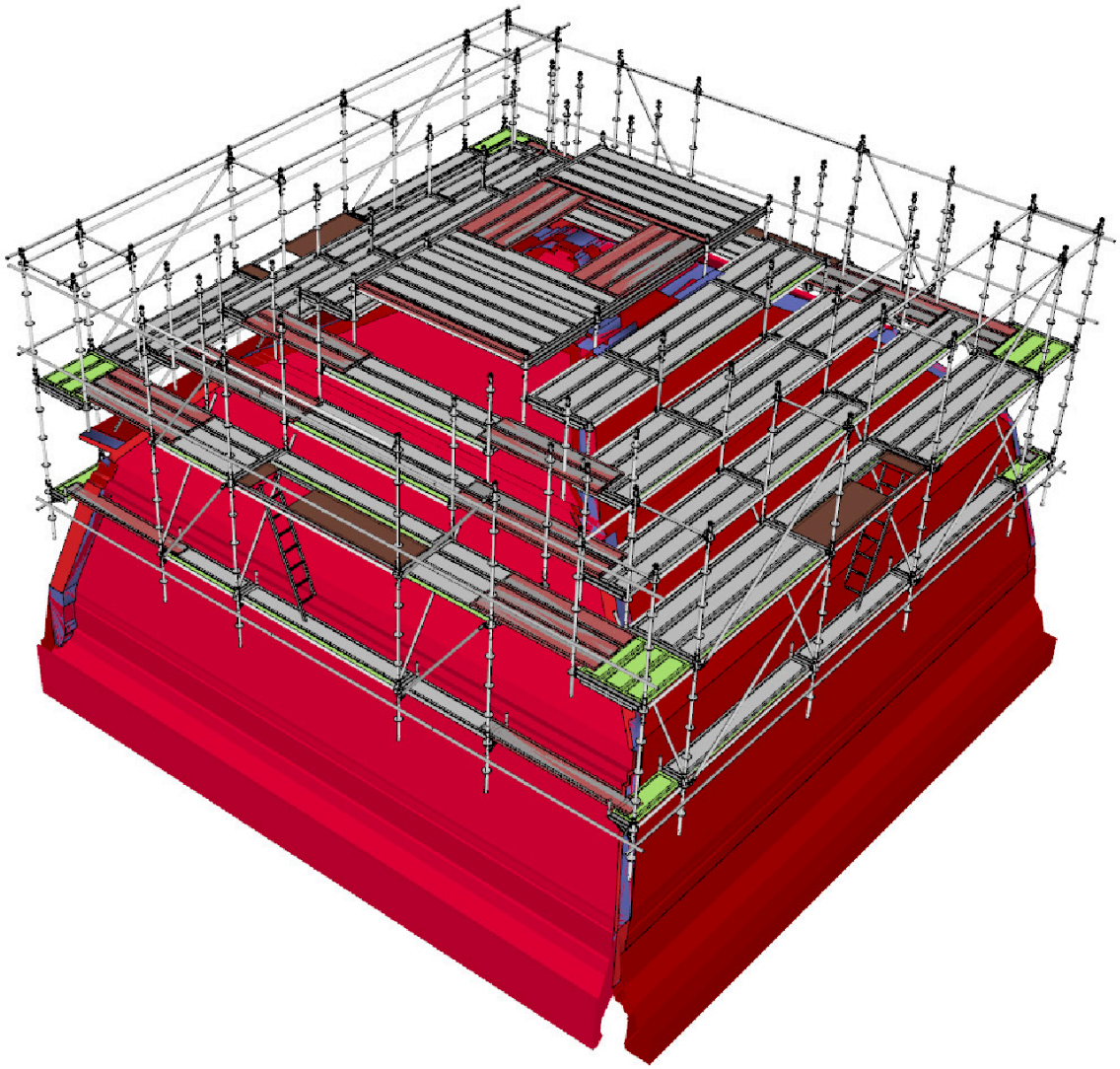


Imagen representativa del nuevo andamio previsto.

A.5.2. Seguridad y limpieza

Las tareas de ampliación de los medios auxiliares demandarán del acopio de material de forma ordenada, utilizándose las estancias anexas presentes en la planta cuarta junto a la escalera de la torre y el ingreso a la cámara. Estos acopios se realizarán habiendo colocado previamente protecciones adecuadas de tablero en el suelo y paredes.

Por su parte, durante los procesos de limpieza del reverso de la armadura, se ha consensuado con el Departamento de Restauración del PAG que los equipos de aspiración se localicen en el exterior de la cámara bajo cubierta, concretamente en la sala aneja más alejada (estancia 4.3), permitiendo unas condiciones de ventilación más adecuadas en la cámara de la armadura.
Por razones de seguridad y salud en el trabajo se propone una mejora provisional de la iluminación de los espacios implicados, así como la colocación de protecciones en paredes y suelos, dotación de extintores junto a las zonas de trabajo y la implementación de un pulsador de emergencias junto a la centralita de incendios existente.

2.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra

Descripción actual del edificio.
En la actualidad existe un andamio en la cámara bajo la cubierta de la Torre de Comares que es tubular, de acero al carbono con tratamiento galvanizado en caliente.

Está formado por pórticos biapoyados (suspendidos del forjado metálico), enlazados entre si por barras horizontales, que hacen las veces de marco de sustentación de las planchas metálicas del suelo, como de las barandillas.

La descripción de este elemento existente se desarrolla por completo en la memoria del Proyecto de Ejecución (Separata A) del que forma parte este EBSS.


Vista de la cámara bajo cubierta y andamio perimetral de acceso, suspendido del forjado metálico de la cubierta.

2.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

2.4.1. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Dificultades de acceso y/o emplazamiento de maquinaria, acopios y tránsito hacia el centro de trabajo
Para los trabajos a realizar es necesario la movilización de personal y material hacia el interior de la torre. Por proximidad a viales rodados, se propone el ingreso de materiales desde la Puerta del Príncipe. La movilización de material se realizará fuera del horario de visita pública del monumento.

La separata A de este proyecto incluye un plano de implantación de acopios y equipos, así como las protecciones pertinentes a ejecutar en el interior de la torre para salvaguardar paramentos y suelos que pudieran verse afectados por el tránsito de materiales.

Circunstancias urbanísticas
El edificio se encuentra afectado por el Plan General de Ordenación Urbana de Granada, así como, por el Plan Especial de Protección y reforma interior de la Alhambra y los Alixares.

2.4.2. Localización geográfica de la obra

Situación
Alhambra de Granada
Palacios Nazaríes. Torre de Comares. Armadura de coronación del salón de Comares.
Calle Real de la Alhambra s/n. 18009
Granada
Situación
Alhambra de Granada
Palacios Nazaríes. Torre de Comares. Armadura de coronación del salón de Comares.
Calle Real de la Alhambra s/n. 18009
Granada

Al interior de la torre se accede desde el patio de la Alberca a través de un pórtico monumental columnado, formalizado con sebkas. Pasado este, se atraviesa la Sala de la Barca, y a eje, el Salón de Comares también conocido como de Embajadores.



2.4.3. Servidumbres de paso

Las propias en este tipo de intervenciones sujetas a leyes particulares de protección del patrimonio.

Servidumbres físicas aparentes u ocultas
En el momento de la redacción de este proyecto no se conocen, salvo las contempladas en la legislación en materia de Patrimonio y las propias de espacios visitables afectados por obras de restauración.

2.4.4. Actividades fuera del perímetro de la obra

Fuera del recinto de la obra, no se van a realizar operaciones de ningún tipo. Así pues, las actividades correspondientes a:

- Carga-Descarga de máquinas, equipos de obra y materiales (elementos de los andamios, material paletizado, etc..)
- Acopio de materiales de todo tipo

se van a realizar siempre en el interior de la obra. Por lo tanto, no se toman en cuenta riesgos

derivados de estas operaciones.

Dificultades de acceso y/o emplazamiento de maquinaria, acopios y tránsito hacia el centro de trabajo

Para los trabajos a realizar es necesario la movilización de personal y material hacia el interior de la torre. Por proximidad a viales rodados, se propone el ingreso de materiales desde la Puerta del Príncipe. La movilización de material se realizará fuera del horario de visita pública del monumento. El instrumental y elementos de andamio deberá trasladarse manualmente por operarios de la empresa contratista a la que se encarguen las obras, ascendiendo por el interior de la torre por la escalera habilitada a la izquierda una vez pasada la Sala de la Barca. La separata A del proyecto incluye un plano de implantación de acopios y equipos, así como las protecciones pertinentes a ejecutar en el interior de la torre para salvaguardar paramentos y suelos que pudieran verse afectados por el tránsito de materiales.

2.4.5. Trabajos en obras que se encuentran insertas en el ámbito de un centro de trabajo y éste mantiene su actividad o están afectadas por actividades de otras empresas

Tal como se aprecia en el proyecto de obra, las operaciones a realizar deben hacerse en el ámbito de un centro de trabajo, simultaneando los trabajos a desarrollar con las normalmente efectuadas en el centro de trabajo.

Por lo tanto, se ha tenido en cuenta las posibles influencias y concurrencia de operaciones y los riesgos asociados a las mismas, para el periodo en el cual se van a desarrollar las tareas previstas.

Así todas las unidades de obra a realizar, contemplan estas concurrencias de operaciones, que en determinadas ocasiones condicionan los procesos, los procedimientos, las máquinas y los equipos a utilizar, con el objetivo de evitar interferencias, concurrencias de actividades y en definitiva mejorar la prevención durante el proceso de ejecución de las obras.

3. Justificación documental

3.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no darse ninguno de estos supuestos anteriores, se deduce que el promotor solo está obligado a elaborar un ***Estudio Básico de Seguridad y Salud***, el cual se desarrolla en este documento.

3.2. Objetivos del Estudio Básico de Seguridad

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de*

Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".
- Este "Estudio Básico de Seguridad y Salud" es un capítulo más que deberá incluirse en el proyecto de obra, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

4. Normas preventivas generales de la obra

Normas generales

- Cumplir activamente las instrucciones y medidas preventivas que adopte el empresario.
- Velar por la seguridad propia y de las personas a quienes pueda afectar sus actividades desarrolladas.
- Utilizar, conforme a las instrucciones de seguridad recibidas, los medios y equipos asignados.
- Asistir a todas las actividades de formación acerca de prevención de riesgos laborales organizadas por el empresario.
- Consultar y dar cumplimiento a las indicaciones de la información sobre prevención de riesgos recibida del empresario.
- Cooperar para que en la obra se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- No consumir sustancias que puedan alterar la percepción de los riesgos en el trabajo.
- Comunicar verbalmente y, cuando sea necesario, por escrito, las instrucciones preventivas necesarias al personal subordinado.
- Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías de seguridad.
- Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se está cualificado y se dispone de las autorizaciones necesarias.
- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los medios de seguridad existentes en la obra.
- Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda comportar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad laboral competente.
- Respetar la señalización de seguridad colocada en la obra.
- No encender fuego en la obra.
- Utilizar la herramienta adecuada según el trabajo que se quiere realizar.
- En caso de producirse cualquier tipo de accidente, comunicar la situación inmediatamente a sus superiores.
- Conocer la situación de los extintores en la obra.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- En zonas de circulación de maquinaria, utilizar los pasos previstos para trabajadores.
- Respetar los radios de seguridad de la maquinaria.
- Al levantar pesos, hacerlo con la espalda recta y realizar la fuerza con las piernas, nunca con la espalda.
- Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Toda la maquinaria de obra matriculada que supere los 25 km/h, deberá tener pasada la ITV.

Protecciones individuales y colectivas

- Utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas en la obra, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de no disponer de equipos de protección individual o de que se encuentren en mal estado, hay que pedir equipos nuevos a los responsables.
- Anteponer las medidas de protección colectivas frente a las individuales.
- Conservar en buen estado los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de retirar una protección colectiva por necesidades, hay que volver a restituir lo antes posible.
- En zonas con riesgos de caída en altura, no iniciar los trabajos hasta la colocación de las protecciones colectivas.
- Para colocar las protecciones colectivas, utilizar sistemas seguros: arnés de seguridad anclado a líneas de vida, plataformas elevadoras, etc.

Maquinaria y equipos de trabajo

- Utilizar únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la cualificación y autorización necesarias.
- Utilizar estos equipos respetando las medidas de seguridad y las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Al manipular una máquina o equipo, respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar la maquinaria para transportar a personal.
- Realizar los mantenimientos periódicos conforme las instrucciones del fabricante.
- Circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.
- Vigilar la circulación y la actividad de los vehículos situados en el radio de trabajo de la máquina.

Orden y limpieza

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados en obra.
- Acopiar correctamente los escombros en la obra.
- Retirar los materiales caducados y en mal estado del almacén de la obra.
- Mantener las instalaciones de limpieza personal y de bienestar en las obras en condiciones higiénicas.

Instalaciones eléctricas

- Comprobar antes de la utilización, que las instalaciones eléctricas disponen de los elementos de protección necesarios.
- Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas siempre con llave.
- Mantener periódicamente todos los equipos eléctricos.
- Conectar debidamente a tierra los equipos que así lo requieran.
- Desconectar la instalación eléctrica antes de realizar reparaciones.
- Manipular los cuadros eléctricos y reparar instalaciones o circuitos únicamente si se está autorizado.
- En operaciones de maquinaria, respetar las distancias de seguridad con las líneas aéreas.
- respetar los protocolos preventivos en las instalaciones eléctricas subterráneas.

5. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección

de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.
El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.
1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

6. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.
b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
c) Combatir los riesgos en su origen.
d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.
1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.
Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos

específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.
Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.
El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.
Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

2 bis. Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

7. Gestión medioambiental

7.1. Sostenibilidad ambiental

7.1.1. Ruido ambiental

Evaluación del ruido

El estudio del origen y propagación del sonido permite determinar las características principales del ruido, entendido éste como *un sonido no deseado***.**
Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad para alcanzar una determinada protección de la calidad del ambiente sonoro. Los sonidos son analizados para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población (en núcleos urbanos) o sobre la fauna (en la naturaleza).

Existen situaciones en las que estas molestias son evidentes, ya que la exposición al ruido puede provocar daños físicos evaluables. Sin embargo, en gran parte de los casos, el riesgo para la salud no es tan fácil de cuantificar.
El grado de molestia tiene un componente subjetivo que introduce una considerable complejidad en el intento de establecer los criterios de calidad del ambiente sonoro.
Para poder abordar el problema del ruido, es necesario, por lo tanto, el establecimiento de un indicador que “explique” adecuadamente este grado de molestia. Entre el gran número de parámetros e índices desarrollados en el campo de la acústica para el estudio de los sonidos es preciso seleccionar *un indicador de molestias* (a ser posible un índice numérico) que sirva de base para la evaluación del impacto y para el establecimiento de valores límite de inmisión que garanticen una determinada calidad del ambiente sonoro. Por otra parte, para ser operativo, este índice debe ser fácil de obtener y de interpretar.

Las molestias debidas al ruido dependen de numerosos factores. El índice que se seleccione debe ser capaz de contemplar las variaciones o diferentes situaciones de los siguientes aspectos, entre

otros:

a) La energía sonora: Las molestias que produce un sonido están directamente relacionadas con la energía del mismo. A más energía (sonido más fuerte) más molestia. El índice básico relacionado con la energía sonora es el *nivel de presión sonora.*

b) Tiempo de exposición: Para un mismo nivel de ruido, la molestia depende del tiempo al que un determinado sujeto está expuesto a ese ruido. Podemos estar contemplando periodos de segundos, minutos, horas o incluso una vida laboral entera. En general, un mayor tiempo de exposición supone un mayor grado de molestia.

c) Características del sonido: Para un mismo nivel de ruido y un mismo tiempo de exposición, la molestia depende de las características del sonido: espectro de frecuencias, ritmo, etc. La música es un sonido que en general resulta agradable

d) El receptor: No todas las personas consideran el mismo grado de molestia para el mismo ruido. Dependiendo de factores físicos, distintas sensibilidades auditivas, y en mayor medida de factores culturales, lo que para uno son ruidos muy molestos, para otros pueden no serlo (por ejemplo la música). Los factores culturales están relacionados con la experiencia vital del sujeto y sus expectativas.

La selección del indicador que se va a utilizar en el estudio se convierte así en una cuestión decisiva, ya que éste tiene por finalidad indicar las molestias que el ruido produce en la población, y dado el carácter subjetivo de las mismas, surgen numerosas discusiones en cuanto a la validez de los indicadores como descriptores de las molestias.
El objetivo de las acciones de los técnicos y responsables del medio ambiente es conseguir que el ruido soportado por la población no sobrepase ciertos niveles admisibles. Estos niveles, como se vio anteriormente, varían según la fuente del ruido, la naturaleza del receptor y la actividad que este desarrolla, y del tiempo de exposición al ruido. La adopción de índices descriptores del ruido que tengan en cuenta todos estos factores no es una cuestión fácil.
Por un lado, existen criterios sanitarios que establecen, para la protección del sistema auditivo y salud en general, límites máximos admisibles de ciertos índices que reflejan la exposición de las personas al ruido.
Por otro lado, existen criterios de calidad ambiental que establecen, para otro tipo de índices, umbrales en función de las demandas o exigencias de las personas y las colectividades frente al ruido.
Dado el fuerte componente subjetivo de la respuesta individual de las personas y la creciente preocupación medioambiental de las sociedades desarrolladas, en la que, por otra parte, influyen notablemente los niveles cultural y económico, los estudios y encuestas psico-sociológicas resultan imprescindibles para establecer qué indicadores de ruido son los mejor relacionados con las molestias percibidas.
Tras muchos años de investigación no se ha conseguido aún una unanimidad de criterios en cuanto a la validez de los indicadores utilizados hasta la actualidad, y la cuestión está sujeta a un continuo debate y revisión. Desde el punto de vista de la gestión del medio ambiente sonoro representa un grave inconveniente, ya que induce frecuentemente a grandes errores a la hora de evaluar la calidad del medio ambiente sonoro.

7.2. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

- Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar.
- Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.
- Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.
- La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratadas, de manera que el impacto final sobre el medio

ambiente sea mínimo.

8. Prevención de riesgos de la obra

8.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar

8.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el proyecto de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, desvíos de tráfico, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en el proyecto de obra.
- Montaje de grúas y delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones grafiadas en el proyecto de obra.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA

- *No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.*
- *Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.*

Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.

- *No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ..).*
- *No pise sobre tablones o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.*
- *Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.*
- *Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.*
- *Está prohibido retirar o manipular cualquier protección colectiva si antes no se adoptan otras medidas preventivas (colectivas e individuales) que sean de igual eficacia que las existentes.*

Finalizado el trabajo se deben restablecer las protecciones iniciales.

- *Nunca se trabajará sin protecciones (colectivas e individuales) aunque lo supervise el recurso preventivo.*
- *Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.*
- *Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.*
- *En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.*
- *Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.*
- *Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.*

8.1.2. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.
En el Capítulo de ***Equipos Técnicos*** se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Medios auxiliares
Andamios
Andamios en general
Andamios metálicos tubulares europeos. Aluminio

8.1.3. Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.
En el Capítulo de ***Equipos Técnicos*** se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

Maquinaria de obra
Pequeña maquinaria y equipos de obra
Amoladoras y trabajo en metal
Amoladoras
Cortadora metal
Útiles y herramientas manuales
Herramientas manuales
Alargadores eléctricos

8.1.4. Relación de talleres y almacenes

Relación de almacenes y talleres previstos en la obra y que han sido contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

Talleres
De corte y soldadura
Montaje de instalación eléctrica
Almacenes
Máquinas herramientas

Pequeño material auxiliar
Acopios
Acopio a montón

8.1.5. Relación de protecciones colectivas y señalización

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a ***Protecciones Colectivas***, de esta misma memoria de seguridad.

Protecciones colectivas
Redes
Red Tipo-S para protección horizontal en estructuras prefabricadas y naves industriales
Protector de andamios

8.1.6. Relación de equipos de protección individual

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. se especifica en el Capítulo correspondiente a ***EPIs***, de esta misma memoria de seguridad.

EPIs
Protección auditiva
Tapones
Protección de la cabeza
Cascos de protección (para la construcción)
Protección contra caídas
Arneses anticaídas
Dispositivos de anclaje
Protección de la cara y de los ojos
Protección ocular. Uso general
Protección de manos y brazos
Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general
Protección de pies y piernas
Calzado de uso general
Calzado de trabajo de uso profesional
Protección respiratoria
Mascarillas
E.P.R. mascarillas

8.1.7. Relación de servicios sanitarios y comunes

Se expone aquí la relación de servicios comunes provisionales, necesarios para el número de trabajadores anteriormente calculado y previsto, durante la realización de las obras.

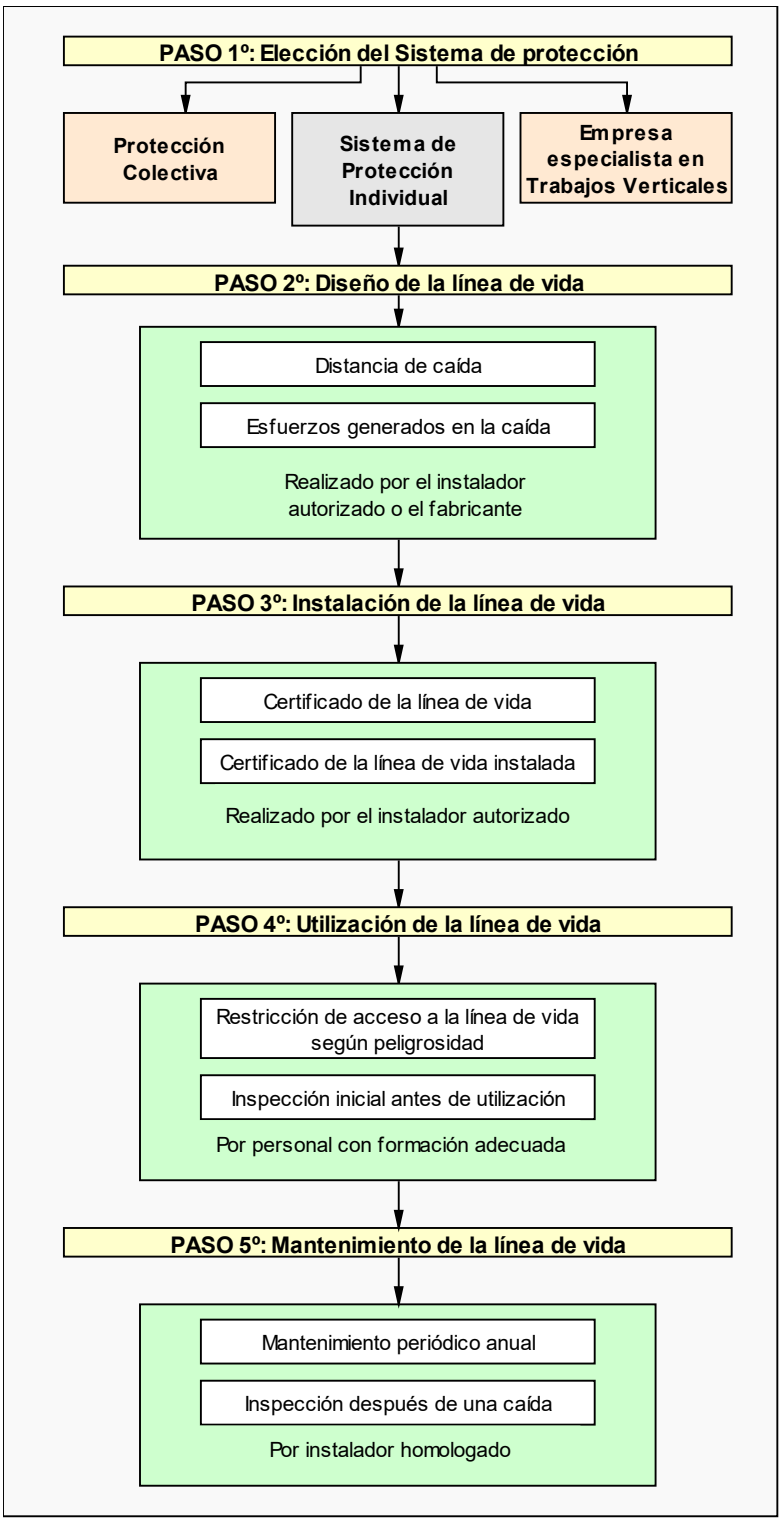
- Ofrecerlos en igualdad de condiciones a todo el personal de la obra, independientemente de la empresa contratista o subcontratista a la que pertenezcan.

Para su conservación y limpieza se seguirán las prescripciones y medidas de conservación y limpieza establecidas específicamente para cada uno de ellos, en el Apartado de **Servicios Sanitarios y Comunes** que se desarrolla en esta misma Memoria de Seguridad.

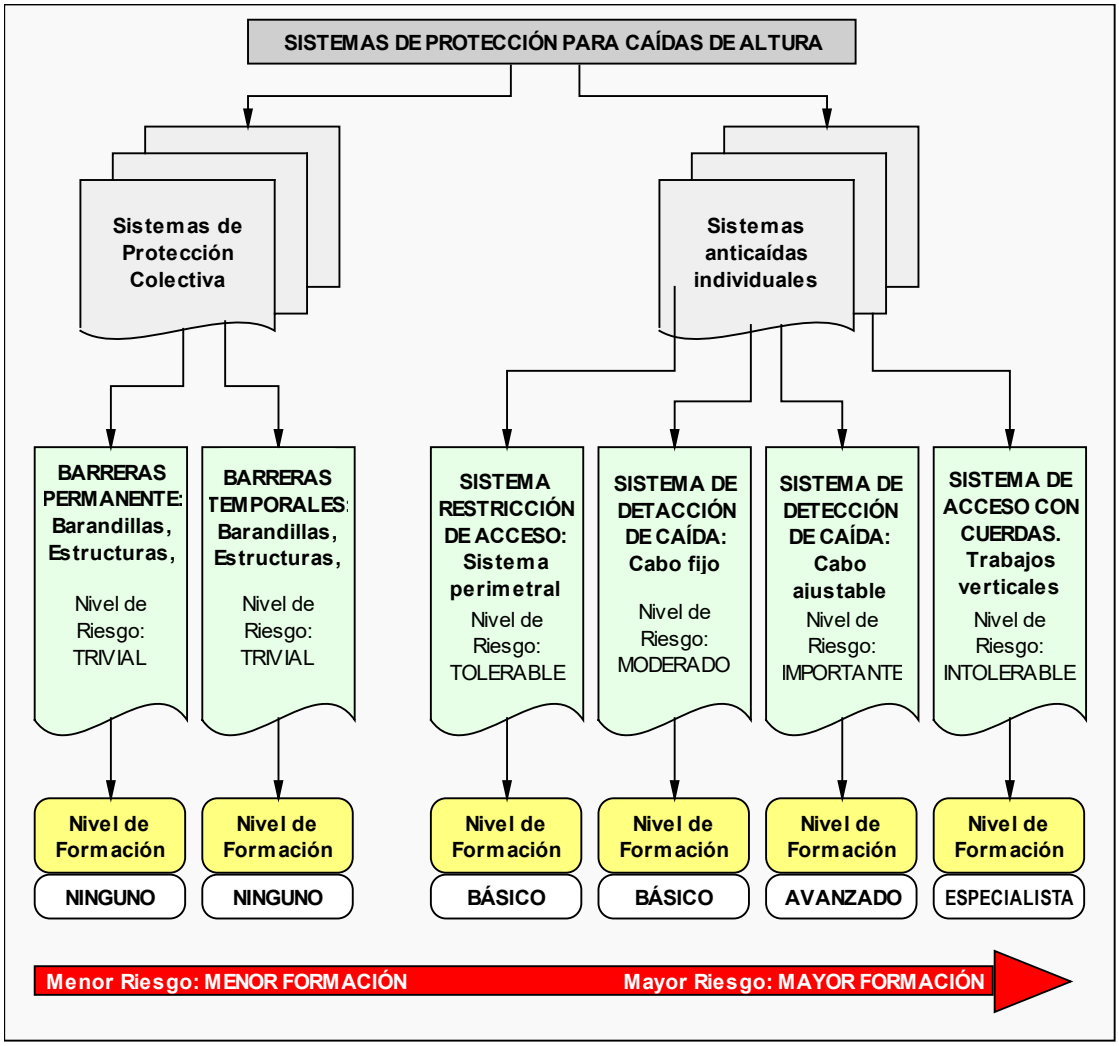
Servicios sanitarios y comunes
Servicios higiénicos (se usarán los de la instalación)
Vestuario
Botiquín

8.1.8. Elección de los sistemas de protección de caída en altura en la obra

Elección del sistema de protección



Grado de formación necesario para cada caso



8.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto

8.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino	- Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Disconfort - Molestias e irritación
Dañino	- Cortes - Quemaduras - Conmociones

	- Torceduras importantes - Fracturas menores - Sordera - Asma - Dermatitis - Transtornos músculo-esqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	- Amputaciones - Fracturas mayores - Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2º Probabilidad:
Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja	Es muy raro que se produzca el daño
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo mas probable es que se produzca un daño

3º Evaluación:
La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

	Ligeramente dañino	**Dañino**	**Extremadamente dañino**
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

4º Control de riesgos:
Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	**¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?**	**¿Cuando hay que realizar las acciones preventivas?**
Trivial	No se requiere acción especifica	
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir:

"*la Identificación y evaluación de riesgos, pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada*".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo ***trivial, tolerable o moderado,*** y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestralidad laboral publicados por la *Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*.

Respecto a los ***riesgos evitables***, hay que tener presente:

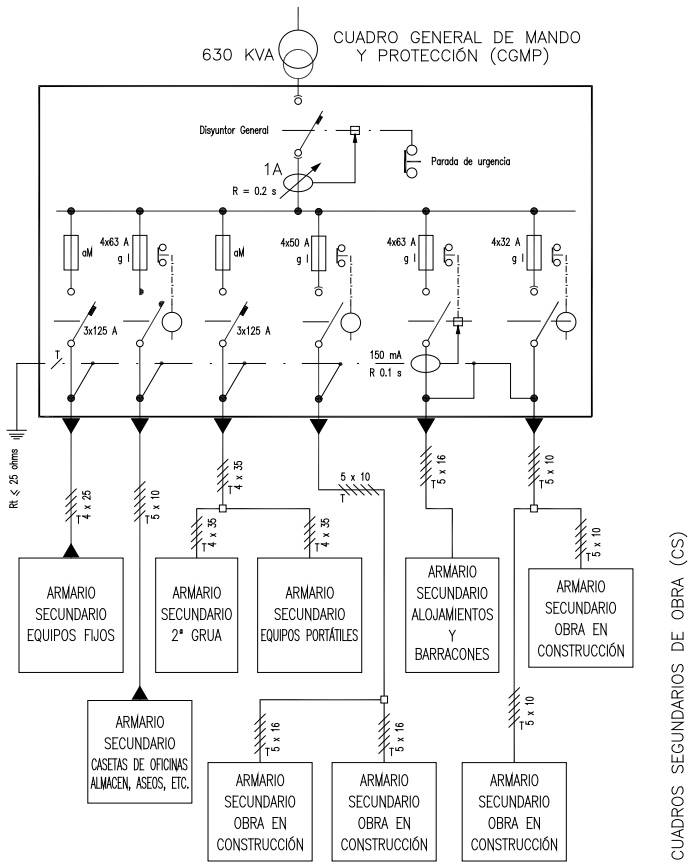
Riesgos laborables evitables
No se han identificado riesgos totalmente evitables. Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto, se considera que los únicos riesgos evitables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del proceso constructivo de la obra; por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda, estos riesgos no merecen un desarrollo detenido en esta memoria de seguridad.

8.2.2. Instalaciones provisionales de obra

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el de obra, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales:

Instalación eléctrica provisional
Se instalará un cuadro de protección de obra el cual se acometerá a la red existente en el edificio.

La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores omnipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores onmipolares.



Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Instalación de protección contra incendios

Se considera el "*Nivel de riesgo intrínseco de incendio*" de la obra, y se obtiene un riego de ***nivel*** "***Bajo***", aunque debido al tipo de edificio en el que nos encontramos el único medio de extinción que se puede usar debido al riesgo de

deterioro del bien mueble es el extintor tipo CO2.

Clase de Fuego	Materiales a extinguir	Extintor permitido
A	• Materiales sólidos que forman brasas.	*CO2*
B	• Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) • Sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	*CO2*
C	• Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.) • Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.)	*CO2*

(*) La utilización de medios de extinción de incendios, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso, en cualquier caso.

Los puntos de ubicación de los extintores, así como la señalización de emergencia, itinerarios de evacuación, vías de escape, salidas, etc se definirán en obra, a medida que va avanzando el proceso constructivo.

Almacenamiento y señalización de productos
En los talleres y almacenes, así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la *normativa de etiquetado de productos.*

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

8.2.3. Energías de la obra

Electricidad
La energía eléctrica es utilizada en la obra para múltiples operaciones: Alimentación de máquinas y equipos, Alumbrado, etc. Es la energía de uso generalizado.

Identificación de riesgos propios de la energía
Quemaduras físicas y químicas
Contactos eléctricos directos
Contactos eléctricos indirectos
Exposición a fuentes luminosas peligrosas
Incendios

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
Solo se emplearán cables que estén perfectamente diseñados y aislados para la corriente que circulará por ellos.
Si es posible, solo se utilizarán tensiones de seguridad.

No se debe suministrar electricidad a aparatos que estén mojados o trabajen en condiciones de humedad, salvo los que tengan las protecciones adecuadas, según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.
Todas las conexiones, protecciones, elementos de corte etc., estarán diseñados y calculados adecuadamente y conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Solo se usará la corriente eléctrica para suministrar energía a las maquinas eléctricas y nunca para otros fines.

Equipos de protección individual
Casco de seguridad
Guantes
Botas de seguridad con puntera reforzada

Protecciones colectivas
Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad
Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.
Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras
Señal de peligro de electrocución

Esfuerzo humano - Condiciones de carácter general en la obra para el manejo manual de cargas
De modo generalizado y en diferentes situaciones, en la obra se utilizan los esfuerzos humanos como energía para la colocación, posicionamiento, desplazamiento, utilización, etc. de materiales, máquinas, equipos, medios auxiliares y herramientas.

Identificación de riesgos propios de la energía
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
Medidas preventivas

- No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los

métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.
La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.
Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.
Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.
La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.
Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

Equipos de protección individual
Casco de seguridad
Guantes
Botas de seguridad con puntera reforzada
Protección dorsolumbar

Protecciones colectivas
Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad
Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y protección dorsolumbar.

8.2.4. Trabajos nocturnos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Debido a las tareas previstas a ejecutar durante la obra, parte de los trabajos se realizarán en jornada nocturna.
El trabajo a turnos nocturnos exige mantener el organismo activo en momentos en que necesita descanso, y a la inversa. Además, los turnos nocturnos colocan al trabajador fuera de las pautas de la vida familiar y social. Todo ello provoca un triple desajuste entre el tiempo de trabajo, el tiempo biológico y el tiempo social.

Las consecuencias del trabajo a turnos nocturno:

A) Sobre la salud y el bienestar:
- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.

B) Sobre la actividad laboral:
- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

movimientos repetitivos						
Iluminación inadecuada	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Carga mental	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
Como factor prioritario y bajo un prisma legal, reducir el trabajo nocturno al mínimo.
La duración normal del trabajo de los trabajadores nocturnos no deberá exceder de 8 horas durante cualquier periodo de 24 horas.
Selección del horario de trabajo que mejor se ajuste.
Mejorar el entorno de trabajo.
Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra. En especial en la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
Los trabajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.

8.2.5. Acceso a la obra de proveedores, servicios de mantenimiento y otros

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Los proveedores (*suministradores de materiales y equipamiento de la obra*), así como operarios de servicios de mantenimiento *(máquinas y equipos de obra, etc.)* y cualquier otro personal que no siendo trabajador de ninguna empresa contratista o subcontratista de la obra y que acceda de modo ocasional a la obra tendrá el mismo tratamiento que cualquier persona que trabaje en la obra.

> *Los proveedores y suministradores son empresas que exclusivamente aportan materiales o equipos a las obras, no disponiendo en ningún momento de mano de obra en la misma, puesto que pasarían a ser subcontratistas.*
> *Por tanto, son empresas que no pueden realizar ningún tipo de trabajo en la obra, a*

excepción de la carga y descarga de los materiales o equipos que suministra.

Los procedimientos que deberán seguir son:

- Preparación de operaciones de carga/descarga
- Afianzado y estabilización de la carga.
- Elevación y transporte de carga hasta el punto de descarga.
- Apilado o acopiado de carga.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
En general cualquier persona que visite la obra como proveedor o suministrador, deberá ser recibida y acompañada por personal de la obra, ser informada de los riesgos de carácter general de la misma y si los hibiera de los específicos del momento (por ejemplo embarramiento de terrenos, peligros de derrumbe, etc...) y disponer de los equipos de protección individual que se especifican.
Será de su obligación el cumplir y hacer cumplir la normativa en materia de seguridad y salud.
Deberá respetar la señalización.
Deberá seguir las instrucciones en especial las del Encargado de obra relativas a la carga/descarga de los materiales.
Deberá respetar las protecciones colectivas de la obra.
Deberá utilizar los EPIs que le son de aplicación.
Deberá mantener la limpieza y orden en la obra.
Como está prohibido fumar en el ámbito de la obra, tiene prohibido fumar y encender fuego.
Deberá aparcar el vehículo en los puntos establecidos para ello, respetando el turno u orden de descarga.
No podrá abandonar el vehículo con el motor en marcha.
Al descender del vehículo deberá utilizar los EPIs definidos.
No podrá abandonar residuos (embalajes, cartonajes, plásticos, etc..) o restos de materiales rotos excepto en los lugares establecidos para ello.
Deberá cumplir el *Plan de Prevención* de riesgos de su empresa, para las operaciones correspondientes a la carga, descarga, manipulación de cargas, tránsito y transporte por obra, etc. En tal sentido podrá ser requerido su empresa a aportar la Evaluación de riesgos de las actividades relativas a dichas operaciones, si es que se considera necesario por los riesgos que entraña.
Deberán colaborar a mantener la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (obligatorio para circular por obra).
- Chaleco alta visibilidad.
- Botas o calzado apropiado.

8.2.6. Relación de puestos de trabajo evaluados

8.2.7. Identificación de riesgos que pueden ser evitados y en consecuencia se evitan

En esta obra, se consideran al menos riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del *plan de ejecución de obra.*
- Los originados por las máquinas sin protecciones en sus partes móviles, que se han desestimado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas, con sus revisiones y mantenimientos al día y con todas sus protecciones operativas.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados, en mal estado o peligrosos, mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

En general, todos los riesgos evitados en origen no son objeto de evaluación en las diferentes unidades de obra, pues por la ejecución, organización del trabajo o por la planificación del mismo ya no existen al haber sido evitados y en consecuencia no son evaluados.

8.2.8. Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar y son objeto de evaluación

En esta obra, se consideran riesgos existentes pero resueltos mediante la aplicación de las medidas preventivas y protecciones técnicas, los contenidos en el siguiente listado, el cual surge de la estadística considerada en el "*Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*":

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosión
- Incendio
- Daños causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Carga mental
- Riesgos derivados de factores psicosociales u organizacionales
- Ambiente pulvígeno

La evaluación de los riesgos anteriores tiene su desarrollo en función del *procedimiento constructivo* de cada unidad de obra, de la utilización en dicha unidad de obra de *medios auxiliares y máquinas* y de los *materiales* manipulados en la misma.

Para cada uno de los riesgos evaluados en cada unidad de obra cuyo valor no sea *Trivial* o *Tolerable*, se procede a la adopción de las *medidas preventivas* necesarias para su resolución. Si no fuese posible resolverlos solo con medidas preventivas, a la adopción de *protecciones colectivas* y en última instancia a la adopción de *equipos de protección individual*.

La ***calificación del riesgo*** que figura en las tablas de cada unidad de obra, es la que tiene aplicada la valoración de la eficacia de la prevención adoptada.

8.2.9. Unidades de obra

Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso a la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano, determinados peligros de la obra.
Igualmente deberá señalizarse las zonas especificadas, con vallas y luces rojas durante la noche.
Las instalaciones eléctricas de estas instalaciones luminosas de señalización se harán sin tensión en la línea.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de:

a) izado y nivelación de señales
b) fijación

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caídas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Golpes o cortes por manejo de herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

manuales.						
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones establecidas en el proyecto de obra, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.
Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.
En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.
Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón porta-herramientas.

Rehabilitación de edificios - Rehabilitación de instalaciones - Iluminación - Reparación instalación de iluminación

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Reparación y en su caso sustitución de elementos y piezas deterioradas de la instalación de iluminación. Se incluyen las operaciones de sustitución y las pruebas de servicio que fuesen necesarias para comprobar el funcionamiento correcto de la instalación.
Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Preparación del espacio de trabajo.
Desmontaje, retirada y reparación de piezas, elementos defectuosos de la instalación.
Fijación de elementos y montaje de piezas.
Pruebas de servicio.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Cortes por manejo de cables.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Electrocución	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
Se tendrá especial cuidado en los trabajos realizados en el exterior y en circunstancias meteorológicas adversas (lluvias, heladas, viento, etc.), si el nivel de riesgo es alto se suspenderá la instalación.
La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.
Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
Cuando sea necesario el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de asilamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a la tensión de seguridad mediante transformadores de seguridad.
Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, estos estarán dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).

Rehabilitación de edificios - Limpieza final de obra y adecuación de locales - Limpieza de estancias y locales

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en el estudio de esta unidad final de obra, todas las actuaciones y pautas de prevención necesarias para ejecutar las actividades y trabajos relacionados con la ejecución de la limpieza final de obra y adecuación de locales:

- eliminación de escombros, rascado, barrido y limpieza de suelos, paredes y techos, según unidades de ocupación y espacios interiores
- acondicionamiento de suelos para entrega de final de obra

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caídas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Golpes y proyecciones	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Electrocución	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Pisadas sobre objetos y materiales	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Polvo	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Intoxicaciones por inhalación de sustancias o productos químicos o nocivos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Interferencias y afección a terceros	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Se señalizarán ó balizarán las zonas que estén recién fregadas o mojadas para evitar resbalones de terceros.
- Durante el barrido o la limpieza del polvo en el interior de los locales, estos deberán estar convenientemente ventilados. En caso de excesivas partículas en suspensión se utilizarán mascarillas respiratorias o en su defecto se suspenderán las operaciones hasta que las partículas en suspensión se hayan decantado.
- Durante los trabajos de limpieza, todas las dependencias en las que se realicen dichos trabajos deberán estar debidamente iluminadas.
- Todos los operarios que realicen estas tareas deberán estar debidamente equipados: llevar bata o mono de trabajo, botas antideslizantes y, en general, los equipos de protección individual necesarios en función del riesgo existente.
- Los productos y sustancias químicas utilizadas para las operaciones de limpieza, deberán hacerse conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- En caso de agresión o entrar indebidamente en contacto con un producto químico, deberá actuarse conforme a las recomendaciones establecidas en la ficha técnica de dicho producto y que conforme a la normativa deberá ir adherida al envase.
- En esta obra queda prohibida la utilización de productos o sustancias químicas que no dispongan del marcado CE

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido

evaluada:

- Guantes.
- Arnés de seguridad (en caso necesario)
- Batas y monos de trabajo
- Botas antideslizantes.
- Mascarilla respiratoria.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas

Rehabilitación de edificios - Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manejo de cargas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
De modo generalizado y en diferentes situaciones, en las operaciones de limpieza de las diferentes estancias y unidades de ocupación en la entrega de obra se utilizan los esfuerzos humanos como energía para la colocación, posicionamiento, desplazamiento, utilización, etc. de materiales, productos, máquinas, equipos, medios auxiliares y herramientas.
En esta unidad de obra se estudian las medidas preventivas que permitirán realizar los esfuerzos de manera segura.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Sobreesfuerzos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
- Planifique el levantamiento de la carga. Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.
- Las carretillas, los recipientes rodantes y los carritos de limpieza ayudan a mover cargas pesadas y mantienen los suministros cerca de usted. Manténgalos en buenas condiciones con las ruedas bien lubricadas.
- Mantenga la carga frente a usted e inclínese en la dirección a la que va. Empuje la carga; tirar de ella puede causar torceduras y lesiones.
- Se debe estar atento a las personas, obstáculos, inclinaciones y huecos que se pueda encontrar en el camino.
- El incorrecto manejo de cargas produce la mayoría de los accidentes laborales (lumbago, hernias de disco, etc.). No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Debe aprender y utilizar las técnicas de levantamiento apropiado y conocer qué pueden levantar

de manera segura; pida ayuda con las cargas pesadas o voluminosas.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.
La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.
Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.
Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.
La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.
Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes
- Protección dorsolumbar

8.2.10. Localización e identificación de trabajos especiales en la obra

Trabajos de carga y descarga de materiales

Las máquinas elevadoras, grúas, polipastos, carretillas elevadores, etc., han de ser manejadas por personal especializado y responsable de su actuación. Antes de que una máquina elevadora efectúe un trabajo, el responsable revisará:

- Todos los cables, cadenas, cuerdas y eslingas.
- Los ganchos y los cierres de los mismos.
- El anclaje y/o apoyos del sistema de elevación.
- El sistema de elevación.
- Elementos del entorno que pudieran dificultar la maniobra para lo cual son útiles los pórticos de galibo.
- En las maniobras de elevación y tiro deben observarse las siguientes recomendaciones:
- No levantar la carga si las cadenas o cables están enredados.
- Antes de elevar la cargar, tensar las eslingas, levantar la carga 10 cm y comprobar su buen amarre y equilibrio.
- No se tocarán los cables con las manos.
- El transporte de la carga se realizará a la menor altura posible.
- Los vehículos y personas se situarán alejados de los posibles puntos de caída de la carga.
- Las maniobras de elevar y bajar serán siempre suaves y se efectuarán evitando tiros oblicuos. Los tiros en horizontal se harán utilizando elementos accesorios como poleas, tornos, etc.
- No permanecer bajo cargas suspendidas, ni en el entorno de movimiento de las máquinas.
- Todo equipo de elevación llevará marcada la capacidad máxima de carga y en ningún caso se sobrepasará ésta. Los mecanismos de elevación como “trácteles” o cabrestantes se anclarán de forma firme a elementos de estructura, evitando hacerlo sobre tuberías, postes o farolas o cualquier otro punto que no ofrezca suficientes garantías.

Aparejos de izar
- Los aparejos de izar (cables, eslingas, ganchos, etc.) serán de resistencia apropiada a la carga a manipular y estarán en buen estado de conservación.

- Los ganchos estarán dotados de pestillo de seguridad u otro dispositivo que evite la caída accidental de la carga.
- No se emplearán aparejos que presenten signos de deterioro. En especial, no se utilizarán cables de acero que presenten nudos, torceduras permanentes o aplastamientos.
- Se recomienda la utilización de eslingas textiles para no dañar el material a elevar (como el polietileno) o los recubrimientos (acero, fundición).
- Cuando las eslingas vayan a trabajar fuera de la vertical, se tendrá en cuenta la reducción sobre su capacidad máxima de carga en función del ángulo. Siempre que sea posible se trabajará con tantas eslingas como puntos de amarre sean necesarios.

Equipos de elevación.
- Los equipos a utilizar serán adecuados a las características de los materiales a manipular.
- Las grúas móviles y demás vehículos dotados de brazo telescópico estarán debidamente apoyados antes de comenzar las operaciones de carga y descarga.
- Se prohíbe el desplazamiento de los equipos con cargas suspendidas, a excepción de las carretillas elevadoras de horquillas.
- Estos equipos o vehículos estarán dotados de placa indicativa de la carga máxima que pueden izar en función del desplazamiento del brazo o pluma.
- No se moverán cargas de peso superior a su máxima carga permitida.

Manipulación de materiales.
- El manejo de tubos se realizará con dos puntos de amarre como mínimo.
- Los tubos de polietileno en rollos, se podrán manipular con un único punto de amarre.
- Los tubos se colocarán tumbados en la caja de los vehículos donde se vayan a transportar, no sobresaldrán de los laterales del mismo, ni de la parte anterior o posterior del vehículo en una longitud superior a 1,5 m.
- Los materiales, accesorios y piezas de pequeño tamaño contenidas en cajones, no sobresaldrán de los bordes del mismo. La carga estará distribuida lo más uniformemente posible.
- Los cajones o contenedores de piezas pequeñas se manipularán con cuatro puntos de sujeción o dos lazadas.
- Se prestará especial atención a las piezas tales como, codos, tes, etc. que deben manipularse, si no van sobre contenedores o cajones, enganchándolos a través de su interior si ello es posible.
- Las operaciones de elevación y descenso de la carga se realizarán lentamente, evitando movimientos bruscos y en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de cargas que no estén colocadas en la vertical del elemento de izado, lo cual implicará un arrastre de la carga en sentido oblicuo, se tomaran las máximas garantías de seguridad y en especial los operarios se situaran en lugares retirados donde no puedan ser alcanzados al balancearse la carga.
- No se transportarán cargas por encima de lugares donde se encuentren los trabajadores.
- No se permitirá que las personas viajen sobre las cargas, ganchos o eslingas, ni sobre la carretilla elevadora de horquilla, salvo si ésta está dotada de asientos para tal fin.
- No se dejarán los aparejos de izar con cargas suspendidas.
- Durante las operaciones de carga y descarga, sobre la caja del camión transportador de los materiales, los operarios encargados de las maniobras de enganche y desenganche de la carga tomarán las máximas garantías de seguridad llegando a descender de la caja, si la carga presenta signos de inestabilidad.
- Cuando se observe que una carga no está sujeta establemente, se descenderá ésta procediéndose a su reenganche.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, el maquinista elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Cuando no queden dentro del campo visual del maquinista todas las zonas por las que deben pasar las personas u objetos, se emplearán uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.

Condiciones de seguridad de los equipos.
- Todas las máquinas u equipos de obra dispondrán de marcado CE, de manual de instrucciones y de libro de mantenimiento. Los operarios de las máquinas y equipos serán conocedores de los mismos, así como de su contenido, obrando de acuerdo con los mismos.
- Las grúas móviles, camiones con brazo telescópico y demás vehículos o equipos, dispondrán de

los permisos, acreditaciones y homologaciones que les sean requeridos por la legislación vigente que les sea de aplicación.
- El personal encargado de su conducción y manipulación, dispondrá asimismo, de las autorizaciones legales que les faculte para su uso.
- Estarán debidamente mantenidos y se revisarán periódicamente, estando al corriente de la I.T.V. (Inspección Técnica de Vehículos).

Medidas preventivas generales para la ejecución de los trabajos.
- El personal y máquinas se mantendrá apartado de las zanjas y excavaciones, se mantendrán las protecciones y señalizaciones colocadas durante la fase de excavación y nivelación.
- Los maquinistas, dispondrán de capacitación suficiente, tanto en formación como en experiencia.
- Nadie se podrá situar dentro del radio de acción de la máquina.
- En las máquinas solo podrá ir el maquinista, está prohibido llevar pasajeros.
- Utilizar únicamente máquinas y equipos de trabajo que estén en perfectas condiciones, con las revisiones preceptivas y respetando las recomendaciones del fabricante, especialmente en lo referente a la carga máxima.
- Durante el transporte en camiones de materiales y equipos, deben ir sujetos y atados en dos puntos mínimos.
- Antes de levantar la carga el maquinista debe verificar que el personal ha retirado las manos y se ha apartado.
- Los maquinistas no pasarán la carga suspendida sobre el personal, debiendo este último dejar paso.
- La carga se elevará verticalmente para evitar que bascule incontroladamente, estará cogida por dos eslingas adecuadas. El manejo de cargas se efectuará por medio de cables, cuerdas o pértigas, no permanecerá ningún trabajador debajo de cargas suspendidas (distancia de seguridad recomendada > h/2, siendo h = altura de la carga al suelo).
- El desplazamiento con cargas suspendidas sólo se realizará en casos que fuera imprescindible, se tendrá en cuenta usar la pluma lo más corta posible, mantener la carga lo más baja posible, guiar la carga por medio de cuerdas, llevar los gatos recogidos y evitar paradas y arranques repentinos.
- Los maquinistas deben evitar los movimientos bruscos, para reducir los movimientos de inercia de la carga suspendida al girar, parar, etc.

8.2.11. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II RD 1627/1997)

Riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura
Se contemplan en este apartado, los trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo, recogidos en el Anexo II del RD 1627/1997.

Debido a la tipología de la obra en estudio, este riesgo se encuentra presente durante todo el proceso de obra, ya durante el montaje/desmontaje de los andamios siempre tendremos que tener en cuenta el **riesgo de caída de altura**.

8.2.12. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos catastróficos

Fuego en el recinto de la obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a los riesgos por “vicios adquiridos” en la realización de los trabajos, o también, a causas fortuitas. No obstante, es el

único riesgo catastrófico previsto en el recinto de la obra.
Normalmente los restantes riesgos: Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, vendavales, etc. no pueden ser previstos.
Los procedimientos que se deberán seguir son los protocolizados en las "Actuaciones de Emergencia" en caso de incendio.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
En cualquier caso, ante el riesgo de incendio deberá suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

Riesgo de incendio.
El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.
- Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.
- En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.
- No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.
- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

Para evitar el incendio en la obra, deberán controlarse las operaciones y manipulaciones de los siguientes productos:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- El poliestireno expandido.
- El PVC.
- Pinturas.
- Barnices.
- Disolventes.
- Desencofrantes.
- Productos bituminosos.
- La soldadura eléctrica
- La soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

Los explosivos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Guantes
- Manoplas
- Trajes ignífugos para el personal de emergencia
- Calzado especial contra incendios

Otros riesgos catastróficos no contemplados anteriormente

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Dentro de estos riesgos se contempla el riesgo de caída de objetos durante el montaje/desmontaje de andamios, el cual podría provocar rotura en la armadura. Para evitar o minimizar este riesgo se instalarán redes bajo las zonas de trabajo de los andamios a las cuales se les implementara una protección extra colocada sobre dichas redes en las que se instalarán placas de poliestireno extruido de manera de que en caso de caer algún objeto contundente dicha placa lo pare y la red lo recoja, de manera que nunca llegue a tocar la armadura.

8.2.13. Condiciones de Seguridad en Trabajos verticales

Generalidades
Agrupamos bajo este apartado de "***Trabajos Verticales***", aquellas técnicas empleadas en la obra que permiten a los operarios trabajar en altura en lugares de difícil acceso, utilizando cuerdas para acceder y posicionarse en cualquier punto o situarse en cualquier lugar al objeto de realizar el trabajo u operaciones necesarias.

Ventajas por las cuales se ha decidido en la obra la utilización de este tipo de técnicas:
- Los trabajos verticales se adaptan con facilidad y eficacia a situaciones y condiciones de trabajo difíciles de resolver con otros métodos o técnicas.
- Las técnicas utilizadas hacen que los equipos de acceso y protección a terceros sean de rápido montaje y desmontaje, minimizando las molestias causadas a los ocupantes de los edificios, a los peatones y al tráfico
- Son trabajos seguros, ya que proceden directamente de la práctica de actividades deportivas de montaña como son la espeleología y la escalada, y que en la actualidad han evolucionado hasta disponer de unos materiales, equipos y técnicas específicas para la realización de este tipo de trabajos.
- Permiten acceder donde es difícil o costoso con los medios tradicionales de trabajo en altura.

Procedimientos seguros para trabajos en altura - Equipos de trabajo: Actuaciones seguras
El equipo vertical es de vital importancia para los operarios, por ello es imprescindible velar por el perfecto estado de conservación del equipo y proporcionarles un uso adecuado.

Como norma general, deberá comprobarse su estado y el del anclaje:
- Al inicio de cada jornada de trabajo
- Al haber estado expuesto a condiciones climatológicas adversas, aunque haya sido por poco tiempo.
- Siempre en caso de que se sospeche alguna deficiencia o anormal funcionamiento (deslizamiento, rotura, elasticidad, etc.) Así mismo se solicitará uno nuevo en caso de deterioro o ante cualquier duda razonable sobre el correcto funcionamiento o grado de seguridad de alguno de sus elementos o de su totalidad.

Composición de los equipos:
A) Equipo vertical de trabajo: estará formado por los siguientes elementos

Arnés de suspensión.
Cabo de anclaje

Mosquetones con seguro.
Descendedor autoblocante
Bloqueadores de ascenso.
Cuerda de suspensión

B) Equipo vertical Personal: estará formado por los siguientes elementos

Arnés anticaídas.
Cabo de anclaje.
Mosquetones con seguro automático.
Bloqueadores anticaídas.
Cuerda de Seguridad.

Trabajos verticales en altura:
El principal riesgo que puede darse en la realización de trabajo vertical en altura es el riesgo de caídas a distinto nivel, por ello hay que definir las causas y las medidas a adoptar para evitar las mismas:

A) Causas:

- Rotura de cuerdas por un uso o mantenimiento inadecuado de cuerdas que en ocasiones es provocado por la falta de protección de la cuerda, bien sea por exposición a productos químicos como mecánicos o de soldadura.
- En otras ocasiones es debido al haber estado expuestas a condiciones climatológicas adversas.
- En tercer lugar, es debido a un fallo en los elementos de conexión o en algún otro elemento de la cadena, tal como un montaje inadecuado de la cabecera, no seguir los procedimientos de seguridad específicos en los trabajos verticales o la falta de utilización de los EPI´s
- Por último, la falta de formación e información a los trabajadores suele ser igualmente origen de un riesgo de caídas a distinto nivel.

B) Medidas a adoptar:

- Es obligatorio el uso del *Equipo vertical Personal* del *Equipo vertical de trabajo* en todos los trabajos verticales, así como evidentemente en todas aquellas zonas en las que exista el más mínimo riesgo de caída a distinto nivel, al igual que en todas las maniobras de progresión sobre cuerda (tanto de ascenso como descenso).
- Además, será obligatorio el uso de doble cuerda (trabajo y seguridad) en los tendidos de trabajo.
- Igualmente es obligatorio la instalación de un mínimo de dos aparatos de progresión o seguridad sobre cuerdas, en todo momento.
- Por último, también es obligatorio cuando sea necesario, conforme se refleja en esta memoria de seguridad, la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos que se utilicen máquinas de corte, soldadura o productos químicos que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- El descenso a la zona de trabajo se realizará mediante un dispositivo de descenso instalado en la cuerda de suspensión o de trabajo, añadiendo el obligatorio dispositivo anticaídas en la cuerda de seguridad.
- La velocidad de descenso máxima permitida no deberá rebasar en ningún caso los 2 metros por segundo.
- Es importante destacar que además del equipo vertical, los operarios necesitarán otros epis, tales como Casco con barboquejo, Guantes, Mascarillas, etc. en función de las operaciones que vayan a desarrollar en vertical.
- En especial, y al tratarse de EPIS de Categoría III, todos los elementos que componen el *Equipo vertical Personal* deben estar sometido a un programa de verificación, comprobación y mantenimiento periódico.
- Los trabajadores deben velar por el perfecto estado de conservación y uso del Equipo Vertical Personal, consultando cualquier duda sobre su correcta utilización. Así mismo solicitará uno nuevo en caso de deterioro o ante cualquier duda razonable sobre el correcto funcionamiento o grado de seguridad de alguno de sus elementos o de su totalidad

Como norma de seguridad:

Ante cualquier circunstancia que pueda comprometer la seguridad del

trabajador, la de otro compañero de trabajo o la de terceras personas, se suspenderán las labores.

Procedimientos seguros para trabajos en altura - Manipulación y transporte de materiales y herramientas

A) Transporte de herramientas y materiales.

- El transporte de las herramientas y materiales más pequeños, al tajo se realizará en una bolsa de trabajo o en un cubo, cesta o caja.
- Para evitar caídas accidentales de estos objetos se debe colocar el cubo o bolsa de trabajo debajo del punto de instalación.
- Los materiales líquidos como el agua, se transportará mediante recipientes cerrados.
- Cuando se transporten pinturas, se usará contenedores de pintura de paredes altas, no llenándose más de un tercio de la altura del mismo.
- Las herramientas cortantes deberán estar protegidas en su parte cortante con un resguardo retráctil, de tal forma que solo se retirará durante el tiempo de uso.

B) Aseguramiento de herramientas.

- Las herramientas se deben asegurar durante su manipulación, evitando caídas mediante con cordinos a las cintas que los arneses tienen destinadas a tal fin.
- Las herramientas de mayor tamaño tales como taladradoras, sierra radial, etc.. no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente que igualmente en caso de caída produzca su retención. En este caso y al ser más pesadas, podrán anclarse a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés de la silla de descenso.
- En general todas las herramientas que pesen más de 10 Kilos, deben anclarse directamente a la cuerda auxiliar, instalada expresamente para este fin.
- En ningún caso se dejará colgada la herramienta del cable de suministro de energía eléctrica.

C) medidas generales de seguridad.

- Es importante que la conexión entre el cable de la máquina y el cable de extensión no se pueda desenchufar de manera accidental o por efecto del peso del cable. Para evitar que esto suceda, se realizará un nudo simple con ambos cables (sin apretarlo) de tal forma que el punto de conexión no sufra ninguna tensión.
- Se suspenderán los trabajos exteriores con herramientas eléctricas en condiciones climatológicas adversas de viento, nieve, lluvia, granizo o niebla.

Rehabilitación - Montaje y desmontaje de elementos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad de obras todas las operaciones de montaje y desmontaje de elementos constructivos (máquinas y equipos, plataformas, etc.), medios auxiliares (andamios metálicos, andamios motorizados, etc..) y protecciones colectivas (marquesinas, redes, etc..), en la cuales y dadas las características y particularidades específicas de la obra se deben realizar necesariamente mediante las técnicas de ejecución de trabajos verticales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caídas de objetos sobre personas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Cortes por el manejo de objetos y herramientas.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Golpes por objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Herramientas manuales.

- Al tratarse de trabajos específicos en altura, la persona encargada de la adquisición de herramientas manuales debe conocer el trabajo que han de realizar las herramientas, poseer ideas básicas sobre los distintos tipos de herramientas para adquirir las más acordes a las necesidades de su uso, y buscar suministradores que garanticen su buena calidad.
- Elegir la herramienta idónea al trabajo que se vaya a realizar, considerando la forma, el peso y las dimensiones adecuadas desde el punto de vista ergonómico.
- Las herramientas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni deben sobrepasarse las prestaciones para las que están diseñadas.
- Los mangos no deberán estar astillados o rajados y deberán estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta (martillos, destornilladores, sierras, limas, etc.).
- Las mordazas, bocas y brazos de las herramientas de apriete no presentarán deformaciones (llaves, alicates, tenazas, destornilladores, etc.).
- Cuidar que las herramientas de corte estén perfectamente afiladas (cuchillos, tijeras, cinceles, etc.).
- Tener en cuenta que las cabezas metálicas no deben tener rebabas.
- Cuando se utilicen herramientas de corte, se sustituirá el cabo de anclaje por cadena metálica.
- Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos que impliquen soldadura o que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Guardar las herramientas perfectamente ordenadas, en cajas, paneles o estantes adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar.
- No deben colocarse las herramientas en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- Revisar periódicamente el estado de las herramientas (mangos, recubrimientos aislantes, afilado, etc.).
- Reparar las que estén defectuosas, siempre que sea preciso por personal especializado, o desecharlas.
- Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo.

B) Transporte de las herramientas al tajo en altura.

- Utilizar cajas, bolsas y cinturones especialmente diseñados.
- Asegurar las herramientas con cordinos a las cintas que los arneses tienen destinadas a tal fin.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Para las herramientas cortantes o punzantes utilizar fundas adecuadas.
- No llevarlas nunca en el bolsillo.
- Al subir o bajar por una escalera manual deben transportarse en bolsas colgadas de manera que ambas manos queden libres.

C) Utilización de recursos.

- En el tajo en altura solo se dispondrá de la cantidad de productos necesarios e indispensables para la realización de los trabajos, evitando acumulaciones innecesarias.
- Para la utilización de productos en los trabajos verticales, se usará contenedores de paredes altas, no llenándose más de un tercio de la altura del mismo.
- Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen productos inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

Se seguirá el Plan de montaje y las instrucciones de montaje del fabricante en todo momento.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad con barboquejo.
Guantes de PVC o de goma.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.

A) Equipo de trabajo:
Arnés de suspensión.
Cabo de anclaje
Mosquetones con seguro.
Descendedor autoblocante
Bloqueadores de ascenso.
Cuerda de suspensión

B) Equipo Vertical Personal:
Arnés anticaídas.
Cabo de anclaje.
Mosquetones con seguro automático.
Bloqueadores anticaídas.
Cuerda de Seguridad.

Rehabilitación - Uso de máquinas herramientas en altura

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se incluyen en esta unidad de obras la utilización de diferentes máquinas y equipos de obra que son requeridas para realizar todas las operaciones necesarias de los trabajos verticales.
Entre ellas y por las características de las mismas se estudian con detalle:

a) Herramientas Manuales en general (martillo, cinzel, llaves, alicates, destornilladores, etc.):
b) Sierra radial
c) Taladradora portátil
d) Martillo picador:
e) Máquina lanzadora agua a presión

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caídas de objetos sobre personas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Cortes por el manejo de objetos y herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Polvo	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Ruido	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Proyección de objetos y/o partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamientos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Incendios	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Contacto con la energía eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Herramientas Manuales en general (martillo, cinzel, llaves, alicates, destornilladores, etc.):

- Se deberá seleccionar la herramienta correcta para el trabajo vertical a realizar.
- Se deberá realizar el mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Solo deberá hacerse un uso correcto de las herramientas.
- Se evitará un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberán guardar las herramientas en lugar seguro.
- Se realizará una asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- El mantenimiento general de las herramientas/máquinas manuales deberá ser realizado por trabajadores cualificados y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.
- Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos en los que se utilicen máquinas de corte que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.

B) Sierra radial

- Con esta máquina es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, ya que pueden comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución. Los cables y enchufes deben estar en buenas condiciones, sin roturas

ni empates, secos y apartados del radio de acción de la máquina
- No se deben adaptar accesorios diferentes a los autorizados en los manuales y mucho menos de "fabricación casera".
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.
- Las carcasas tienen que estar libres de roturas o fisuras. Además cualquier ruido anómalo o extraño debe ser motivo para apagar la máquina y que esta sea revisada en el servicio técnico autorizado.
- La sierra de debe usar teniendo las manos secas y limpias de grasas o aceites.
- El cambio de accesorios de la máquina (por ejemplo, el disco) se hará con la máquina apagada y, si puede ser, desenchufada, cerciorándose de que el disco gira en el sentido correcto.
- No se expondrán las herramientas eléctricas a la lluvia ni se utilizarán cerca de líquidos o gases inflamables.
- Se deben evitar las sobrecargas de la máquina, se debe usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.
- Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- El disco llevará carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos de órganos móviles.

C) Taladradora portátil
- Con esta máquina es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, ya que pueden comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Se comprobará diariamente el buen estado, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se limpiará correctamente el cono del eje antes de ajustar una broca.
- Se deberá revisar el motor, cable y enchufes, con personal y equipo adecuados y teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante. En caso necesario se deberá hacer mantenimiento por personal especializado.
- Para evitar riesgos de proyecciones, durante el desarrollo de las tareas de limpieza será imprescindible el uso de EPI´s.
- Se deben evitar las sobrecargas de la máquina y usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.

<u>Equipos de protección individual</u>
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad con barboquejo.
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Mascarilla antipolvo.

A) Equipo de trabajo:

Arnés de suspensión.
Cabo de anclaje
Mosquetones con seguro.
Descendedor autoblocante
Bloqueadores de ascenso.
Cuerda de suspensión

B) Equipo Vertical Personal:

Arnés anticaídas.
Cabo de anclaje.
Mosquetones con seguro automático.
Bloqueadores anticaídas.
Cuerda de Seguridad.

Montajes en altura - Montaje y desmontaje de elementos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad de obras todas las operaciones de montaje y desmontaje de elementos constructivos (máquinas y equipos, plataformas, etc.), medios auxiliares (andamios metálicos, andamios motorizados, etc..) y protecciones colectivas (marquesinas, redes, etc..), en la cuales y dadas las características y particularidades específicas de la obra se deben realizar necesariamente mediante las técnicas de ejecución de trabajos verticales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caídas de objetos sobre personas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Cortes por el manejo de objetos y herramientas.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Golpes por objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Herramientas manuales.

- Al tratarse de trabajos específicos en altura, la persona encargada de la adquisición de herramientas manuales debe conocer el trabajo que han de realizar las herramientas, poseer ideas básicas sobre los distintos tipos de herramientas para adquirir las más acordes a las

necesidades de su uso, y buscar suministradores que garanticen su buena calidad.
- Elegir la herramienta idónea al trabajo que se vaya a realizar, considerando la forma, el peso y las dimensiones adecuadas desde el punto de vista ergonómico.
- Las herramientas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni deben sobrepasarse las prestaciones para las que están diseñadas.
- Los mangos no deberán estar astillados o rajados y deberán estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta (martillos, destornilladores, sierras, limas, etc.).
- Las mordazas, bocas y brazos de las herramientas de apriete no presentarán deformaciones (llaves, alicates, tenazas, destornilladores, etc.).
- Cuidar que las herramientas de corte estén perfectamente afiladas (cuchillos, tijeras, cinceles, etc.).
- Tener en cuenta que las cabezas metálicas no deben tener rebabas.
- Cuando se utilicen herramientas de corte, se sustituirá el cabo de anclaje por cadena metálica.
- Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos que impliquen soldadura o que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Guardar las herramientas perfectamente ordenadas, en cajas, paneles o estantes adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar.
- No deben colocarse las herramientas en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- Revisar periódicamente el estado de las herramientas (mangos, recubrimientos aislantes, afilado, etc.).
- Reparar las que estén defectuosas, siempre que sea preciso por personal especializado, o desecharlas.
- Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo.

B) Transporte de las herramientas al tajo en altura.
- Utilizar cajas, bolsas y cinturones especialmente diseñados.
- Asegurar las herramientas con cordinos a las cintas que los arneses tienen destinadas a tal fin.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Para las herramientas cortantes o punzantes utilizar fundas adecuadas.
- No llevarlas nunca en el bolsillo.
- Al subir o bajar por una escalera manual deben transportarse en bolsas colgadas de manera que ambas manos queden libres.

C) Utilización de recursos.
- En el tajo en altura solo se dispondrá de la cantidad de productos necesarios e indispensables para la realización de los trabajos, evitando acumulaciones innecesarias.
- Para la utilización de productos en los trabajos verticales, se usará contenedores de paredes altas, no llenándose más de un tercio de la altura del mismo.
- Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen productos inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

Se seguirá el Plan de montaje y las instrucciones de montaje del fabricante en todo momento.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad con barboquejo.
Guantes de PVC o de goma.
Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

A) Equipo de trabajo:

Arnés de suspensión.
Cabo de anclaje
Mosquetones con seguro.
Descendedor autoblocante
Bloqueadores de ascenso.
Cuerda de suspensión

B) Equipo Vertical Personal:

Arnés anticaídas.
Cabo de anclaje.
Mosquetones con seguro automático.
Bloqueadores anticaídas.
Cuerda de Seguridad.

Montajes en altura - Uso de máquinas herramientas en altura

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se incluyen en esta unidad de obras la utilización de diferentes máquinas y equipos de obra que son requeridas para realizar todas las operaciones necesarias de los trabajos verticales.
Entre ellas y por las características de las mismas se estudian con detalle:

a) Herramientas Manuales en general (martillo, cinzel, llaves, alicates, destornilladores, etc.):
b) Sierra radial
c) Taladradora portátil
d) Martillo picador:
e) Máquina lanzadora agua a presión

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Caídas de objetos sobre personas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Cortes por el manejo de objetos y herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Polvo	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Ruido	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Proyección de objetos y/o partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Atrapamientos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Incendios	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
Contacto con la energía eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
A) Herramientas Manuales en general (martillo, cinzel, llaves, alicates, destornilladores, etc.):

- Se deberá seleccionar la herramienta correcta para el trabajo vertical a realizar.
- Se deberá realizar el mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Solo deberá hacerse un uso correcto de las herramientas.
- Se evitará un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberán guardar las herramientas en lugar seguro.
- Se realizará una asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- El mantenimiento general de las herramientas/máquinas manuales deberá ser realizado por trabajadores cualificados y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.
- Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos en los que se utilicen máquinas de corte que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.

B) Sierra radial
- Con esta máquina es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, ya que pueden comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución. Los cables y enchufes deben estar en buenas condiciones, sin roturas ni empates, secos y apartados del radio de acción de la máquina
- No se deben adaptar accesorios diferentes a los autorizados en los manuales y mucho menos de “fabricación casera”.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.
- Las carcasas tienen que estar libres de roturas o fisuras. Además cualquier ruido anómalo o extraño debe ser motivo para apagar la máquina y que esta sea revisada en el servicio técnico autorizado.
- La sierra de debe usar teniendo las manos secas y limpias de grasas o aceites.
- El cambio de accesorios de la máquina (por ejemplo, el disco) se hará con la máquina apagada y, si puede ser, desenchufada, cerciorándose de que el disco gira en el sentido correcto.
- No se expondrán las herramientas eléctricas a la lluvia ni se utilizarán cerca de líquidos o gases inflamables.
- Se deben evitar las sobrecargas de la máquina, se debe usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.
- Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante

un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- El disco llevará carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos de órganos móviles.

C) Taladradora portátil
- Con esta máquina es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, ya que pueden comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.
- Se comprobará diariamente el buen estado, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se limpiará correctamente el cono del eje antes de ajustar una broca.
- Se deberá revisar el motor, cable y enchufes, con personal y equipo adecuados y teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante. En caso necesario se deberá hacer mantenimiento por personal especializado.
- Para evitar riesgos de proyecciones, durante el desarrollo de las tareas de limpieza será imprescindible el uso de EPI´s.
- Se deben evitar las sobrecargas de la máquina y usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.

D) Martillo picador:
- Sé prohíbe el uso de martillos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por falta de habilidad en su uso.
- Antes de accionar el martillo, comprobar que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si se observa deteriorado o gastado, el puntero, se debe cambiar por uno nuevo.
- Comprobar que las conexiones eléctricas están en correcto estado.
- Se deberá revisar el motor, cable y enchufes, con personal y equipo adecuados y teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante. En caso necesario se deberá hacer mantenimiento por personal especializado.
- Situar la manguera de suministro eléctrico de modo que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.

E) Máquina lanzadora agua a presión
- Se comprobará diariamente el buen estado de la máquina, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Se evitarán las reparaciones improvisadas de la máquina a pie de obra.
- Se mantendrán el buen estado de conservación todos los componente de la máquina y ,en concreto, el cable de suministro eléctrico y el enchufe.
- Se deberá revisar el motor, cable y enchufes, con personal y equipo adecuados y teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante. En caso necesario se deberá hacer mantenimiento por personal especializado.
- Para evitar riesgos de proyecciones, durante el desarrollo de las tareas de limpieza será imprescindible el uso de EPI´s.

- No se deben adaptar accesorios diferentes a los autorizados en los manuales y mucho menos de "fabricación casera".
- Las carcasas tienen que estar libres de roturas o fisuras. Además cualquier ruido anómalo o extraño debe ser motivo para apagar la máquina y que esta sea revisada en el servicio técnico autorizado.
- Se deben evitar las sobrecargas de la máquina y usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.
- Comprobar que el cable eléctrico de conexión está exento de roturas y empalmes. Igualmente comprobar que las uniones y conexiones de cables se realizan siempre utilizando dispositivos macho-hembra.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad con barboquejo.
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Mascarilla antipolvo.

A) Equipo de trabajo:
Arnés de suspensión.
Cabo de anclaje
Mosquetones con seguro.
Descendedor autoblocante
Bloqueadores de ascenso.
Cuerda de suspensión

B) Equipo Vertical Personal:
Arnés anticaídas.
Cabo de anclaje.
Mosquetones con seguro automático.
Bloqueadores anticaídas.
Cuerda de Seguridad.

8.2.14. Identificación de riesgos no eliminados de carácter general en la obra

En este apartado se enumeran los riesgos laborales que no pueden predecirse y en consecuencia ser eliminados, ya que se corresponden con el caso fortuito, la casualidad o se trata de riesgos inherentes a la naturaleza humana.

Ingestión de bebidas alcohólicas:
Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Ingestión e inhalación de drogas (incluidas las fumadas) y otras sustancias estupefacientes:
Está prohibido cualquier tipo de droga blandas o duras ingeridas por cualquier medio en el recinto de la obra. No se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas

preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Uso de teléfonos móviles:
Está prohibido el uso de teléfonos móviles en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores dispongan de un móvil y reciban llamadas en situaciones críticas (manipulando maquinaria, por ejemplo). Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden hacer uso de los teléfonos, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Fumar en el recinto de la obra:
Está prohibido fumar en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores a escondidas puedan fumar, en situaciones críticas (manipulando maquinaria, por ejemplo) o en lugares prohibidos. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden fumar (controlando colillas o restos de paquetes), obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Caídas de personas al mismo nivel:
El riesgo de caer al mismo nivel nunca puede ser evitado, puesto que las personas por propia naturaleza realizan movimientos, posturas, comportamientos, etc. que en cualquier situación (en el trabajo y fuera del trabajo) pueden sufrir una caída:

- El encargado de la obra deberá extremar las medidas de "Limpieza y orden en la obra", con el objeto de que una situación imprevista de una caída, no origine riesgos añadidos.

Acciones provocadas por el personal de difícil control antes de haberse realizado:
- Se prohíbe a todo el personal, la salida de la zona de ocupación de la obra.
- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso.
- Se prohíbe la quema de matorrales, cartonajes, papeles o restos vegetales.
- Se prohíbe arrojar objetos en combustión, así como arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de material combustible: papeles, plásticos, vidrios o cualquier otro tipo de residuo o basura.
- Se prohíbe provocar daños medioambientales de cualquier naturaleza tanto en la obra como en sus inmediaciones, en especial vertiendo o esparciendo residuos (sólidos o líquidos) de cualquier naturaleza.

8.2.15. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general de espacios.

Identificación de riesgos
- Atropellos y/o colisiones
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los

riesgos anteriores

Medidas preventivas
Para la limpieza se deben usar las herramientas adecuadas a lo que se va a limpiar.
Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. O bien a lugares de acopios o bien a vertederos autorizadas.
Si se interfiere con el tráfico rodado o tránsito de personas, en estas actividades se tendrá que mantener la señalización.

Equipos de protección individual
Casco de seguridad
Botas de seguridad con puntera reforzada
Guantes

Protecciones colectivas
Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad
Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.
Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

8.2.16. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

Servicios higiénicos
Debido a la tipología del espacio donde nos encontramos y sus características no se podrán instalar servicios higiénicos, por lo que se usaran los propios de la Alhambra, situados en el edificio de servicios próximo a la Puerta del Vino.

Vestuario

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
- Se destinará uno de los habitáculos previos al acceso a la zona de trabajo como vestuario.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (en aquellos capítulos que no han sido derogados), Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.
- Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario la ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Habrá extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Botiquín

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El botiquín portátil, tendrá un contenido mínimo (conforme anexo VI.A.3 del Real Decreto 486/97) que aquí se especifica:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

La Orden TAS/2947/2007, establece el **contenido mínimo del botiquín,** siendo los siguientes:

- Botella de agua oxigenada
- Botella de alcohol
- Paquete de algodón arrollado
- Sobres de gasas estériles
- Vendas
- Caja de tiritas
- Caja de bandas protectoras
- Esparadrapo Hipo Alérgico
- Tijera 11 cm cirugía
- Pinza 11 cm disección
- Povidona Yodada .
- Suero fisiológico 5 ml
- Venda Crepe 4 m × 5 cm .

- Venda Crepe 4 m × 7 cm
- Pares de guantes látex

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Infecciones.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- Se proveerá un armarito conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes goma para limpieza y reposición de productos

8.2.17. Talleres

Relación de los talleres que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

De corte
- El taller de corte dispondrá de una distribución de las áreas de trabajo para garantizar una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza.
- Se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:
  De almacenamiento de piezas y perfiles metálicos para ser montados y elaborados.
  De corte, separando las áreas si el corte se efectúa mediante radial.
  De almacenamiento de piezas ya elaboradas para ser transportadas a pie de obra.

- Los trabajos que corresponderán al taller de corte serán los siguientes sin orden de preferencia:
- Preparación de los elementos que vienen de fábrica: corte, armado y soldado.
- Corte de perfiles metálicos para adaptar los perfiles del andamio a las necesidades de la obra.
- Corte y soldado de demás elementos metálicos.

Iluminación y fuente de energía
- El taller se abastecerá de un cuadro de conexión eléctrico, según viene especificado en el plano de detalle del proyecto de obra.
- Ilumine cualquier área de trabajo del taller; si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.
- En todo caso cumple con el reglamento sobre iluminación en los centros de trabajo, y con el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Identificación de riesgos
- Quemaduras
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se originarán durante el corte y soldadura.

- Electrocuciones
- Intoxicaciones o asfixia debida a los humos tóxicos o nocivos que se originan
- Explosiones o incendios
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los elementos que están fabricando o los que están ya elaborados.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Los operarios usarán ropa y equipos de protección antideflagrantes, procurando que la ropa no esté sucia de grasa, aceite y cualquier otra materia inflamable. Si la seguridad lo exige también usarán máscaras o aparatos respiratorios.
- Tome todas las medidas de seguridad para proteger a las personas que están trabajando o pasan cerca de los lugares donde se estén efectuando trabajos de soldadura o corte, además de taller que estarán perfectamente localizado y señalizado.
- Disponga en caso necesario de un extintor de incendios apropiado para los materiales que se estén utilizando o almacenados y listo para el uso.
- Tome todas las medidas de precaución para impedir la presencia de vapores y sustancias inflamables en lugares donde se efectúen trabajos de corte y soldadura, preferentemente en el taller.
- Uso de mantas ignifugas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Montaje de instalación eléctrica

Procure que con la distribución de las áreas de trabajo haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.
El taller se compone de las siguientes áreas de trabajo:

Almacenamiento de material eléctrico y demás aparatos y equipos necesarios.
Bancos de montaje de aparatos eléctricos.
Almacenamientos de productos montados.

Los trabajos que se van a realizar en este tipo de taller serán los específicos en las instalaciones eléctricas. El orden de los trabajos será el siguiente:

Almacenar los elementos de materia prima a transformar.
Operaciones propias de manipulación, transformación, ensamblado, calibración, montaje y ajuste de componentes, máquinas y equipos eléctricos.
Acopio de material transformado hasta su utilización

Iluminación y fuente de energía

- El taller dispone de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación.
- Ilumine cualquier área de trabajo de taller si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puente o de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- La situación para los montadores de instalación eléctrica no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.
- Los recortes sobrantes, los irá retirando conforme se produzcan a un lugar determinado, para su posterior recogida y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas, esmere el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- Efectúe la iluminación mediante portátiles utilizando -portalámparas estancos con mango aislante-, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Prohibido el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo -tijera-, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Prohibido la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Prohibido en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, deben estar protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica haga una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación proceda a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, proceda a dar la orden de entrada en servicio.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).
- Calzado aislante de electricidad (conexiones).
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

8.2.18. Almacenes

Relación de los almacenes que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

Máquinas herramientas

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de las máquinas de herramientas.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:
De almacenamiento de las máquinas herramientas.
De almacenamiento de piezas de las máquinas herramientas.
De almacenamiento de accesorios de las máquinas herramientas.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará el almacén

Identificación de riesgos.

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc. , durante la manipulación o transporte de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta, artificial.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan a las máquinas herramientas a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de las máquinas herramientas, y de sus accesorios.
- Se colocará la adecuada señalización.

Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Pequeño material auxiliar

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de pequeño material auxiliar.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:
De almacenamiento del pequeño material auxiliar, embalado.
De almacenamiento del pequeño material auxiliar, suelto.
De almacenamiento de piezas o accesorios del pequeño material auxiliar.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará de almacén.

Identificación de riesgos.

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del pequeño material auxiliar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta artificial.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan al pequeño material auxiliar a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del pequeño material auxiliar, y de sus accesorios.
- Se colocará la adecuada señalización.

Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Acopios - Acopio a montón

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material a montón.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se vallará la zona de acopio a montón.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.
- Se colocará la adecuada señalización.

9. Prevención en los equipos técnicos

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

9.1. Maquinaria de obra

9.1.1. Pequeña maquinaria y equipos de obra

Amoladoras y trabajo en metal - Amoladoras

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Estas máquinas portátiles, son utilizadas en esta obra para cortar, pulir o abrillantar superficies

rugosas.
Las amoladoras son máquinas muy versátiles, utilizadas en la construcción en múltiples operaciones.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al mismo o distinto nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes al trabajar piezas inestables	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Cortes	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Heridas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Inhalación de polvo	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Exposición a ruido	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Exposición a vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- El personal encargado del manejo de la amoladora deberá ser experto en su uso.
- La amoladora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- En ocasiones, los problemas pueden comenzar con el montaje de la muela en su emplazamiento. Es elemental la utilización de discos de diámetros y características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma, y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. Es importante hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección.
- Comprobar que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Debiendo almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- No someter el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de

velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

Amoladoras y trabajo en metal - Cortadora metal

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
El corte del metal en obra lo realizaremos con esta cortadora , cuyas posibilidades y versatilidad la hacen apropiadas para el corte de barras y perfilería.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Electrocución	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Atrapamientos con partes móviles	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Cortes y amputaciones	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Rotura del disco	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Proyección de agua	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.
- Se hará una conexión a tierra de la máquina.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado apropiado
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Útiles y herramientas manuales - Herramientas manuales

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Golpes en las manos y los pies	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Cortes en las manos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caídas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caídas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

A) Alicates:
Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
No colocar los dedos entre los mangos.
No golpear piezas u objetos con los alicates.
Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

B) Cinceles:
No utilizar el cincel con cabeza plana, poco afilada o cóncava.
No usar el cincel como palanca.
Las esquinas de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
Deben estar limpios de rebabas.
Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles en mal estado utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

C) Destornilladores:
El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

D) Llaves de boca fija y ajustable:
Las quijadas y mecanismos deberán estar en perfecto estado.
La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
No de deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las

caras interiores.
Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
No se deberá utilizar las llaves para golpear.

E) Martillos y mazos:
Las cabezas no deberá tener rebabas.
Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

F) Picos Rompedores y Troceadores:
Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
Deberán tener la hoja bien adosada.
No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

G) Sierras:
Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
La hoja deberá estar tensada.
Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a

ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

Alargadores eléctricos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Los alargadores y mangueras eléctricas son utilizadas en esta obra para alimentar máquinas y equipos desde los lugares de trabajo hasta los cuadros eléctricos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
- En esta obra solo se utilizarán alargadores y mangueras eléctricas que estén dotadas de dispositivos de conexión macho-hembra.
- Las conexiones a los cuadros y a las máquinas y equipos solo podrá hacerse mediante dispositivos macho-hembra.
- Todos los alargadores utilizados deberán ser con toma de tierra.
- Los alargadores eléctricos estarán exentos de empalmes. En caso de necesidad, los emplames se realizarán igualmente mediante conexiones macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán siempre por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- Antes de proceder a la utilización de un alargador eléctrico, deberá comprobarse su estado. En caso de presentar cortes o peladuras, etc. y a pesar de que estos en tal situación funcionen, siempre deberán retirarse para ser reparados.
- Antes de realizar las conexioness al cuadro eléctrico, comprobar que todos los dispositivos de la máquina a conectar responden correctamente y están en perfecto estado. Comprobar que el interruptor de accionamiento de la máquina no esté en posición de marcha.
- No efectuar reparaciones ni mantenimientos de los alargadores conectados a la red eléctrica.
- Las reparaciones solo serán realizadas por personal especializado, que cuente con los conocimientos y los medios adecuados para proceder a su reparación.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de un alargador eléctrico al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Se verificará periódicamente el estado de los cables, para evitar contactos eléctricos, en especial despues de un periodo de descanso largo o de haber estado expuesto a agentes atmosféricos.
- Los alargadores nunca deberán estar en contacto con agua, bien sean encharcamientos, agua

de bidones, recipientes, balsas, etc. Si además están conectados a la red eléctrica, deberá inmediatamente desconectarse de la red y buscar un tendido alternativo que evite estas situaciones de peligro.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes (para manipular los alargadores).

9.2. Medios auxiliares

9.2.1. Andamios

Andamios en general

Ficha técnica
Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En la actualidad, el marcado CE no es aplicable a los andamios tubulares, puesto que la normativa europea vigente que los regula (normas EN 12810-1,2,3 y EN 12811-1,2) no exigen dicho marcado, y por hacer referencia a productos no contemplados por ninguna de las Directivas actuales de nuevo enfoque (requisito fundamental para incorporar el marcado CE).

En este sentido, y siguiendo la línea de la Inspección de Trabajo, ciertas certificaciones de producto bajo las normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida).

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse en su caso un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.
Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que

vayan a utilizarlos.
En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:

a) 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.
b) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.
c) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.
d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.
e) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en este medio auxiliar

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Desplome del andamio	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Golpes por objetos o herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar -Andamios normalizados- :

a) Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto de obra, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

En el supuesto de utilizar - Andamios no normalizados - Se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

a) A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como - No Normalizado -.

Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:
a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
d) Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
e) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
f) Las plataformas de trabajo, poseerán barandillas. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y de una protección intermedia y de un rodapié. Resultan aconsejables en obra las barandillas de 1 metro de altura.
g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
h) Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
i) Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
j) Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm (recomendable 20 cm) en prevención de caídas.
m) Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
o) Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
p) Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
q) Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
r) La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.

s) Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.
t) Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

Andamios metálicos tubulares europeos

Ficha técnica

El andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.) debiéndose por lo tanto hacer uso de ellos en caso de necesidad.

En la actualidad, el marcado CE no es aplicable a los andamios tubulares, puesto que la normativa europea vigente que los regula (normas EN 12810-1,2,3 y EN 12811-1,2) no exigen dicho marcado, y por hacer referencia a productos no contemplados por ninguna de las Directivas actuales de nuevo enfoque (requisito fundamental para incorporar el marcado CE).

En este sentido, y siguiendo la línea de la Inspección de Trabajo, ciertas certificaciones de producto bajo las normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida).

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en este medio auxiliar

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
Atrapamientos durante el montaje y desmontaje	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caída de objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Golpes por objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Sobreesfuerzos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Siguiendo las recomendaciones de la *Inspección de Trabajo*, ciertas certificaciones de producto bajo las normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida).

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de

advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar - Andamios normalizados -. Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto de obra, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
La empresa a cuyo cargo se instale el andamio deberá establecer el procedimiento necesario para que una persona competente realice las inspecciones y pruebas correspondientes.
Los resultados de estas inspecciones deberán documentarse mediante un Acta, conservándose durante el tiempo que permanezca instalado el andamio.
Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
El izado del material que forma el andamio (barras, módulos tubulares, tablones, etc.) se realizará mediante eslingas normalizadas, a ser posible con el auxilio de un cabrestante mecánico cuando la altura supere las cuatro plantas.
La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los -nudos- o -bases- metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de un metro de altura, barra intermedia y rodapié de altura mínima de 15 centímetros en todos los lados

de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
El entablado que forma el piso de las plataformas se compondrán preferentemente de planchetas metálicas; si fuesen tablones de madera éstos se sujetará a la estructura firmemente para evitar el deslizamiento y caída.
Los montadores cuidarán especialmente que las diferentes piezas queden adecuadamente enlazadas y sujetas mediante la aplicación segura de las bridas o juntas, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
Se prohibirá expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.
Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Es práctica corriente el -montaje de revés- de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
Se prohibirá en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm (recomendable 20 cm) del paramento vertical en el que se trabaja.
Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.
Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.
Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
Se prohibirá hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

10. EPIs

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

10.1. Protección auditiva

10.1.1. Tapones

Protector Auditivo: Tapones	
Norma: **EN 352-2**	CE **CAT II**
Definición: • Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural): Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez. Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez. Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario. Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido. **Marcado:** • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante • El número de esta norma • Denominación del modelo • El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables • Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso • La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado • Declaración de conformidad • Folleto informativo	
Norma EN aplicable: • UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones. • UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento	
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

10.2. Protección de la cabeza

10.2.1. Cascos de protección (para la construcción)

Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)	
Norma: **EN 397**	CE **CAT II**

Definición:

- Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.
- Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.

Marcado:

- El número de esta norma.
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).
- Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.

Requisitos adicionales (marcado) :

- - 20ªC o - 30ªC (Muy baja temperatura)
- + 150ºC (Muy alta temperatura)
- 440V (Propiedades eléctricas)
- LD (Deformación lateral)
- MM (Salpicaduras de metal fundido)

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad

Folleto informativo en el que se haga constar:

- Nombre y dirección del fabricante
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.
- Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.
- La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.
- Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.

Norma EN aplicable:

- EN 397: Cascos de protección para la industria.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

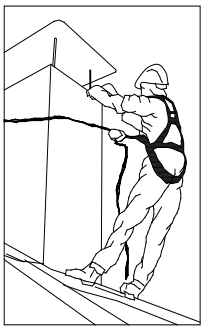
10.3. Protección contra caídas

10.3.1. Arneses anticaídas

Protección contra caídas: Arneses anticaídas	
Norma: **EN 361**	CE **CAT III**

Definición:

- Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, ***componente de un sistema anticaídas***. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.



Marcado:

- Cumplirán la norma UNE-EN 365
- Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indelible y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.
- Deberá disponer la siguiente información:
  - Las dos últimas cifras del año de fabricación
  - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
  - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
- Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Folleto informativo en el que se haga constar:

- Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención.
- Instrucciones de uso y de colocación del arnés.
- Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arneses anticaídas.
- UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

10.3.2. Dispositivos de anclaje

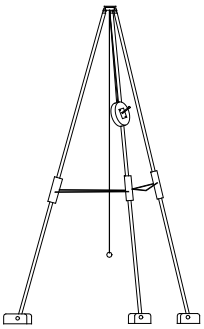
Protección contra caídas: Dispositivos de anclaje	
Norma: **EN 795**	CE **CAT III**

Definición:

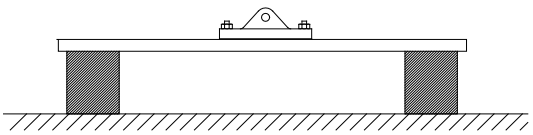
- Elemento o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje.

Tipos:

- Clase B : Puntos de anclaje provisionales transportables, tales como anclajes a vigas, a perfiles metálicos o trípodes.



- Clase E: Anclajes de peso muerto utilizables sobre superficies horizontales.



Marcado:

- Cumplirán la norma UNE-EN 365
- Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indelible y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.
- Deberá disponer la siguiente información:
  - Las dos últimas cifras del año de fabricación
  - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
  - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
- Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.
- Además para la clase E, el fabricante o el instalador debe marcar claramente sobre el dispositivo de anclaje o en su proximidad, los parámetros siguientes:
  - El número máximo de trabajadores que puede conectarse
  - La necesidad del uso de absorbedores de energía
  - La altura mínima requerida.
  - Estarán marcados de forma permanente, sobre el anclaje de peso muerto, los tipos de material de construcción y las condiciones de utilización declaradas adecuadas por el fabricante.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 795: Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- UNE-EN 354: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.

- UNE-EN 355: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- UNE-EN 360: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 362: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN 365: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

10.4. Protección de la cara y de los ojos

10.4.1. Protección ocular. Uso general

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular . Uso general

Norma:

EN 166

CE
CAT II

Definición:

- Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.

Uso permitido en:

- Montura universal, montura integral y pantalla facial.

Marcado:

A) En la montura:

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea: **166**
- Campo de uso: **Si fuera aplicable**
  Los campos de uso son:
  - Uso básico: Sin símbolo
  - Líquidos: 3
  - Partículas de polvo grueso: 4
  - Gases y partículas de polvo fino: 5
  - Arco eléctrico de cortocircuíto: 8
  - Metales fundidos y sólidos calientes: 9
- Resistencia mecánica: **S**
  Las resistencias mecánicas son:
  - Resistencia incrementada: S
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: **H (Si fuera aplicable)**
  - Símbolo para cabezas pequeñas: H
- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: **Si fuera aplicable**

B) En el ocular:

- Clase de protección (solo filtros)
  Las clases de protección son:
  - Sin número de código: Filtros de soldadura
  - Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
  - Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
  - Número de código 4 : Filtros infrarrojos

- Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo

- Identificación del fabricante:
- Clase óptica (salvo cubrefiltros) :

  Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN 166) :
  - Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
  - Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
  - Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)
- Símbolo de resistencia mecánica: **S**

  Las resistencias mecánicas son:
  - Resistencia incrementada: S
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado: **O**

Información para el usuario:

Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.
- Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá

ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

10.5. Protección de manos y brazos

10.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos

Norma:

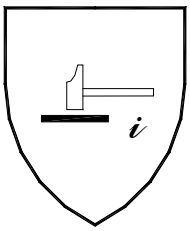
EN 388

CE
CAT II

Definición:

- Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.
- Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.

Pictograma: Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN 420)



Propiedades mecánicas:

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:

- Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación

Marcado:

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

10.6. Protección de pies y piernas

10.6.1. Calzado de uso general

Calzado de trabajo de uso profesional

Protección de pies y piernas: Calzado de trabajo de uso profesional	
Norma: **EN 347**	CE **CAT II**

Definición:

- Es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos, sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, **sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera.**

Marcado:

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de esta norma EN-347
- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:
  - P : Calzado completo resistente a la perforación
  - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
  - HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
  - HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.
  - ORO: Suela. Resistencia a los hidrocarburos.
- Clase:
  - Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
  - Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 20344: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.
- UNE-EN ISO 20347: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20347: Calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

10.7. Protección respiratoria

10.7.1. Mascarillas

E.P.R. mascarillas

Protección respiratoria: E.P.R. Mascarillas	
Norma: **EN 140**	CE **CAT III**
Definición: • Una media máscara es un adaptador facial que cubre la nariz, la boca y el mentón. De utilización general para diversas tareas en la construcción. • Un cuarto de máscara es un adaptador facial que recubre la nariz y la boca. **Marcado:** Las máscaras se marcarán con la siguiente información: • Según sea el tipo **- Media máscara** **- Cuarto de máscara** • El número de norma: **EN 140** • Nombre, marca registrada o identificación del fabricante. • Talla • Los componentes que puedan verse afectados en su eficacia por envejecimiento deberán marcarse para identificar su fecha. • Las partes deiseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables. Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo expedido • Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE • Declaración de Conformidad • Folleto informativo	
Norma EN aplicable: • UNE-EN 140: E.P.R. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayos, marcado. • UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar • UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central	
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

11. Protecciones colectivas

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la *"Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada"* en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

11.1. Redes

11.1.1. Red Tipo-S para protección horizontal en estructuras prefabricadas y naves industriales

Ficha técnica
La red de seguridad para protección horizontal en estructuras prefabricadas y naves industriales está destinada a retener en la caída a operarios.
Se colocará en esta obra por considerarse que desde el punto de vista de la seguridad es la más conveniente.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Caída de personas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caída de objetos a niveles inferiores	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales	Alta	Dañino	Importante	No eliminado	95,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Criterios de utilización de las redes en esta obra:

a) Redes horizontales
Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.
Las cuerdas perimetrales estarán sujetas fuertemente mediante ganchos a los puntales del encofrado y aproximadamente a un metro por debajo del propio forjado, cubriendo toda la superficie de encofrado.
El anclaje de los soportes a la obra puede hacerse de las siguientes maneras:

a.1 Para las operaciones de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado en las estructuras de hormigón armado, la red se sujetará a un soporte metálico, que a su vez se fija a la estructura del edificio.
a.2 Para el montaje de estructuras metálicas y cubiertas, la red ira colocada en estructura metálica debajo de las zonas de trabajo.

La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil.

La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos, aproximadamente cada metro, los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza.
La red se fijará a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos adecuados, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías, tal como tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.
Estas protecciones colectivas se emplean en la fase de estructura para proteger las caídas de personas a distinto nivel.
La red será de poliamida, de 100 x 100 mm.
La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

B) Puesta en obra y montaje:
Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.
Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.
Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.
Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.
Previsión de equipos de protección individual y andamios auxiliares a emplear en el montaje: El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los arneses de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre. Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los andamios auxiliares de puesta en obra de los soportes.
Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

a) La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
b) La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.

Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

C) Revisiones y pruebas periódicas:
Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.
Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

c.1 Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
c.2 La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso:

Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

Limpieza de objetos caídos sobre la red:

Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

D) Operaciones de desmontaje:
Las redes sólo podrán ser desmontadas bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

a) La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.
b) La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.
c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.
Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:
Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.
Transporte en condiciones adecuadas.
El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.
Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

E) Almacenamiento y mantenimiento:
Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.
Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

<u>Equipos de protección individual</u>
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad.
Calzado de seguridad.
Guantes de cuero.
Arnés de seguridad.

Ropa de trabajo.

11.2. Protector de andamios

Ficha técnica
Dispositivo que cubre y protege herrajes, dispositivos de unión y cualquier elemento estructural saliente que pueda ocasionar cortes y heridas, en todo tipo de andamios, evitando cortes, golpes y heridas tanto al personal transeúnte como a los propios trabajadores.
Además permite señalizar visiblemente el andamio.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Cortes	Alta	Dañino	Importante	No eliminado	95,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas
Protege a los peatones y trabajadores evitando lesiones producidas por golpes contra los andamios.
Los protectores de andamio se colocaran personal cualificado.
Una vez finalizada la colocación, debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones.
Los protectores de andamio, no sustituirá nunca a las señales y a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
Los protectores de andamio deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
Deberán realizarse periódicamente revisiones de las protecciones, para controlar el buen estado y la correcta colocación de las mismas.
Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad.
Guantes de cuero.
Ropa de trabajo.

12. Previsiones e informaciones para trabajos posteriores

12.1. Medidas preventivas y de protección

12.1.1. Objeto

- El Real Decreto 555/86 y su modificación parcial mediante el Real Decreto 84/90, ambos derogados, indicaban que se debían contemplar en el Estudio de Seguridad e Higiene, entre otros aspectos de la seguridad, los sistemas técnicos adecuados para poderse efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad e higiene, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, que deberán acomodarse a las prescripciones contenidas en el proyecto de obra.
- Posteriormente, ambos Reales Decretos fueron derogados expresamente por el actual vigente Real Decreto 1627/97, que entre otras novedades incorpora, además de la obligatoriedad de redacción del ahora llamado Estudio de Seguridad y Salud, en determinados supuestos la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, de menor contenido.
- En este último Real Decreto, se modifica el texto del apartado referente a las condiciones de seguridad y salud para la realización de los trabajos posteriores, indicándose que, en todo caso, se contemplarán también las previsiones e informaciones útiles para efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, refiriéndose tanto al Estudio, artículo 5.6., Como al Estudio Básico, artículo 6.3.
- Es de destacar que, mientras en los dos primeros Reales Decretos (ahora derogados) se entendía que se referían al tratamiento de trabajos, riesgos y medidas preventivas que se deberían aplicar en el momento de su futura realización, con la redacción contenida en el nuevo Real Decreto se debe entender que es preciso definir las previsiones y las informaciones útiles, teniendo en cuenta que parte de ellas se deben realizar durante la ejecución de la obra, las previsiones, y facilitar como máximo a su finalización, las informaciones.
- Hay que tener en cuenta que las previsiones técnicas deberán ser recogidas en el proyecto de obra, por lo que es recomendable la colaboración tanto con el proyectista, cuando es distinto el autor del Estudio, o Estudio Básico, como en el promotor, para su definición e inclusión en dicho proyecto de obra, adoptando las soluciones constructivas más adecuadas a las citadas previsiones.
- Para facilitar el cumplimiento de este artículo del Real Decreto 1627/97, se redacta a continuación una guía orientativa, con un contenido muy amplio, pero no exhaustivo ni excluyente, y ajustada por el autor de esta Memoria de Seguridad, a las características de la obra objeto.

Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores: Guía Orientativa

- Todos los edificios deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por primera vez, como agente de la deificación 'los propietarios y usuarios' cuya principal obligación es la de 'conservar en buen estado la deificación mediante un adecuado uso y mantenimiento', y en el artículo 3 en que se dice que 'los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.'
- También otras disposiciones de las diferentes Comunidades Autónomas indican en términos parecidos, que *los edificios deben conservarse en perfecto estado de habitabilidad o explotación*.
- Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según la normativa actual, deberán formar parte del Libro del Edificio.
- Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

    1. - Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
    2. - Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
    3. - Seguridad y Salud, aplicada a su implantación y realización.

- En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, se describen a continuación las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

  1. - Relación de previsibles trabajos posteriores.
  2. - Riesgos laborales que pueden aparecer.
  3. - Previsiones técnicas para su control y reducción.
  4.- Informaciones útiles para los usuarios.

1.- Relación de previsibles trabajos posteriores.

- Limpieza y reparación del saneamiento, tuberías, arquetas, pozos y galerías.
- Limpieza y mantenimiento de fachadas exteriores e interiores, principalmente sus elementos singulares, cornisas, bandejas de balcón, barandillas, impostas, chapados de piedra natural, persianas enrollables o de otro sistema, etc.
- Limpieza y mantenimiento de fachadas de muro-cortina.
- Trabajos de mantenimiento sobre fachadas con marquesinas.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas inclinadas, filtraciones de agua, tejas, limas, canalones, bajantes, antenas de T.V., pararrayos, claraboyas, chimeneas, etc.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas planas, sumideros, techos de cuerpos volados o balcones, cubiertas de torreones, instalaciones u otros.
- Limpieza, reparación y mantenimiento de elementos en locales de altura tal que se necesite plataformas de trabajo de más de dos metros de altura.
- Sustitución de acristalamientos, por rotura, mejora del confort o daños de los mismos.
- Trabajos puntuales de pintura, a lugares de difícil acceso, por su altura o situación, con acopio excesivo de materiales inflamables.
- Uso y mantenimiento de ascensores.
- Mantenimiento de instalaciones en fachadas y cubiertas, especialmente inclinadas.
- Trabajos de mantenimiento de instalaciones en el interior del edificio, cuartos de calderas, contadores, aire acondicionado, arquetas de toma de tierra, etc.
- Mantenimiento y reposición de lámparas o reparación de las instalaciones de electricidad y audiovisuales.
- Sustitución de elementos pesados, máquinas, aparatos sanitarios, vidrios, radiadores, calderas, carpintería y otros.
- Montaje de andamios auxiliares, especialmente andamios y escaleras manuales o de tijera.

2.- Riesgos laborales que pueden aparecer.

- En primer lugar, el riesgo debido a la simultaneidad entre cualquiera de las obras descritas u otras que se ejecuten y la circulación o estancia de las personas usuarias del edificio, o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopio de material, escombros, montaje de andamios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento, caídas en los pozos, explosión, intoxicación o asfixia. En algunos casos, hundimiento de las paredes de pozos o galerías.
- En fachadas, caída en altura, con riesgo grave.
- En fachadas, golpes, proyección de partículas a los ojos, caída de objetos por debajo de la zona de trabajo.
- En trabajos sobre muro-cortina, caída de la jaula por rotura de los elementos de cuelgue y sujeción, o de las herramientas o materiales, al vacío, con riesgo grave.
- En fachadas con marquesinas, hundimiento por sobrecarga de éstas o de andamios por deficiencia en los apoyos.
- En cubiertas inclinadas, caídas en altura, con riesgo grave, especialmente con lluvia, nieve o hielen cubiertas inclinadas, caídas a distinto nivel por claraboyas o similares.
- En cubiertas planas, caídas en altura, sobre patios o la vía pública, por insuficiente peto de protección, en trabajos en techo de cuerpos volados fuera del peto o de bordes de torreones sobre fachada o patios, que no tengan peto de protección.
- En locales de gran altura, caída desde la plataforma de trabajo, de personas o de materiales, sobre la zona inferior.
- En acristalamientos, cortes en manos o pies, por manejo de vidrios, especialmente los de peso

excesivo.
- En acristalamientos, rotura de vidrios de zonas inferiores de miradores, por golpes imprevistos, por el interior, con caída de restos a la vía pública.
- En trabajos de pintura de difícil acceso, caídas por defectuosa colocación de andamios auxiliares, generalmente escaleras.
- En trabajos de pintura, incendios por acopio no protegido de materiales inflamables.
- En uso de ascensores, atrapamiento de personas en la cabina por avería o falta de fluido eléctrico.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura, cuando haya holgura excesiva entre el hueco y la cabina, o de atrapamiento de manos y pies por caída de cargas pesadas.
- En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados.
- En trabajos de instalaciones generales, riesgo de caída de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel de trabajo.
- En andamios auxiliares, caída o ruina del medio auxiliar, de personas por defecto de montaje, de electrocución por contactos indirectos, o de materiales en labores de montaje y desmontaje.
- En escaleras, caída por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o de la cadena en las tijeras, o por trabajar a excesiva altura.

3.- Previsiones técnicas para su control y reducción.
- Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen y la zona de carga y descarga en la vía pública, así como limpieza de escombros, acopio de materiales fuera de las zonas habituales de paso del edificio, habilitación de vías de circulación seguras para los usuarios, realización de los trabajos, siempre que sea posible, por el exterior, para elevación o carga y descarga de materiales o andamios auxiliares, señalización y protección de éstos en la vía pública y cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento, previo a la bajada a pozos, comprobar si existe peligro de explosión o asfixia por emanaciones tóxicas, dotando al personal, que siempre será especializado, de los equipos de protección individual adecuados, trabajar siempre al menos dos personas en un mismo tajo. En caso de peligro de hundimiento de paredes de pozos o galerías, entibación adecuada y resistente.
- En pozos de saneamiento, colocación de palees firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.
- En tajos de fachada, para todos los oficios, colocación de los andamios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección. Sólo en casos puntuales de pequeña duración y difícil colocación de estos andamios, cuelgue mediante arnés de seguridad anticaída, con absorbedor de energía.
- Estudiar la posible colocación de ganchos, firmemente anclados a la estructura, en los cuerpos salientes, con carácter definitivo, para el anclaje del arnés indicado en el punto anterior.
- En caso de empleo de andamios auxiliares especiales, como andamios, jaulas colgadas, trabajos de descuelgue vertical o similares, los materiales y sistemas deberán estar certificados, ser revisados antes de su uso y con certificado de garantía de funcionamiento.
- En el caso muro-cortina, incluir en proyecto el montaje de jaulas colgadas, góndolas, desplazables sobre carriles.
- Acotación con vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios.
- En fachadas y cubiertas inclinadas, protección mediante andamio tubular que esté dotado de plataformas en todos los niveles, escalera interior y barandilla superior sobresaliendo un metro por encima de la más elevada, tapado con malla calada, no resistente al viento. En caso de existir marquesina, no apoyar el andamio en ella, ni sobrecargarla en exceso.
- En cubiertas inclinadas, colocación de ganchos firmemente recibidos a la estructura del caballete, o a otros puntos fuertes, para anclar el arnés de seguridad ya descrito, en actuaciones breves y puntuales, en las que no se instalen andamios de protección.
- En zonas de techos de cuerpos volados, por fuera de los petos de cubiertas planas, empleo del arnés de protección contra caída descrito anteriormente, anclado a punto sólido del edificio.
- Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- Guantes adecuados para la protección de las manos, para el manejo de vidrios.

- Los acristalamientos de zonas bajas de miradores deberán ser de vidrio, que en caso de rotura, evite la caída de trozos a la vía pública, tal como laminar, armado, etc.
- Dotación de extintores, debidamente certificados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- Las escaleras para acceso a zonas altas deberán estar dotadas de las medidas de seguridad necesarias, tales como zapatas antideslizantes, altura adecuada a la zona a trabajar, las de tijera con cadena resistente a la apertura, etc.
- Las cabinas de ascensores deberán estar dotadas de teléfono u otro sistema de comunicación que se active únicamente en caso de avería, conectado a un lugar de asistencia permanente, generalmente el servicio de mantenimiento, bomberos, conserjería de 24 horas, etc.
- Si existe holgura, más de 20 centímetros, entre el hueco y la cabina del ascensor, barandilla plegable sobre el techo de ésta para evitar la caída.
- Habilitación de vías de acceso a la antena de TV, en cubierta, con protección anticaída, estudiando en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

4.- Informaciones útiles para los usuarios.

- Es aconsejable procurarse por sus propios andamios, o mediante técnico competente en deificación, un adecuado plan de seguimiento de las instrucciones de usos y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, para conservarle un buen estado.
- Todos los trabajos de saneamiento deberán ser realizados por pocero profesional, con licencia fiscal vigente, con epígrafe mínimo de Aguas, Pozos y Minas, nº 5026.
- Revisión del estado de los patés de bajada al pozo, sustituyéndolos en caso necesario.

12.1.2. Prevenciones

Riesgo y prevención

Se relacionarán los sistemas generales de trabajo de reparación conservación y mantenimiento detectados en el chequeo del proyecto del edificio. Su análisis en relación a la seguridad e higiene puede realizarse de forma simple, aunque solamente sea constatando la seguridad de los mismos, ya sea porque se han cumplido los Reglamentos en sus capítulos de prevención, o porque los sistemas no ofrecen riegos aparentes.

Sistemas de información y señalización

1- Señalización de los elementos de seguridad.

- Mediante los esquemas de planos de situación a disposición del trabajador. En obra, placas señalando riesgos y con datos de interés.

2- Normas de mantenimiento situadas en armario específico.

12.2. Criterios de utilización de medios de seguridad

- La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación del edificio se lleven a cabo.
- Por tanto el responsable, encargado por la Propiedad de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis de cálculo de seguridad.

13. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra

13.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad

Justificación.
La Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo décimo.*** *Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

> *Seis. Se añade un nuevo apartado 23 en el Artículo 12 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social" con la siguiente redacción:*
>
> *«23. En el ámbito de aplicación del 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:*
>
> ***a)** Incumplir la obligación de elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, en particular por carecer de un contenido real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puestos de trabajo.*
>
> ***b)** Incumplir la obligación de realizar el seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.»*

Tal y como se aprecia, se establece como obligación empresarial:
- Por un lado la elaboración del *Plan de Seguridad*
- Y por otro, la implantación en obra de un sistema que permita realizar el seguimiento de las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos contemplados en el Plan de Seguridad.

Sistema de seguimiento y Control del Plan de Seguridad:
a) Seguimiento de las distintas unidades de obra:
Mediante "*Fichas de Comprobación y Control*" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo, que con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

b) Seguimiento de máquinas y equipos:
Mediante "*Fichas de control de máquinas y equipos*" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

c) Seguimiento de la documentación de contratas, subcontratas y trabajadores autónomos:
La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

A tal efecto, junto al *"Pliego de Condiciones"* se anexa el documento de "*Estructura Organizativa*" de la obra, donde se definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

d) Seguimiento de la entrega de EPIS:
El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

e) Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de ***Protecciones colectivas*** de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.
El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

f) Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos:
Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.
A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

14. Sistema decidido para Formar e informar a los trabajadores

14.1. Criterios generales

Justificación.
La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece:

Artículo 19: Formación de los trabajadores
1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.
La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo decimoprimero.*** *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:
8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

Sistema de Formación e Información.
Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "*Fichas"*, quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá :

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.

15. Información a los trabajadores: Fichas Técnicas de Seguridad

Relación de fichas de seguridad para los diferentes oficios y operadores de maquinaria, previstos en la realización de las diferentes unidades de obra de esta Memoria de Seguridad y Salud.

15.1. Montaje-desmontaje de las Protecciones Colectivas

15.1.1. General: Montador de Protecciones Colectivas

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Operarios de Montaje-Desmontaje de Protecciones Colectivas

En general, los operarios que participan en la obra realizando las funciones de Montaje y/o Desmontaje de las protecciones colectivas de la misma, es decir:

- Barandillas de seguridad
- Marquesinas
- Redes
- Protección de las excavaciones
- Líneas de vida
- Pasarelas de seguridad
- etc.

presentan una serie de riesgos más o menos comunes que deberán conocer, así como una serie de medidas preventivas que deben tener en cuenta.
Así pues esta Ficha Técnica de Seguridad, supone un resumen global de dichas actuaciones en obra.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Desplome de elementos.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

CRITERIOS GENERALES A TENER ENCUENTA PARA EL MONTAJE:

- Para el montaje/desmontaje de las protecciones colectivas, se seguirán siempre las especificaciones del fabricante.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- En el caso de que se instalen en zonas en las que exista un riesgo de caída de altura superior a 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- No deberán utilizarse Protecciones Colectivas que no funcionen o presenten deficiencias, aunque su funcionamiento aparente sea correcto.
- No deben utilizarse ni mezclarse en un sistema, partes o componentes de diferentes fabricantes.
- Durante el montaje/desmontaje, deberán señalizar correctamente su posición.
- Las operaciones realizadas en el exterior, deberán suspenderse cuando las condiciones climatológicas sean adversas.
- Cualquier protección colectiva montada, no se considerará en servicio hasta que no haya sido probada en carga. Ante la duda, siempre se considerará como fuera de servicio.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios deberán estar cualificados para las tareas a realizar, disponiendo de formación específica para ello.
- Si existe el riesgo de caídas a distinto nivel, se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Se delimitarán los espacios y zonas de trabajo, impidiendo el tránsito de personas bajo la vertical de las operaciones realizadas.
- Para alcanzar la altura necesaria se utilizarán medios auxiliares que garanticen realizar las operaciones del modo más seguro.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo, impidiendo el paso a personas ajenas a las operaciones a realizar.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se montarán/desmontarán con ayudas de poleas o, con aparatos elevadores.
- No se depositará escombro sobre los andamios ni plataformas de trabajo.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Se suspenderán los trabajos en el exterior, en condiciones climatológicas adversas.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la obra.
-

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.1.2. Señalización

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Señalización

Sistema visual y simbólico de identificación de riesgos en las obras.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
-- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- La señalización de obra debe cumplir las especificaciones establecidas por el RD 485/1997, por lo tanto no se emplazará ninguna señal que no cumpla estos requisitos.
- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante, tanto si van montadas sobre pié derecho o sobre pared.
- Se instalarán ancladas firmemente al suelo, o a los puntos establecidos en el proyecto de obra.
- Aquellas señales que vayan colgadas, deberán ponerse de tal modo que el viento no pueda desplazarlas.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- En el caso de que se instalen en zonas en las que exista un riesgo de caída de altura superior a 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Se tomarán medidas especiales cuando se coloquen en zonas de tráfico rodado, o cuando haya riesgo de caída de objetos.
- Las señales se anclarán perfectamente, impidiendo que el viento u otras acciones puedan volarlas o desplazarlas de sus posiciones, incluso se las lleve el viento.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- No se comenzará la colocación de señales hasta que no se complete el vallado.
- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- Tanto al finalizar el montaje, como periódicamente y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos de señalización utilizado en obra así como el perfecto anclaje, sujeción y en su caso arriostramiento de los mismos.
- No se debe retirar ninguna señal sin substituirla por otra, sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.1.3. Líneas de vida

Línea de vida textil

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Línea de vida textil

Sistema de protección compuesto por un conjunto de cinchas de material textil, que junto a ganchos y mosquetones proporcionan a los trabajadores un punto de anclaje firme para el atado de arneses y/o cinturones de seguridad, y cuya finalidad es evitar la caída al vacío.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Golpes y atrapamientos con materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del suministrador.
- Serán instalados por personal experimentado para evitar accidentes debidos a un montaje incorrecto.
- Cuando los montadores trabajen instalando el sistema no retirarán las barandillas, y si fuera imprescindible quitarlas, lo harán estando asegurados mediante cinturones o arneses anclados sólidamente.
- Se anclarán a elementos de estructura suficientemente resistentes.
- No se emplearán ni instalarán con componentes que no hayan sido suministrados por el fabricante.
- Cuando se anclen a pilares, se montarán las cintas guardavivos en las cuatro aristas para evitar que se deteriore la línea principal.
- La línea de vida se tensará por completo empleando la carraca antiretorno.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos así como el perfecto anclaje a los pilares y la correcta tensión de la línea.
- Cuando no se utilice se almacenará protegido del sol y de humedades.
- No se anclarán a puntos o elementos poco firmes.
- No se sobrecargarán ni se excederá la distancia máxima entre puntos de anclaje que recomiende el fabricante.
- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.
- El rescate de las personas que hubieran caído y quedado suspendidas, se realizará por varios trabajadores. Éstos utilizarán sistemas anticaídas o cinturón de seguridad anclado a puntos de amarre resistentes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.

Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

Cable fiador de seguridad

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Cable fiador de seguridad

Sistema de protección compuesto por un conjunto de cables, anclajes y soportes, que junto a ganchos y mosquetones proporcionan a los trabajadores un punto de anclaje firme para el atado de arneses y/o cinturones de seguridad, y cuya finalidad es evitar la caída al vacío.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Golpes y atrapamientos con materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del suministrador.
- Serán instalados por personal experimentado para evitar accidentes debidos a un montaje incorrecto.
- Cuando los montadores trabajen instalando el sistema no retirarán las barandillas, y si fuera imprescindible quitarlas, lo harán estando asegurados mediante cinturones o arneses anclados sólidamente.
- Se anclarán a elementos de estructura suficientemente resistentes.
- No se emplearán ni instalarán con componentes que no hayan sido suministrados por el fabricante.
- Cuando se anclen a pilares, se montarán las cintas guardavivos en las cuatro aristas para evitar que se deteriore la línea principal.
- La línea de vida se tensará por completo empleando la carraca antiretorno.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos así como el perfecto anclaje a los pilares y la correcta tensión de la línea.
- Cuando no se utilice se almacenará protegido del sol y de humedades.
- No se anclarán a puntos o elementos poco firmes.
- No se sobrecargarán ni se excederá la distancia máxima entre puntos de anclaje que recomiende el fabricante.
- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.
- El rescate de las personas que hubieran caído y quedado suspendidas, se realizará por varios trabajadores. Éstos utilizarán sistemas anticaídas o cinturón de seguridad anclado a puntos de amarre resistentes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.

• Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.
Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.1.4. Redes

Tipo-S Horizontales

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Red Tipo-S Horizontal

Sistema constituido por redes horizontales con cuerda perimetral de 35 m2 como mínimo, empleada bajo estructuras metálicas en altura, y cuya misión es limitar la caída al vacío de personas así como de objetos de ciertas dimensiones.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Golpes y atrapamientos con materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante.
- Se verificará la existencia de los elementos de anclaje, cuerdas de atado y cables, para el amarre de la red.
- La distancia entre los puntos de anclaje será de 2,50 m y entre los ganchos de 1,00 m, como máximo.
- Los paños de red se unirán por cosido o solape, pero siempre en el suelo.
- El montaje y desmontaje se llevará a cabo por trabajadores cualificados.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje y desmontaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- Los trabajadores encargados de izar la red emplearán los medios auxiliares o plataformas adecuados, empleando, si es su caso arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- La cuerda perimetral estará totalmente pegada a los elementos de la estructura, evitando huecos que pudieran permitir el paso de personas.
- La red debe quedar perfectamente tensa y horizontal, para limitar las caídas a la menor altura.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos así como el perfecto anclaje, tensión de las cuerdas y atado de los mismos.
- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- Al acabar la jornada laboral, y en el caso de que no hayan concluido las tareas de montaje o

desmontaje, se acuñarán todos los pescantes y se protegerán los huecos del forjado mediante sistemas provisionales de protección de borde.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.
- Los paños de red donde hayan caído personas o materiales deben sustituirse.
- No de deben depositar materiales sobre las redes.
- El rescate de las personas que hayan caído a la red se realizará por varios trabajadores. Éstos utilizarán sistemas anticaídas o cinturón de seguridad anclado a puntos de amarre resistentes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

Red de seguridad bajo forjado - Clase-B Recuperables (bajo mecano)

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Clase-B Recuperable
(bajo mecano)

Sistema constituido por paños de red horizontal recuperables que durante los trabajos de encofrado y montaje del forjado, permiten limitar la caída al forjado inferior o al vacío de personas así como de objetos de ciertas dimensiones.

RIESGOS:
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Abrasiones durante el montaje y manipulación de componentes.
- Golpes y atrapamientos con materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:
- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del suministrador.
- No se reutilizarán paños de redes que sean de un solo uso.
- La red reutilizable no estará a más de 1 m por debajo de la cara inferior del forjado.
- Los ganchos de acero tendrán un diámetro mínimo de 8mm, y no estarán deformados. Si se emplean placas con ganchos, éstos no se habrán abierto.

- Se anclará la red a todos los puntales.
- Mientras se coloca la red desde el forjado inferior, ningún operario lo hará en el plano superior.
- Para forjados de altura mayor de 3 m., el operario se ayudará de los medios auxiliares oportunos (escalera de tijera, pértiga…).
- El montaje y desmontaje se llevará a cabo por trabajadores cualificados.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje y desmontaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- Los trabajadores encargados de realizar las operaciones de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes cuando exista peligro de caída de altura.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos así como el perfecto anclaje y atado de los mismos.
- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- No se trabajará montando el forjado antes de que se haya finalizado el montaje de la red.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.
- Los paños de red donde hayan caído personas o materiales deben sustituirse.
- No de deben depositar materiales sobre las redes.
- El rescate de las personas que hayan caído a la red se realizará por varios trabajadores. Éstos utilizarán sistemas anticaídas o cinturón de seguridad anclado a puntos de amarre resistentes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por: Fecha y Firma.	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar. **Firmado por:**.....

Redes para huecos horizontales

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Red horizontal para huecos

Sistema de ganchos embutidos en los forjados destinados a recibir un paño de red horizontal tensada que cubre un hueco y cuya misión es evitar la caída al vacío de objetos y personas.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles
- Caída de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por y entre objetos: redes, redondos de acero, cuerdas…
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante.
- Serán montadas por personal experimentado para evitar accidentes debidos a un montaje incorrecto.
- Cuando los montadores trabajen retirando las barandillas perimetrales (se retirarán las estrictamente necesarias) y durante el resto del proceso, lo harán estando asegurados mediante cinturones o arneses anclados sólidamente.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje y desmontaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- Los trabajadores encargados de realizar las operaciones de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Se comenzará por un extremo, avanzando progresivamente pasando la cuerda perimetral por los ganchos con cuidado de no dañarla.
- Una vez sujeta en todo el perímetro se asegurará que esté bien tensa. Una vez instalada la red, se procederá a restituir las barandillas que se retiraron.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- No se deben depositar materiales en las inmediaciones de los bordes del forjado.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.
- Para instalar la red no se emplearán piezas o elementos que no hayan sido diseñados para tal fin.
- Al comienzo de la jornada, especialmente tras largos períodos de inactividad, y antes de empezar el trabajo, se inspeccionarán las cuerdas de perímetro y redes, reponiendo y o reparando los ganchos dañados.
- Cuando se reutilice el material, se hará una revisión previa para verificar su buen estado, desechando aquel cuyo deterioro sea tal que comprometa su buen funcionamiento.
- No se retirarán ganchos, anclajes o cuerdas o cualquier elemento sin autorización previa expresa.
- Al final de la jornada, y si no se ha terminado la instalación, se devolverán a su sitio las barandillas que se retiraron.
- No se lanzarán materiales contra las redes, que deben permanecer limpias.
- En caso que tener que rescatar a otro trabajador, nunca lo hará una persona sola, y siempre estará asegurado mediante arnés o cinturón.
- No serán reparadas por personal no cualificado.
- Los paños de red donde hubieran caído personas o materiales deberán ser sustituidos.
- No servirán para recoger caídas mayores de 6 metros.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.

Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

Redes apantalladas para desencofrados

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Redes apantalladas para desencofrados

Sistema constituido por cuerdas y/o cables de acero y ganchos que se anclan a los forjados y pilares en los cuales se sujetan las redes apantalladas de seguridad en posición vertical de modo que permiten impedir la caída al vacío de personas así como de objetos durante las operaciones de desencofrado.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante.
- Se verificará la existencia de los elementos de anclaje a puntos resistentes de los extremos, así como de los cables o elementos para el amarre inferior de la red.
- Si la red va sujeta con cables, será realizado con tres, uno a ras de suelo, el intermedio a 0,45 m y el superior a 1,00 m.
- Si la red se sujeta a soportes metálicos, éstos no estarán separados más de 2,00 m.
- El montaje y desmontaje se llevará a cabo por trabajadores cualificados.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje y desmontaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- Los trabajadores encargados de realizar las operaciones de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos así como el perfecto anclaje, tensión y atado de los mismos.
- Cuando se emplee material que se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.
- No se deben depositar materiales en las inmediaciones de los bordes del forjado.
- No se trabajará en la planta antes de que se haya finalizado por completo el montaje de las redes.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.
- Para instalar la red no se emplearán piezas o elementos que no hayan sido diseñados para tal fin.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

• Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.
Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.1.5. Pasarelas de seguridad

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Protecciones Colectivas:

Pasarelas de Seguridad

Se trata de pasos o puentes de superficie horizontal por los que transitan los trabajadores para salvar huecos horizontales como zanjas u otras excavaciones de características similares.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Deslizamiento o vuelco de la pasarela.
- Rotura de la plataforma horizontal (suelo).

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Si se trata de pasarelas prefabricadas, antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante.
- Se instalarán en zonas en las que no exista riesgo de caída de objetos o, en caso contrario, estarán cubiertas mediante marquesinas resistentes, con el fin de prevenir dicho riesgo.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- En el caso de que se instalen sobre zonas en las que exista un riesgo de caída de altura superior a 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de montaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Se instalarán sobre terreno o superficie firme y nivelada. El montaje comenzará tendiendo la plataforma horizontal (suelo) y anclando ésta en ambos extremos. A continuación se colocarán las dos protecciones laterales.
- Su anchura mínima será de 60 cm.
- El suelo de la plataforma estará constituido por material antideslizante. Las protecciones laterales se anclarán solidamente a la plataforma; tendrán una altura mínima de 1,00 m y estarán formadas por barandilla superior e intermedia y rodapié.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Comprobar que la pasarela está limitada en ambos laterales por sus respectivas protecciones y que, en su caso, los bordes de la zanja o de la excavación próximos a la zona de ubicación de dicha pasarela están protegidos con sistemas provisionales de protección.
- Comprobar que la pasarela está anclada en sus extremos y que no puede deslizarse o volcar.
- No se almacenarán materiales sobre la plataforma (suelo).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.2. Montaje-desmontaje de Medios Auxiliares

15.2.1. General: Montador de Medios Auxiliares

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Medios Auxiliares:

Operarios de Montaje-Desmontaje de Medios Auxiliares

En general, los operarios que participan en la obra realizando las funciones de Montaje y/o Desmontaje de los medios auxiliares de la obra, es decir:

- Encofrados
- Maquinaria de elevación (Maquinillo)
- Andamiajes
- Trompas de vertido de escombro
- etc.

presentan una serie de riesgos más o menos comunes que deberán conocer, así como una serie de medidas preventivas que deben tener en cuenta.
Así pues esta Ficha Técnica de Seguridad, supone un resumen global de dichas actuaciones en obra.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Desplome de elementos.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

CRITERIOS GENERALES A TENER ENCUENTA PARA EL MONTAJE:

- Para el montaje/desmontaje de medios auxiliares, se seguirán siempre las especificaciones del fabricante.

- Se empleará el personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- En el caso de que se instalen en zonas en las que exista un riesgo de caída de altura superior a 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- No deberán utilizarse Medios Auxiliares que presenten deficiencias, aunque su funcionamiento aparente sea correcto.
- Durante el montaje/desmontaje, deberán señalizar correctamente su posición.
- Las operaciones realizadas en el exterior, deberán suspenderse cuando las condiciones climatológicas sean adversas.
- Cualquier medio auxiliar montado, no se considerará en servicio hasta que no haya sido probada en carga. Ante la duda, siempre se considerará como fuera de servicio.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios deberán estar cualificados para las tareas a realizar, disponiendo de formación específica para ello.
- Si existe el riesgo de caídas a distinto nivel, se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Se delimitarán los espacios y zonas de trabajo, impidiendo el tránsito de personas bajo la vertical de las operaciones realizadas.
- Para alcanzar la altura necesaria se utilizarán medios auxiliares que garanticen realizar las operaciones del modo más seguro.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo, impidiendo el paso a personas ajenas a las operaciones a realizar.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se montarán/desmontarán con ayudas de poleas o, con aparatos elevadores.
- No se depositará escombro sobre los andamios ni plataformas de trabajo.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Se suspenderán los trabajos en el exterior, en condiciones climatológicas adversas.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la obra.
-

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.2.2. Andamios Europeos

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Medios Auxiliares:

Andamios Europeos

Medio auxiliar formado por una estructura metálica provisional desmontable en la que se instalan, a diferentes alturas, distintas plataformas de trabajo sobre las que se sitúan los trabajadores.

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel por deficiencias o carencias de los elementos de protección (barandillas) así como durante la realización de las operaciones de montaje y desmontaje.
- Caídas de personas al mismo nivel al tropezar con el material o las herramientas depositadas sobre las plataformas de trabajo.

Desplome de la estructura por falta de arriostramiento, apoyo deficiente o montaje incorrecto.

Atrapamientos por y entre las piezas durante realización de las operaciones de montaje y desmontaje.

- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles (gancho de la grúa).
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- Antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las indicaciones especificadas en el plan de montaje, utilización y desmontaje o, en su caso, las instrucciones del fabricante o suministrador.
- El montaje y desmontaje se llevará a cabo por trabajadores cualificados.
- Se empleará el personal suficiente, con el fin de evitar la incorrecta manipulación de las cargas.
- Se montarán sobre superficies suficientemente resistentes o cimentaciones construidas al efecto. Se apoyarán, en todo caso, en elementos que eviten el desplazamiento o deslizamiento durante el uso del andamio y sobre durmientes.
- Siempre que se requiera, los trabajadores encargados de realizar las operaciones de montaje y desmontaje deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Se respetarán las distancias entre los arriostramientos que se indique en el plan de montaje o, en su caso, en las instrucciones del fabricante.
- Para evitar el riesgo de contactos eléctricos, se respetarán las distancias de seguridad tanto de las líneas de alta, como de baja tensión.
- La superficie de la plataforma de trabajo estará conformada por material antideslizante. Se anclará de tal modo a la estructura que la soporta que no pueda deslizarse o desprenderse.
- Las barandillas perimetrales de cada plataforma se anclarán solidamente a la estructura. Tendrán una altura mínima de 1,00 m y estarán formadas por barandilla superior e intermedia y, en su caso, rodapié. En aquellos casos en los que la separación entre la plataforma de trabajo y el paramento sea inferior a 30 cm (recomendable 20 cm), no será necesario disponer de barandilla frontal.
- Mientras se realiza el montaje y desmontaje ningún trabajador debe permanecer en un plano inferior.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE USO:

- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos así como el perfecto anclaje y apoyo de la estructura tubular.
- No se emplearán para fines distintos a los que estén destinados.
- Se debe comprobar que la plataforma está limitada en todo su perímetro por barandillas superior e intermedia y, en su caso, rodapié.
- Se debe verificar que las diferentes plataformas de trabajo están ancladas en sus extremos y que no se pueden deslizar o desprender.
- No se debe sobrecargar el piso de las plataformas con materiales. Éstos se distribuirán uniformemente y no se depositarán de golpe o bruscamente.
- No se dispondrán en el piso de las plataformas andamios de borriquetas, escaleras de mano u otros elementos o materiales sobre los que puedan situarse los trabajadores.
- Durante las operaciones de traslado de los componentes no se debe permanecer bajo el radio de acción de la grúa. Cuando las piezas deban ser guiadas, se utilizarán cuerdas.
- No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa del personal responsable de la ejecución de la tarea.

- Se accederá a la plataforma por los puntos designados a tal fin.
- No se empleará el andamio con vientos superiores a 50 km/h ni en condiciones climatológicas adversas (lluvia o nieve).
- No se debe modificar la configuración de la estructura tubular añadiendo voladizos o piezas no previstas por el fabricante.
- No se unirán con elementos de paso dos o más andamios diferentes.
- Se delimitará la zona de paso que queda bajo la plataforma con el fin de evitar el acceso, circulación y permanencia de personas por ella.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Ropa de trabajo.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.3. Plan de Montaje

15.3.1. Andamios

Plan de Montaje:

Andamios

1- Procedimiento de Montaje	Recomendaciones de seguridad previas al montaje de Andamios

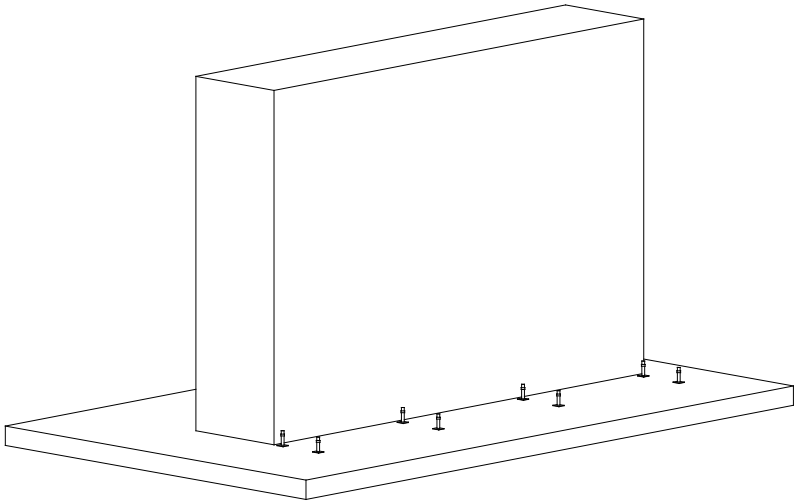
Se ha de adecuar el tipo de andamio al trabajo que se va a realizar debiendo tener las dimensiones apropiadas para acceder a todas las zonas de trabajo. En ningún caso se pueden utilizar elementos de modelos o fabricantes diferentes.

Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, mantenidos y en buen estado. En el caso de plataformas de madera, éstas estarán exentas de nudos u otros defectos que comprometan su resistencia. Los tubos metálicos no deben haber sido utilizados para otros cometidos o estar deteriorados por la oxidación o corrosión.

Ficha técnica de Seguridad

2- Procedimiento de Montaje	Montaje y utilización de Andamios (Parte 1)

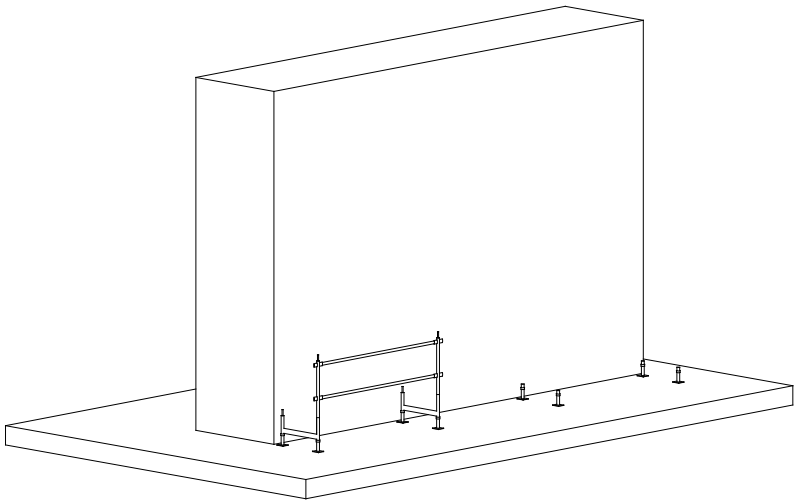
El primer paso consistirá en replantear la posición de los husillos sobre el soporte y la colocación de los mismos con placas, sobre el terreno que habrá sido debidamente acondicionado.
Para ello se procederá empezando por el punto más alto o cota más alta del terreno y terminando en el punto más bajo.



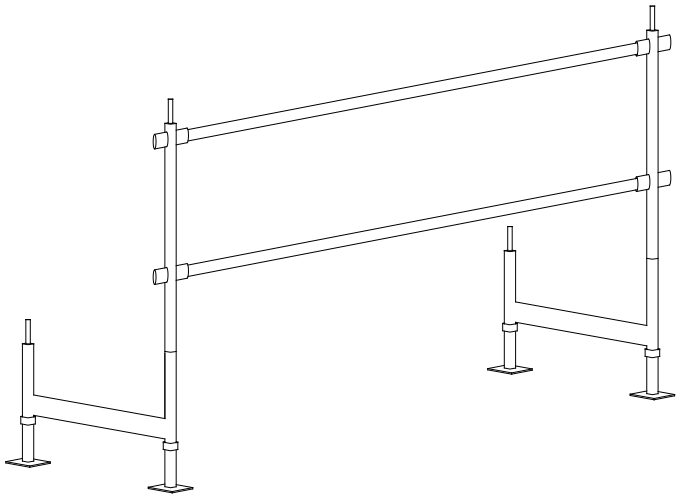
Ficha técnica de Seguridad

3- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 2)**

Introducir el elemento de arranque en los husillos con placa (marco, pórtico, peatonal o similar).



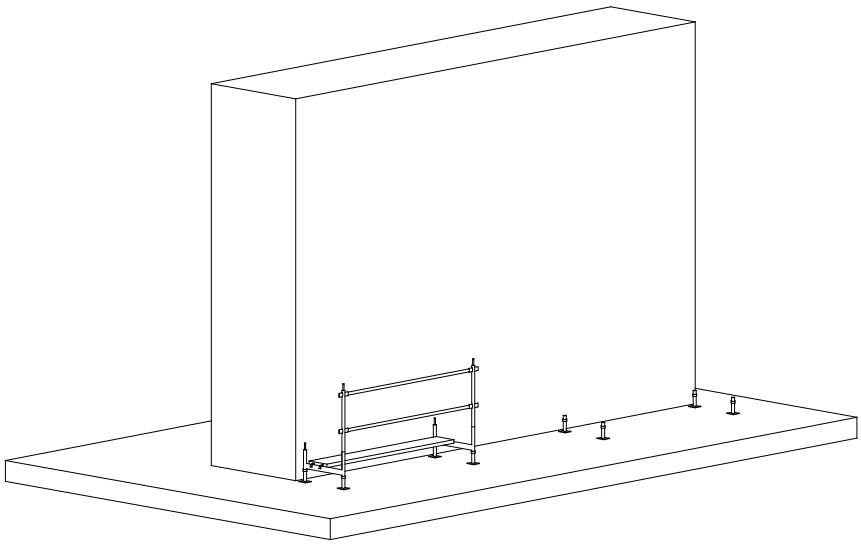
Detalle del montaje



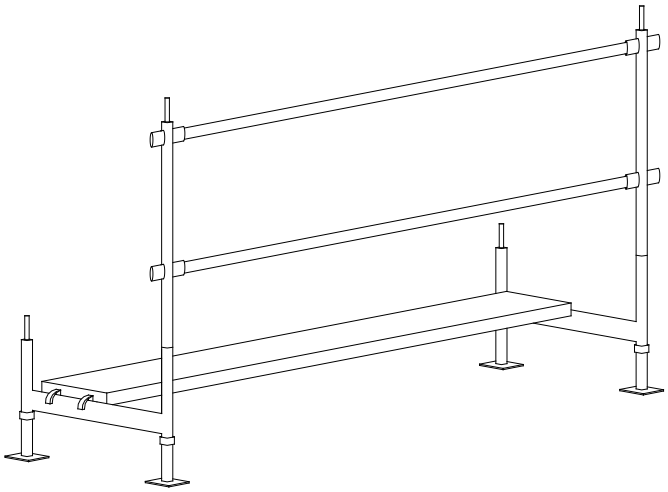
Ficha técnica de Seguridad

4- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 3)**

Colocar la plataforma auxiliar en los elementos de arranque si así se precisa y, en su caso, de las barandillas de unión entre marcos, pórticos o elementos de arranque.



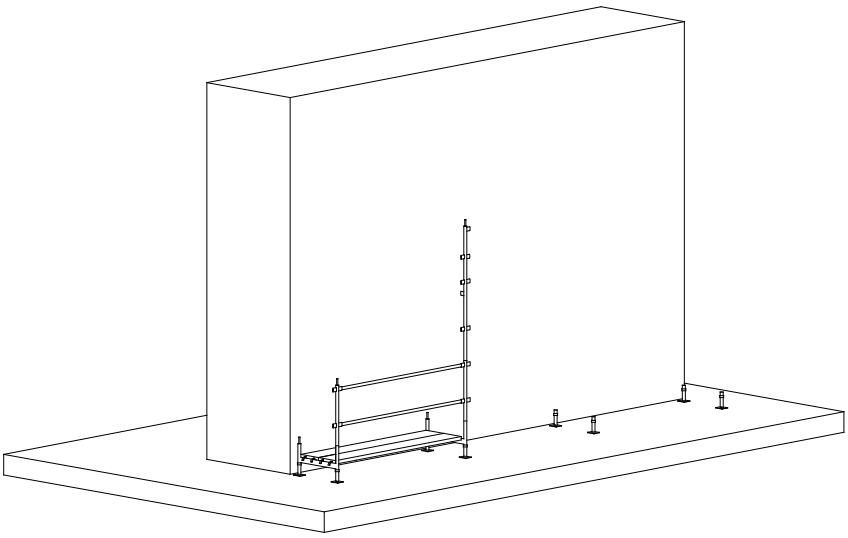
Detalle del montaje



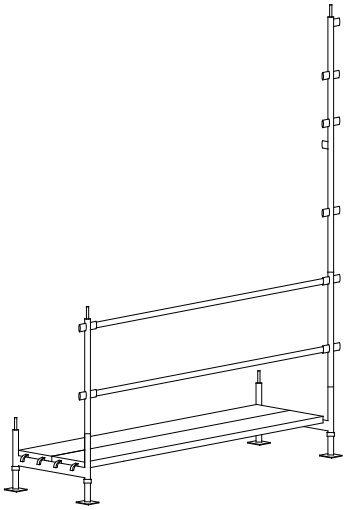
Ficha técnica de Seguridad

5- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 4)**

Insertar el primer marco parcial en forma de "L" sobre el elemento de arranque o, en su caso, postes de montaje en marcos o pórticos.



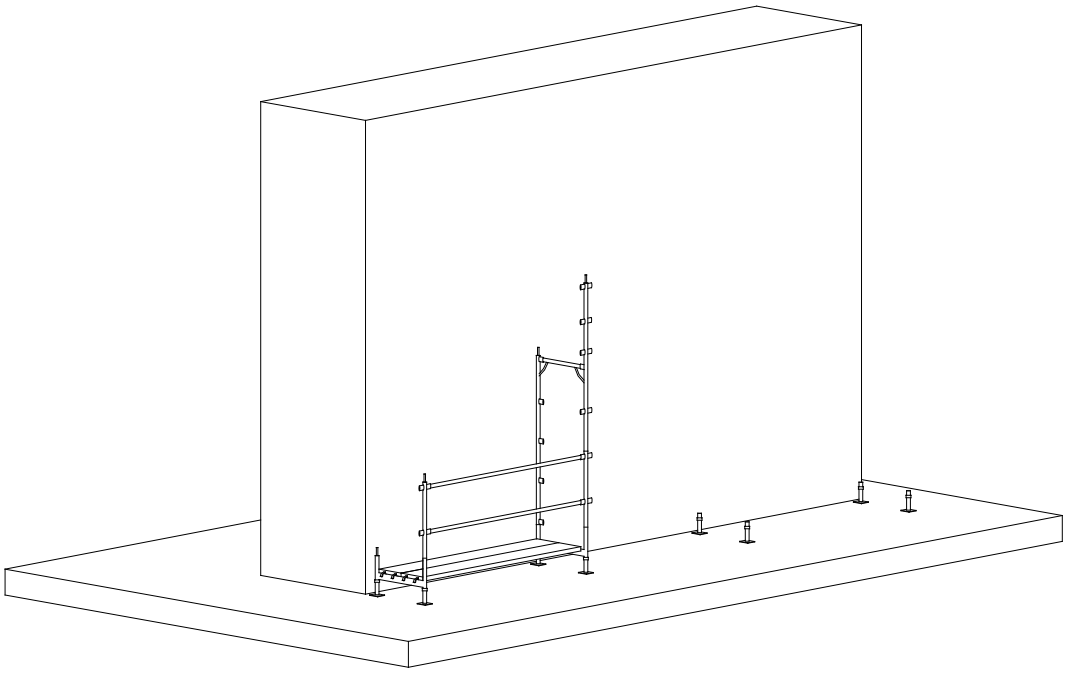
Detalle del montaje



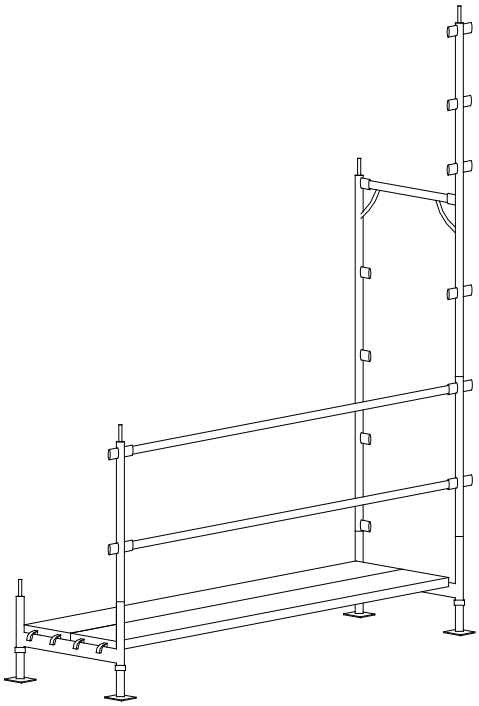
Ficha técnica de Seguridad

6- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 5)**

Insertar el segundo marco en forma de "L" y accionar el sistema de unión entre ambos para formar un marco completo, o en su caso instalación de la segunda hilera de marcos.



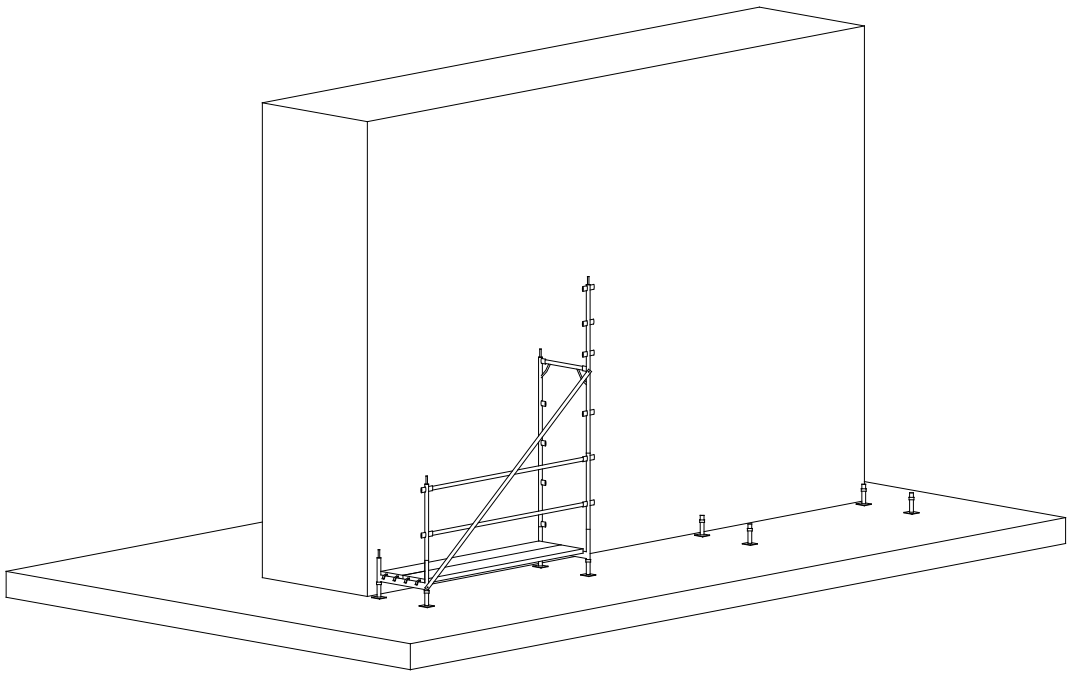
Detalle del montaje



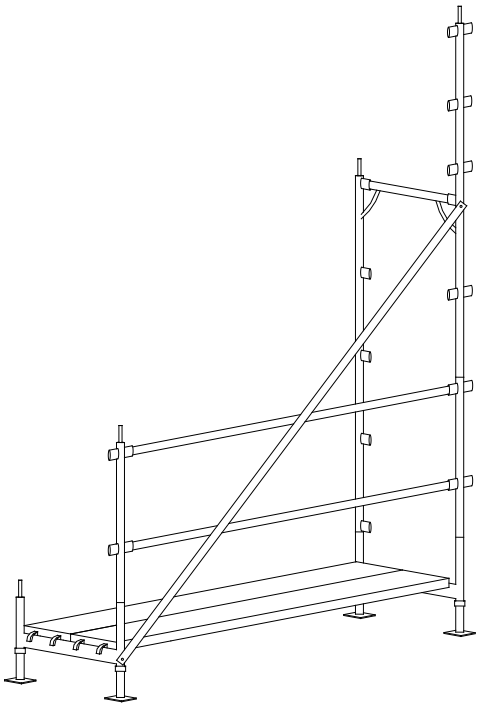
Ficha técnica de Seguridad

7- Procedimiento de Montaje	**Montaje y utilización de Andamios (Parte 6)**

Colocar los arriostramientos diagonales para mantener la verticalidad del andamio.



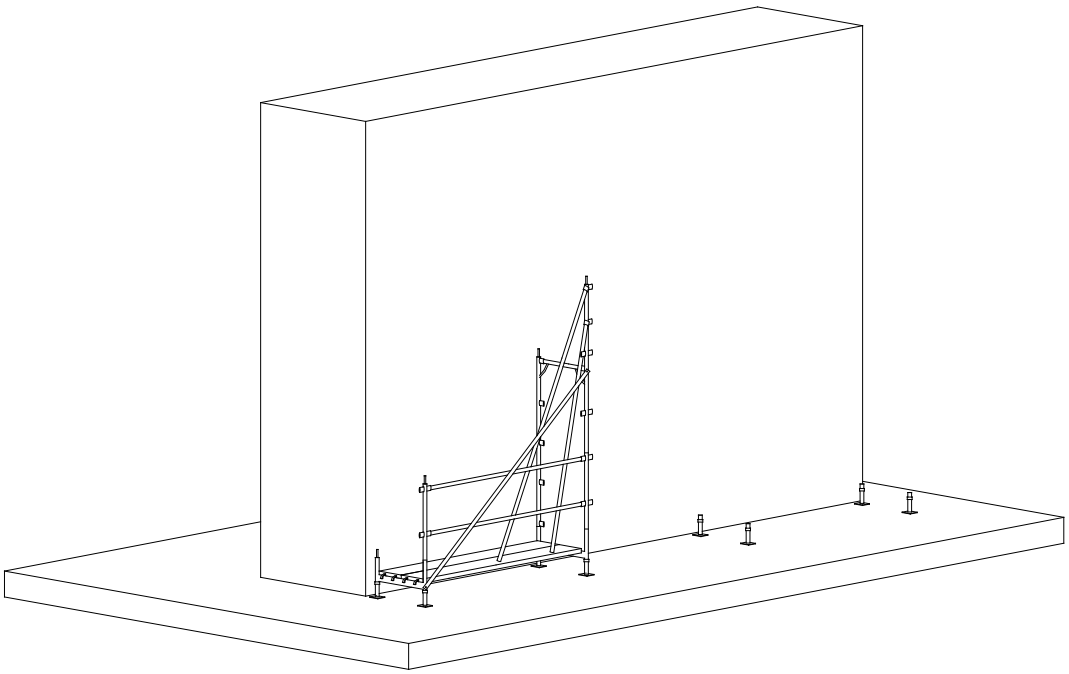
Detalle del montaje



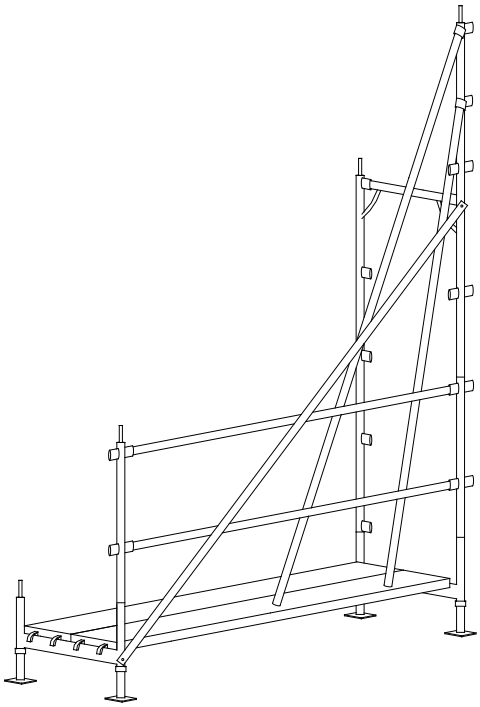
Ficha técnica de Seguridad

8- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 7)**

Colocar las barandillas del siguiente nivel en el extremo superior del marco ya instalado.



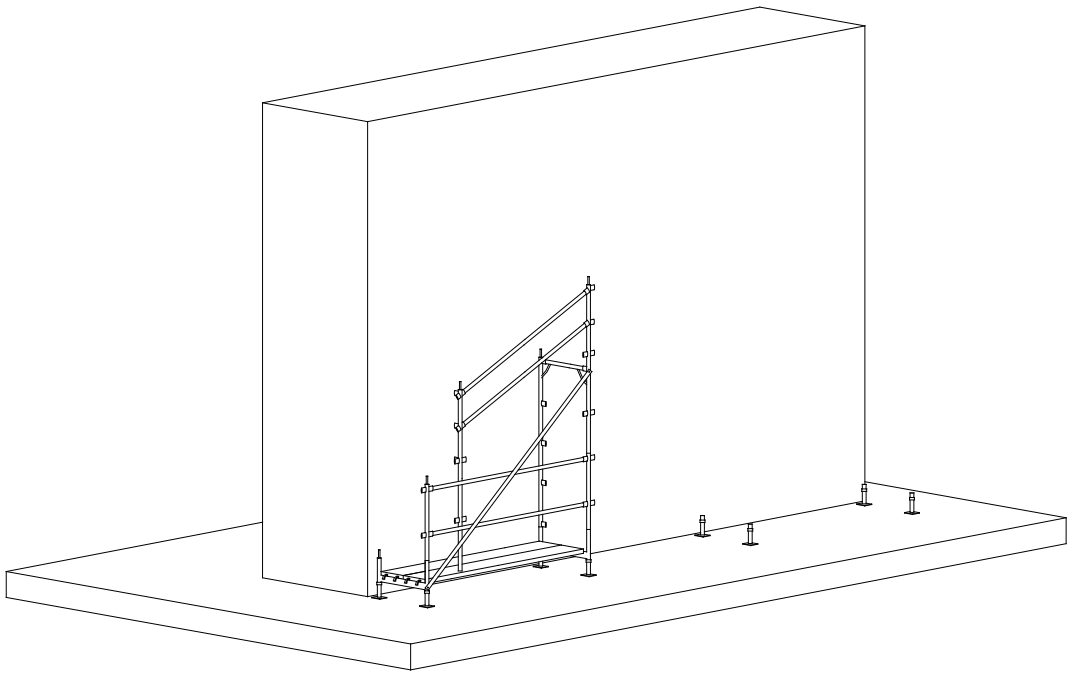
Detalle del montaje



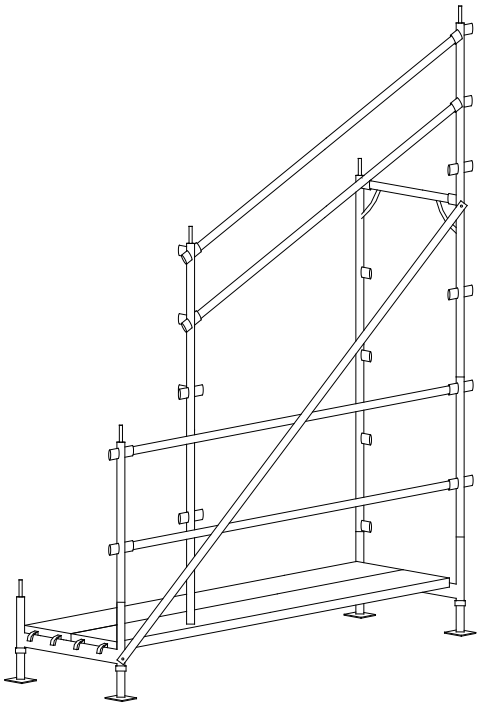
Ficha técnica de Seguridad

9- Procedimiento de Montaje	**Montaje y utilización de Andamios (Parte 8)**

Unir el otro extremo de las barandillas a otro marco en "L".



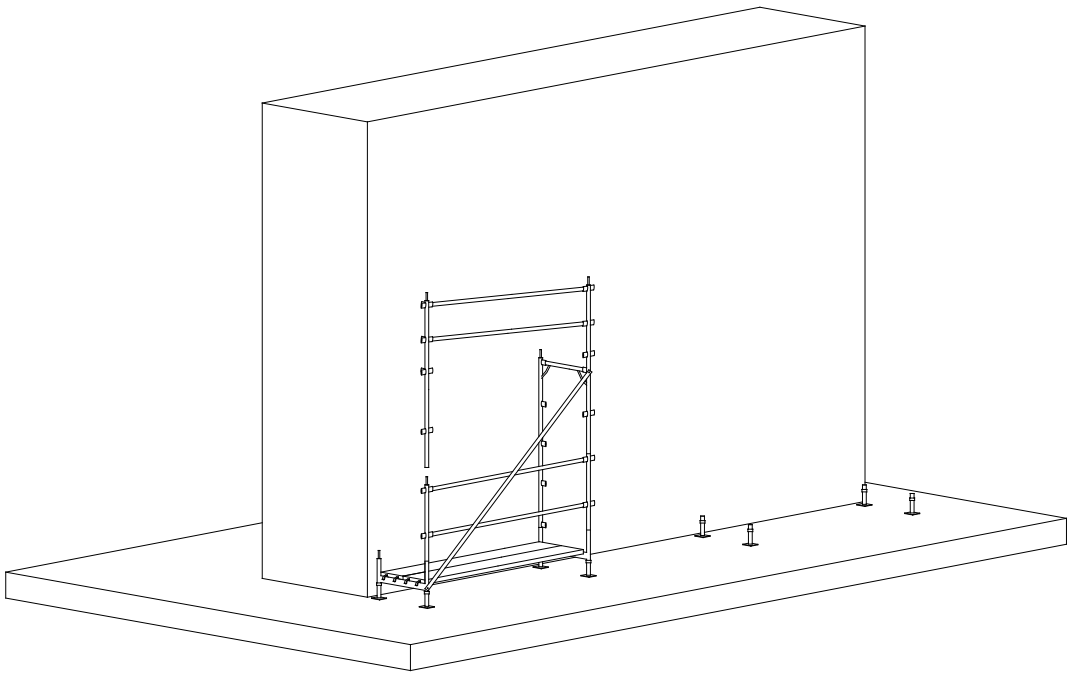
Detalle del montaje



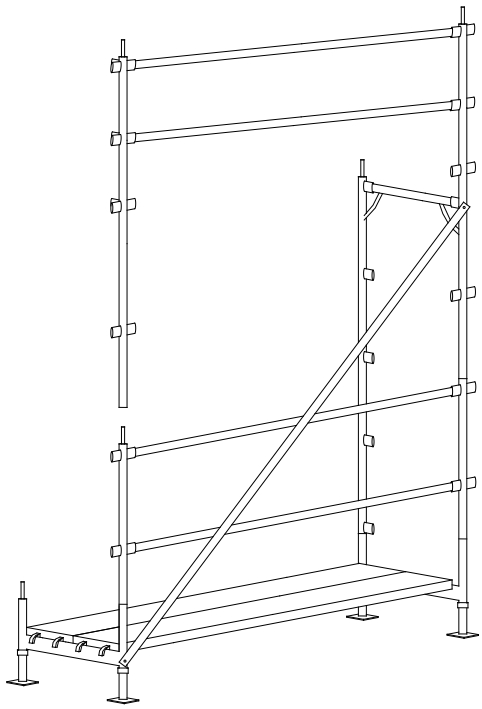
Ficha técnica de Seguridad

10- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 9)**

Elevar el conjunto hasta su posición definitiva quedando ya instaladas las barandillas del siguiente nivel de trabajo.



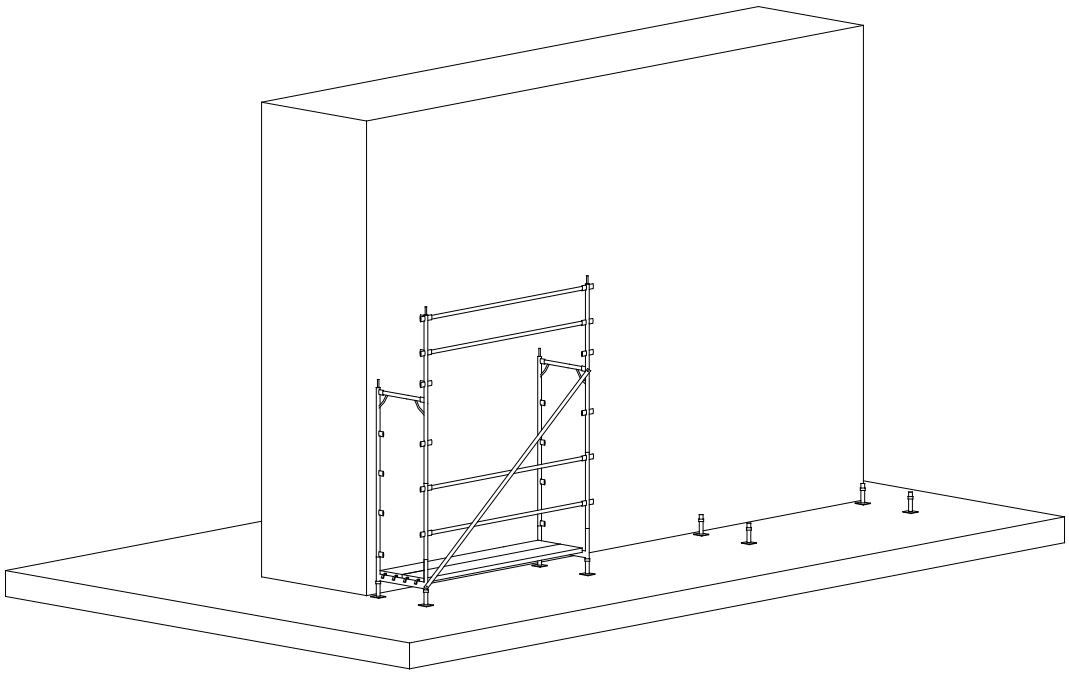
Detalle del montaje



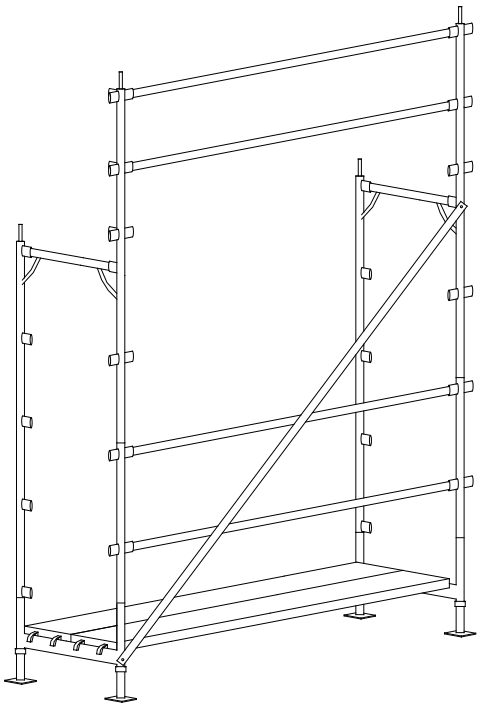
Ficha técnica de Seguridad

11- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 10)**

Completar el segundo marco del andamio con el submarco en "L".



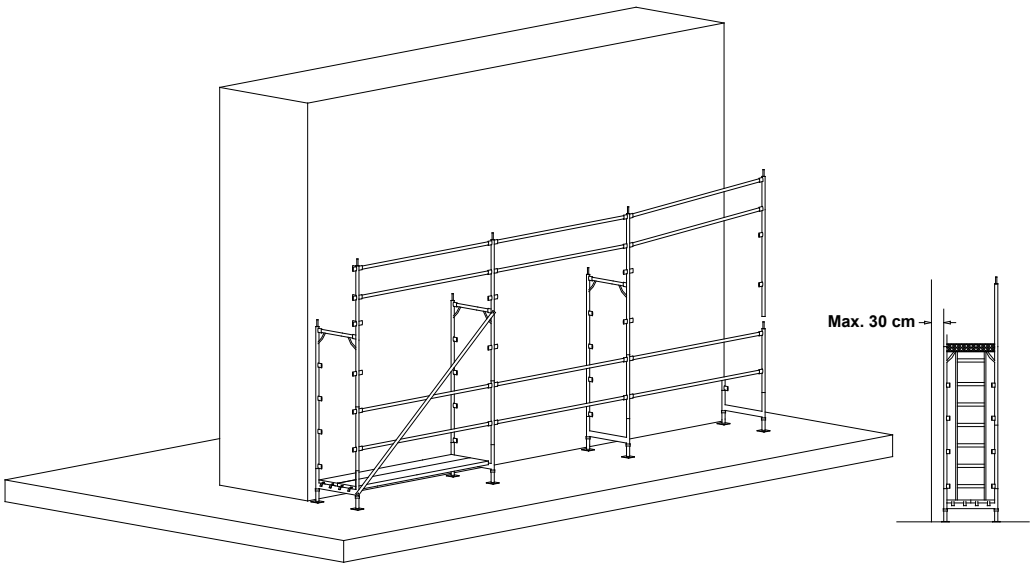
Detalle del montaje



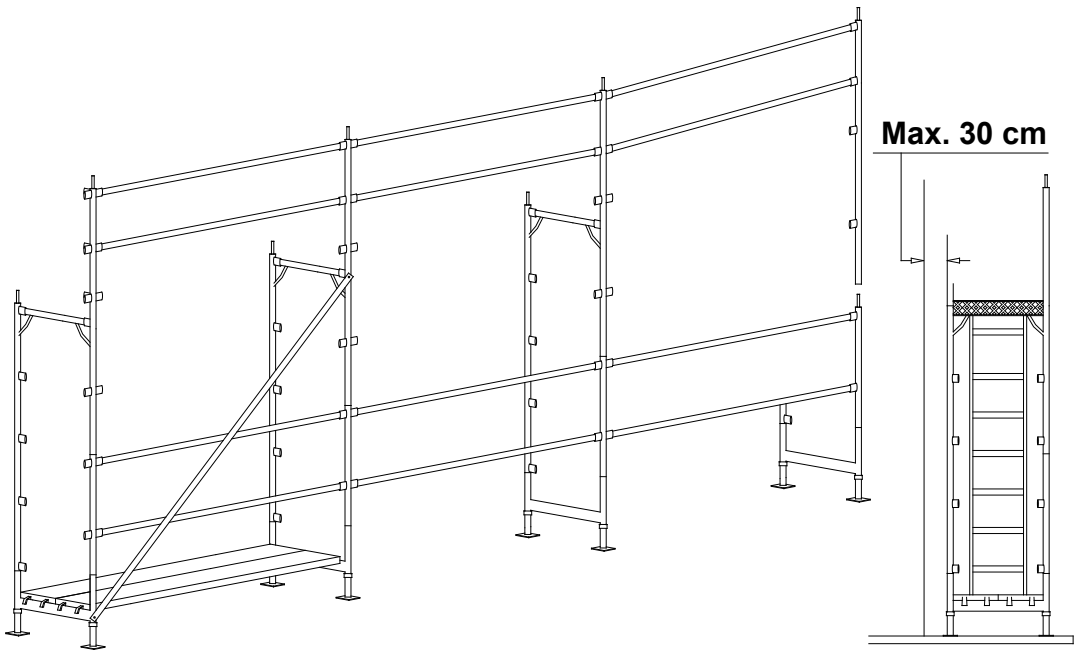
Ficha técnica de Seguridad

12- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 11)**

Montar el encadenado del andamio y comprobar su separación de la fachada de acuerdo con las cotas indicadas en el proyecto de obra, que no deben superar los 30 cm (recomendable 20 cm).



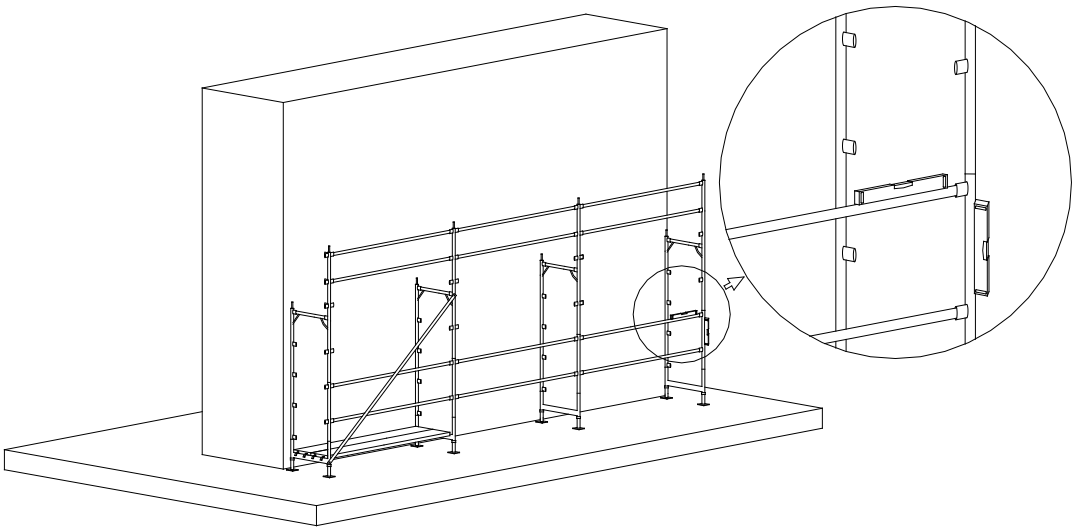
Detalle del montaje



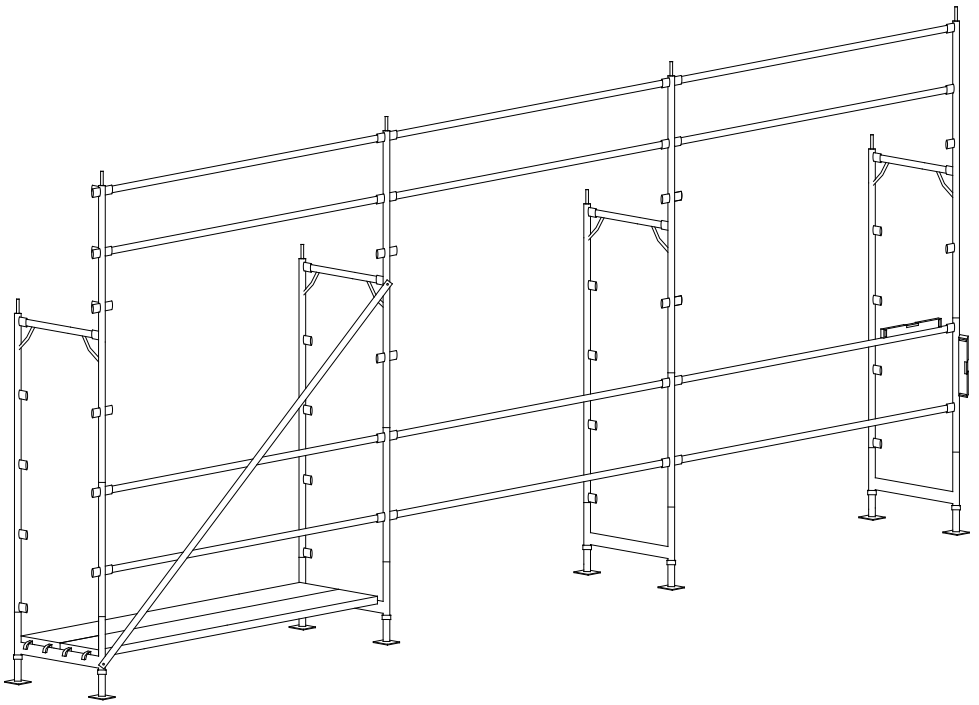
Ficha técnica de Seguridad

13- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 12)**

Una vez montado el primer cuerpo del andamio se debe verificar con un nivel de burbuja la nivelación vertical y horizontal, rectificando desniveles mediante los husillos y/o diagonales rigidizadoras.



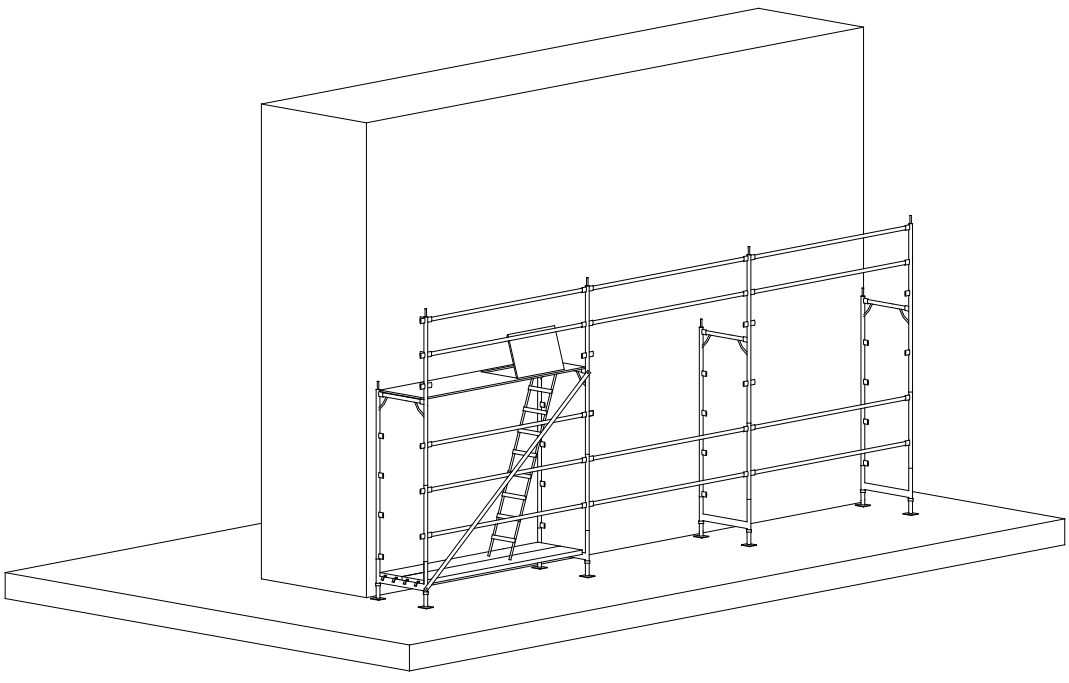
Detalle del montaje



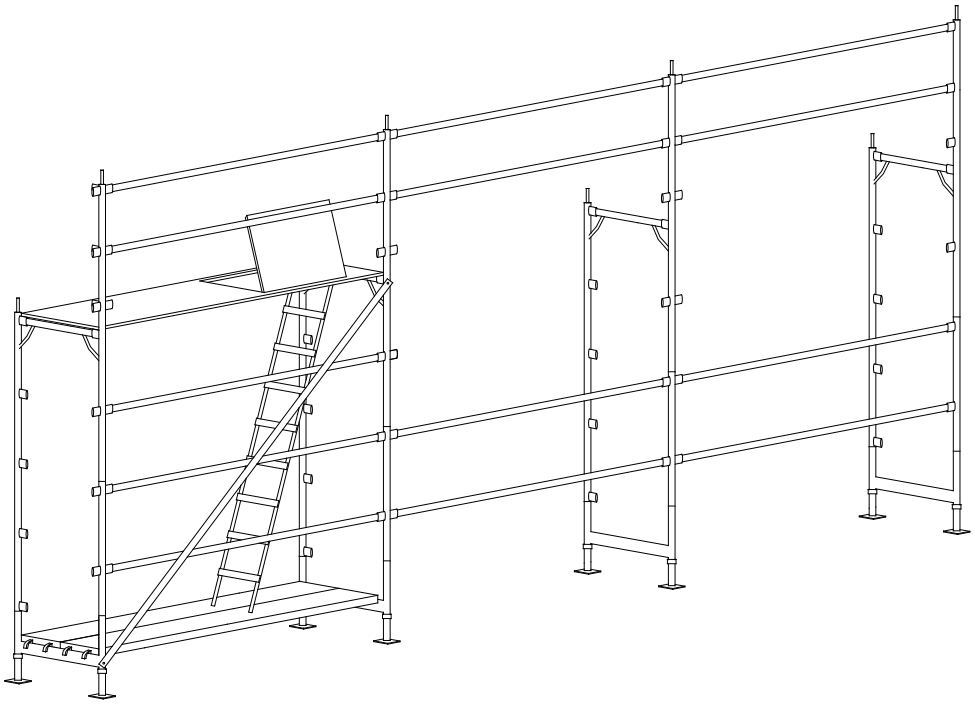
Ficha técnica de Seguridad

14- Procedimiento de Montaje	**Montaje y utilización de Andamios (Parte 13)**

Colocar la plataforma en el nivel superior situándose sobre la plataforma inferior, con la precaución de situar la plataforma con trampilla en el lado de enganche de la diagonal. Como seguridad suplementaria se recomienda colocar un tercer larguero en el módulo en el que se encuentre la escalera para aumentar la protección al subir o bajar por esta.



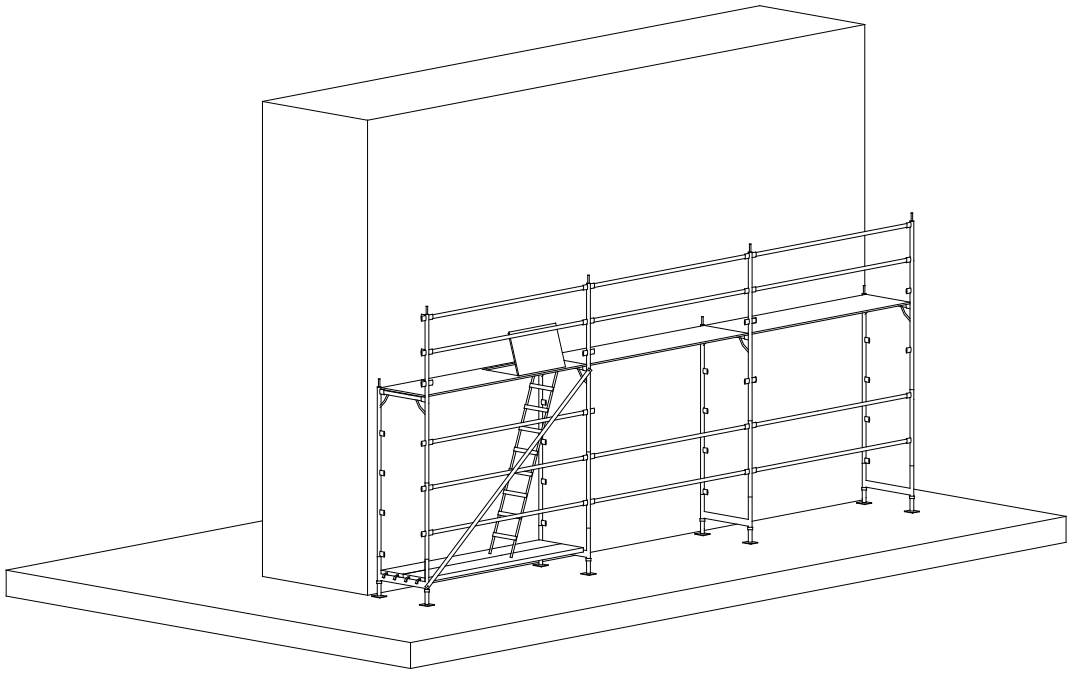
Detalle del montaje



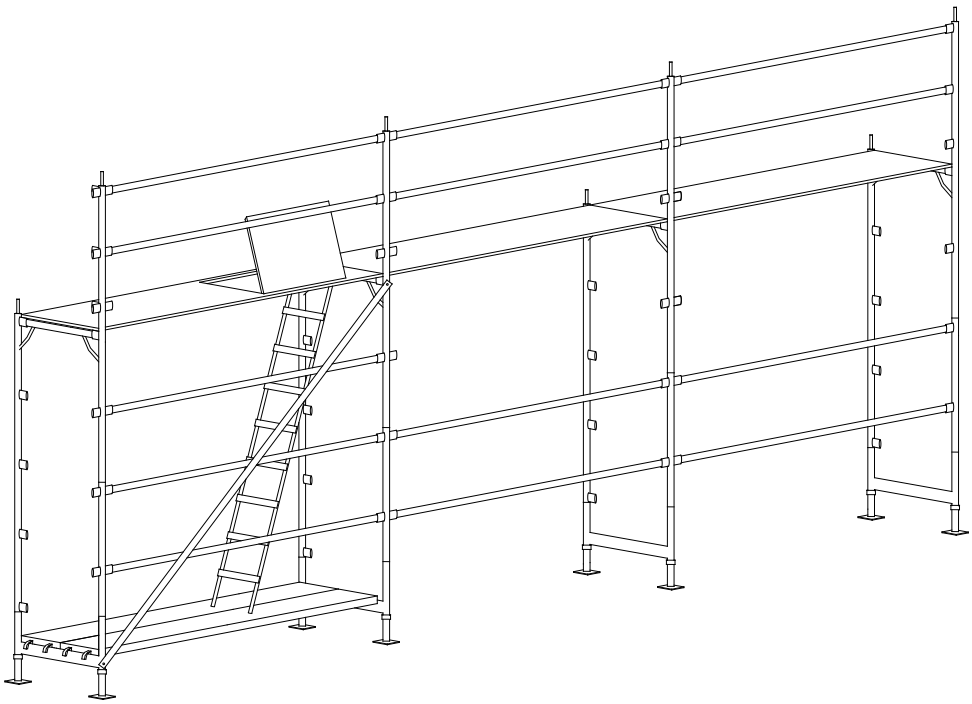
Ficha técnica de Seguridad

15- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 14)**

Instalar el resto de las plataformas del primer nivel.



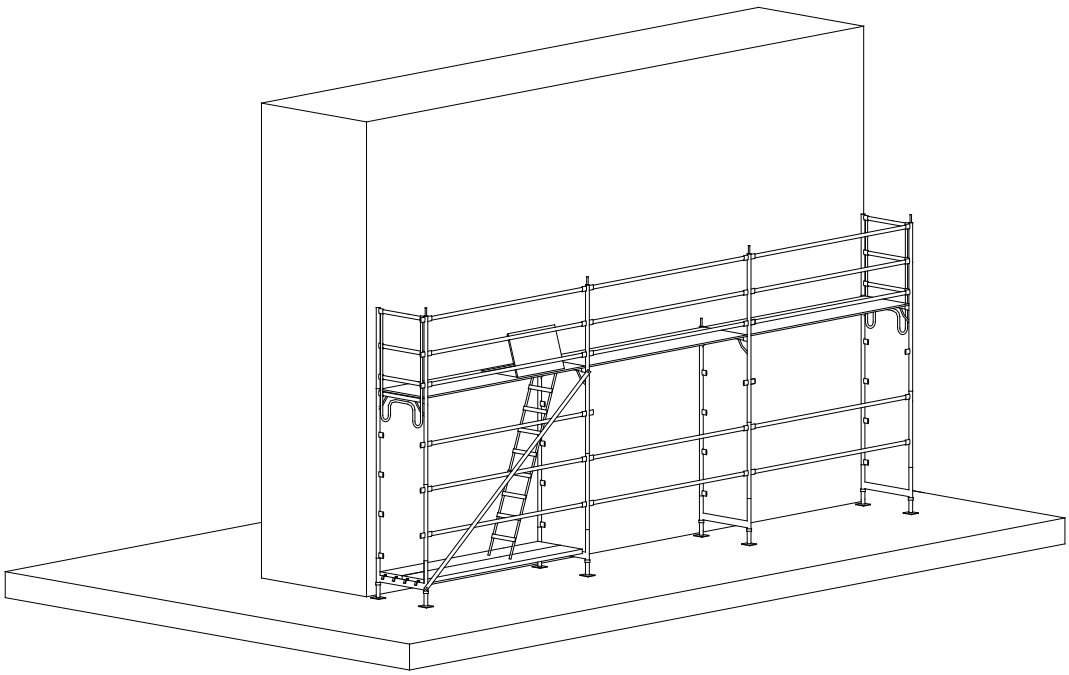
Detalle del montaje



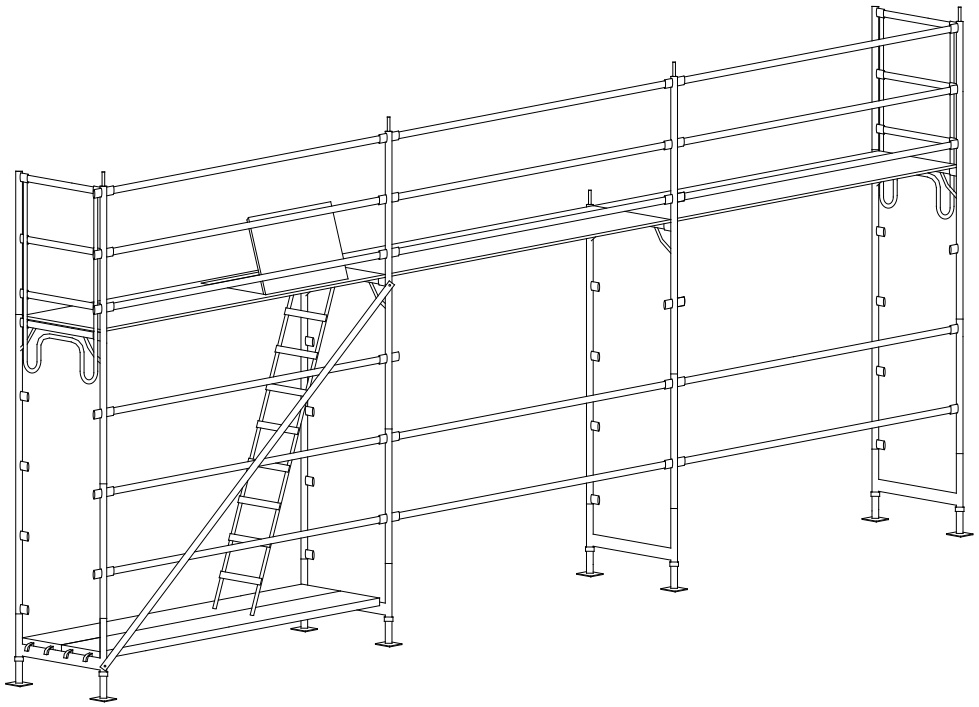
Ficha técnica de Seguridad

16- Procedimiento de Montaje	**Montaje y utilización de Andamios (Parte 15)**

Instalar las barandillas laterales antes de subir al siguiente nivel completando toda la protección perimetral.



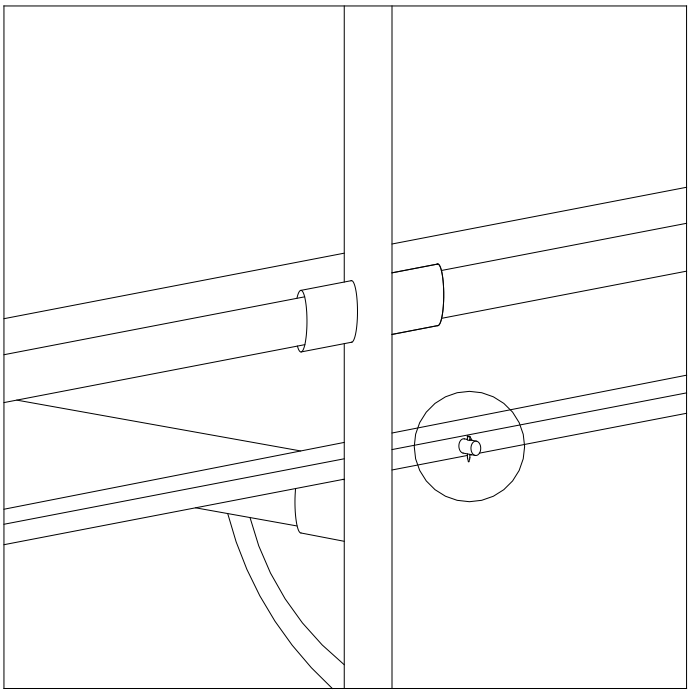
Detalle del montaje



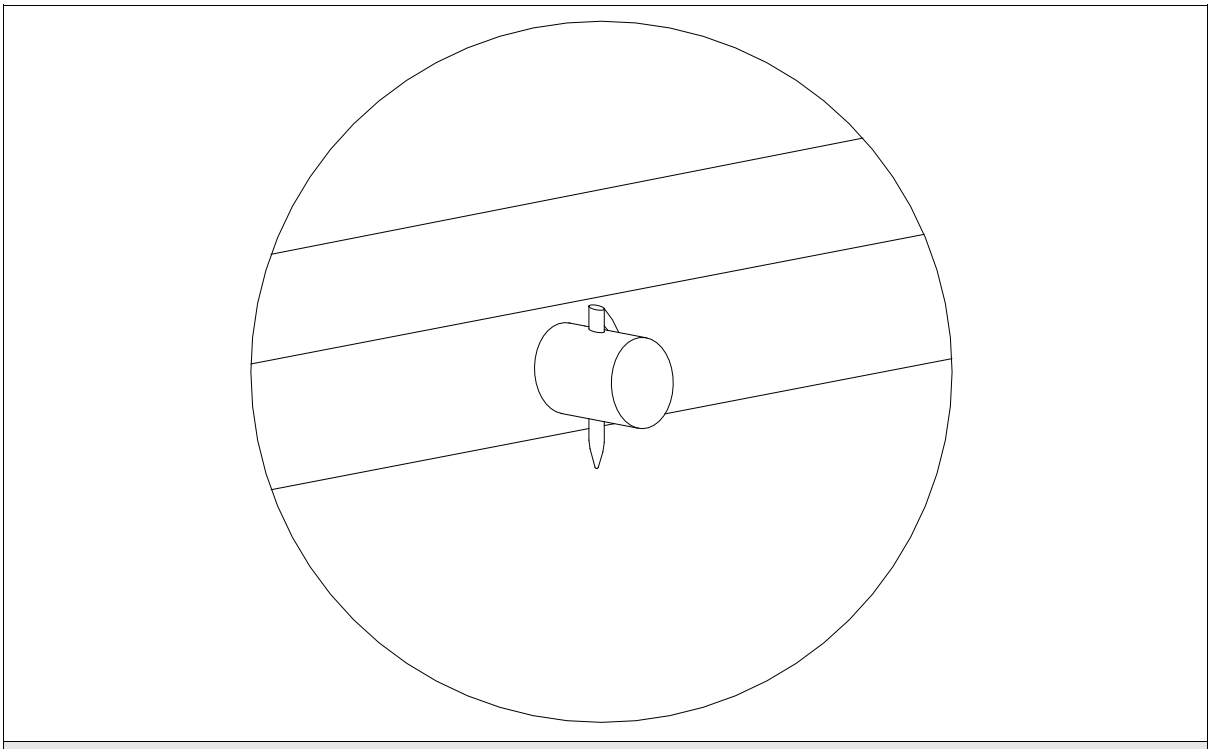
Ficha técnica de Seguridad

17- Procedimiento de Montaje **Montaje y utilización de Andamios (Parte 16)**

Colocar los pasadores de seguridad en todos los niveles del andamio.



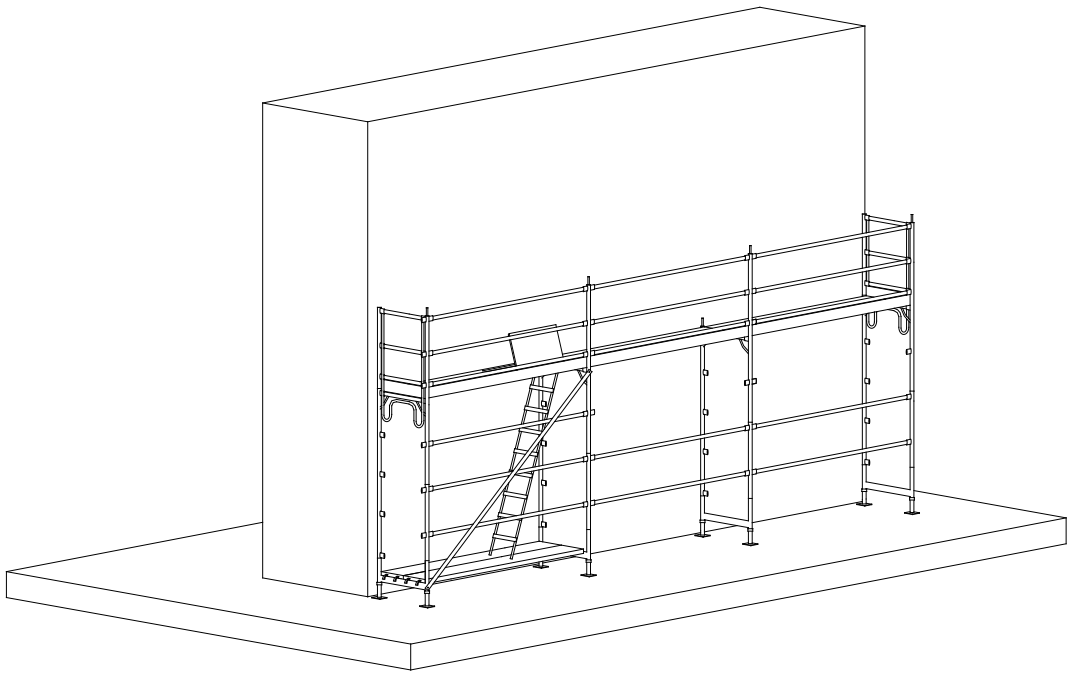
Detalle del montaje



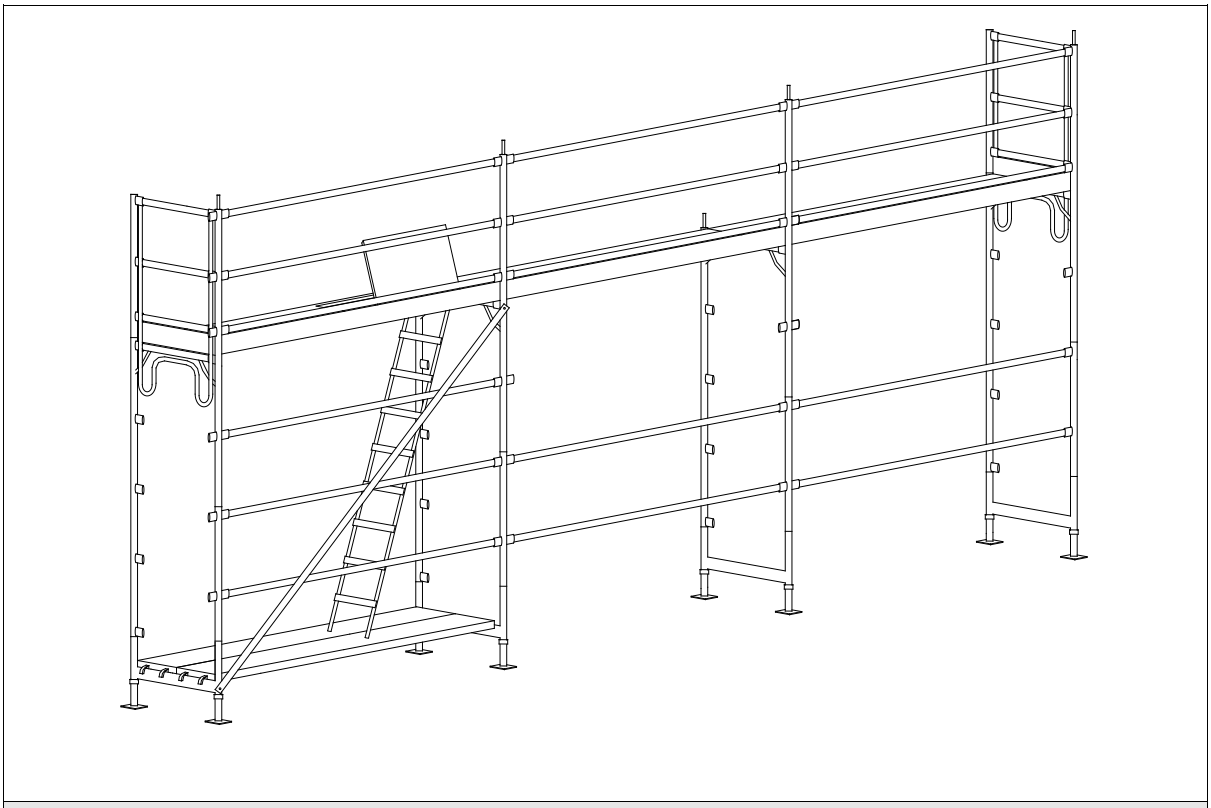
Ficha técnica de Seguridad

18- Procedimiento de Montaje	**Montaje y utilización de Andamios (Parte 17)**

Subir al primer nivel ya protegido por la escalera instalada al efecto e instalar los rodapiés en sus alojamientos.



Detalle del montaje



Ficha técnica de Seguridad

15.4. Oficios

15.4.1. Operador de electricidad

Ficha Técnica de Seguridad para Oficios:

Operador de electricidad

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose ésta circunstancia con un comprobador de tensión.
Las herramientas estarán aisladas.
Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a la tensión de seguridad.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Quemaduras.
- Electrocuciones.
- Explosiones o incendios.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Antes de accionar un interruptor, estará seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.
- No se conectará ningún aparato introduciendo cables pelados en el enchufe.
- Se hará siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No se desenchufará nunca tirando del cable.
- Se cuidará que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.
- No se harán reparaciones eléctricas provisionales. De ser necesarias se avisará a personas autorizadas para ello.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado aislante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

Observaciones:

Entregado por: Fecha y Firma.	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar. **Firmado por:**.....

15.5. Operadores de pequeña maquinaria

15.5.1. General: Operador de pequeña maquinaria

Ficha Técnica de Seguridad Operadores de equipos de obra:

Operadores de pequeña maquinaria

En general, los operarios que participan en la obra realizando maniobrando la maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Sierra circular.
- Rozadora.
- Hormigonera.
- Vibrador.
- Martillos.
- Maquinillo.
- Guillotina.
- etc.

presentan una serie de riesgos más o menos comunes que deberán conocer, así como una serie de medidas preventivas que deben tener en cuenta.

Así pues esta Ficha Técnica de Seguridad, supone un resumen global de dichas actuaciones en obra.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas al mismo nivel (manipulando la máquina).
- Caídas a distinto nivel (en las operaciones de trabajo).
- Cortes.
- Golpes
- Atrapamiento entre las partes móviles de la máquina.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con los mecanismos en movimiento.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Las herramientas de las máquinas estarán siempre protegidas, no debiéndose retirar.
- La maquinaria eléctrica deberá disponer de conexionado a tierra.
- La alimentación eléctrica a utilizar en la obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar las máquinas eléctricas sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Los empalmes de mangueras deberán hacerse mediante clavijas macho-hembra.
- Nunca debe anularse la toma tierra.
- No deben empalmarse ni repararse manualmente tramos de manguera que hayan sido deteriorados.
- No se emplearán accesorios inadecuados.
- Las máquinas y herramientas solo se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta o máquina correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas y específicas sobre el uso correcto de la herramienta que hayan de utilizar.
- Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Controle los diversos elementos de que se compone.
- El personal encargado del manejo de una máquina deberá ser experto en su uso. En caso contrario, antes deberá ser informado del modo de uso apropiado y ser dirigido en las primeras operaciones que haga con dicha herramienta.
- Elija la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Compruebe que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.
- Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegure siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Arnés de seguridad (cuando haya riesgo de caídas a distinto nivel)

Observaciones:

Entregado por: Fecha y Firma.	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar. **Firmado por:**.....

15.5.2. Amoladoras

Ficha Técnica de Seguridad Operadores de pequeña maquinaria:

Amoladoras

Máquinas portátiles, utilizadas para cortar, pulir o abrillantar superficies rugosas.
Las amoladoras son máquinas muy versátiles, utilizadas en la construcción en múltiples operaciones.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Proyección de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo o distinto nivel debidas a desequilibrios inducidos por reacciones imprevistas, y muchas veces brutales, de la máquina. En general, en todas las herramientas rotativas existe el riesgo de que el cuerpo de la máquina tienda a girar en sentido contrario cuando la herramienta de corte se atasca. El par de giro producido en un atasco tiene que ser soportado por el operador, a menos que se transmita a la pieza trabajada y ésta salga despedida.
- Golpes al trabajar piezas inestables.
- Cortes por contacto directo con el disco o por rotura y proyección de fragmentos del mismo, que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo.
- Heridas en ojos producidas por proyección de partículas del material trabajado o de la propia herramienta de inserción.
- Quemaduras debidas a incendios de vapores u otros materiales inflamables, ocasionados por chispas. Puede incluso darse el caso de trabajar aleaciones con componentes peligrosos en estado de polvo cuya captación y eliminación resulte imprescindible.
- Inhalación de polvo procedente del material trabajado y de la misma muela.
- Exposición a ruido, ya que, al propio ruido de la máquina, hay que sumar el incremento que se produce dependiendo del material trabajado (roce con la pieza, resonancia y vibración de la misma, reflexión, etc.
- Exposición a vibraciones.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El personal encargado del manejo de la amoladora deberá ser experto en su uso.
- La amoladora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Controle los diversos elementos de que se compone.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- En ocasiones, los problemas pueden comenzar con el montaje de la muela en su emplazamiento. Es elemental la utilización de discos de diámetros y características adecuadas al trabajo a efectuar;

respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma, y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. Es importante hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección.

- Compruebe que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Debiendo almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilice siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepase la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Utilice un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- No someta el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilice soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla para trabajos con polvo.

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

15.5.3. Herramientas manuales

Ficha Técnica de Seguridad Operadores de pequeña maquinaria:

Herramientas manuales

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las herramientas manuales se utilizan en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

A) Alicates:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

B) Cinceles:

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

C) Destornilladores:

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

D) Llaves de boca fija y ajustable:

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

E) Martillos y mazos:

- Las cabezas no deberá tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

F) Picos Rompedores y Troceadores:

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

G) Sierras:

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Arnés de seguridad (para trabajos en alturas).

Observaciones:

Entregado por:	He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.
Fecha y Firma.	**Firmado por:**.....

En Granada, a 14 de Septiembre de 2023



DIEGO GARZON OSUNA

PLIEGO DE CONDICIONES
Estudio Básico de Seguridad y Salud.

LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.
Expte. CONTR 2023 237012

SEPARATA A. **Implantación de medios auxiliares.**

C/ Real de la Alhambra, s/n. Palacios Nazaríes. Granada

PROMOTOR
PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE.
CONSEJERÍA DE TURISMO, CULTURA Y DEPORTE. JUNTA DE ANDALUCÍA.

DIEGO GARZÓN OSUNA, ARQUITECTO. GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

INDICE

1. DATOS GENERALES DE LA OBRA
   1.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.
      1.1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACION.
      1.1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

   1.2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.
      1.2.1 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.
      1.2.2 COMITES DE SEGURIDAD Y SALUD
      1.2.3 PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.
      1.2.4 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

   1.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.
   1.4 LIBRO DE INCIDENCIAS.
   1.5 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.
   1.6 INDICES DE CONTROL.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.
   2.1 PROTECCIONES PERSONALES.

   2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN
   3.1 SERVICIOS ASISTENCIALES.
   3.2 MEDICINA PREVENTIVA.
   3.3 BOTIQUÍN DE OBRA.
   3.4 NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.

4. MEDIDAS DE EMERGENCIA.
   4.1 MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN.
   4.2 VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA.
   4.3 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

5. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA.
   5.1 DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.
   5.2 DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.
   5.3 MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.
   5.4 DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.
   5.5 INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS.
   5.6 DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
   5.7 DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
   5.8 DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.
   5.9 DE LAS SEÑALIZACIONES.

1. DATOS GENERALES DE LA OBRA

PROYECTO: **LIMPIEZA DEL REVERSO DE LA ARMADURA ATAUJERADA DEL SALÓN DE COMARES.** Expte. CONTR 2023 237012
SEPARATA A. Implantación de medios auxiliares.

SITUACIÓN: C/ Real de la Alhambra, s/n. Palacios Nazaríes. Granada
PROMOTOR: Patronato de la Alhambra y Generalife. Consejería de Turismo, Cultura y Deporte. Junta de Andalucía.

TECNICO REDACTOR DEL PROYECTO: Diego Garzón Osuna, Arquitecto
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL: 157.699,98 €

1.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

1.1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACION.

El Plan de Seguridad y salud estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligatorio cumplimiento para las partes implicadas.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1.971, con especial atención a:

PARTE I:
Disposiciones generales.
Art. 7.- Obligaciones del empresario.
Art. 8.- Comités de seguridad e higiene en el trabajo.
Art. 9.- Vigilantes de seguridad.
Art. 10.- Obligaciones y derechos del personal directivo, técnico y de los mandos intermedios.
Art. 11.- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

PARTE II
Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección.
Art. 19.- Escaleras de mano.
Art. 21.- Aberturas de pisos.
Art. 22.- Aberturas en las paredes.
Art. 23.- Barandillas y plintos.
Art. 25 a 28.- Iluminación.
Art. 31.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones.
Art. 36.- Comedores.
Art. 38 a 43.- Instalaciones sanitarias y de higiene.
Art. 51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.
Art. 58.- Motores eléctricos.
Art. 59.- Conductores eléctricos.
Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.
Art. 61.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles.
Art. 70.- Protecciones personales contra la electricidad.
Art. 82.- Medios de prevención y extinción de incendios.
Art. 83 a 93.- Motores, transmisiones y máquinas.
Art. 94 a 96.- Herramientas portátiles.
Art. 100 a 107.- Elevación y transporte.
Art. 124.- Tractores y otros medios de transportes automotores.
Art. 141 a 151.- Protecciones personales.

PARTE III:
Responsabilidades y sanciones.
Art. 151 a 155.- Responsabilidades.

- Ordenanzas de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

Art. 165 a 176.- Disposiciones Generales.
Art. 183 a 291.- Construcción en general.
Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.

- Convenio colectivo del grupo de Construcción y Obras Públicas de Granada.

- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación en Granada.

- Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo.

M.T.- 1.- Cascos de seguridad no metálicos B.O.E. 30-12-74.
M.T.- 2.- Protecciones Auditivas B.O.E. 1-9-75.
M.T.- 4.- Guantes aislantes de la electricidad B.O.E. 3-9-75.
M.T.- 5.- Calzados seguridad contra riesgos mecánicos B.O.E 12.2-80.
M.T.- 7.- Adaptadores faciales B.O.E. 6-9-75.
M.T.- 13.- Cinturones de Sujeción B.O.E. 2-9-77.
M.T.- 16.- Gafas montura universal protección impactos B.O.E.17-8-78.
M.T.- 17.- Oculares de protección impactos B.O.E. 7-2-79.
M.T.- 21.- Cinturones de suspensión.
M.T.- 22.- Cinturones de Caída.
M.T.- 25.- Plantillas protección riesgos perforación B.O.E. 13-10-81.
M.T.- 26.- Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión B.O.E. 10-10-81.
M.T.- 27.- Bota impermeable al agua, y a la humedad B.O.E. 22-12-81.

- Real Decreto 485/1997 de Abril sobre disposiciones mínimas de materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- 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.

- Otras disposiciones de aplicación.

Reglamento electrotécnico de baja tensión B.O.E. 18-09-02, e instrucciones complementarías. Estatuto de los trabajadores B.O.E. 14-3-80.
Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
,, de aparatos elevadores para obras B.O.E. 14-6-77
,, de Régimen interno de la Empresa Constructora.

1.1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento integrante del Proyecto de Obra.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan se Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y será previo al comienzo de la obra.

Los medios de protección personal estarán homologados por organismos competentes; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo criterio del Comité de Seguridad e Higiene con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud.

La dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad o el Estudio Básico, como parte integrada de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad e Higiene, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia escrita en el libro de órdenes.

1.2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

1.2.1 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1.627/1997, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.
2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

1.2.2 COMITES DE SEGURIDAD Y SALUD (Ley 31/95)

La empresa constructora procurará que por parte de los trabajadores se constituya el Comité de Seguridad o Delegados de Prevención, cuando se produzcan las condiciones previstas en la Ley 32/95 con las competencias y facultades determinadas por la legislación vigente.

Competencias y Facultades de los Delegados de Prevención:

A.- Colaborar con la dirección de la Empresa en la mejora de la acción preventiva.
B.- Promover y fomentar la cooperación a los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre la precisión de riesgos laborales.
C.- Ser consultados por el empresario con carácter previo a la ejecución acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
D.- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

La empresa constructora procederá a realizar las funciones de la vigilancia de las medidas de seguridad y salud, a través del personal que designe, bien mediante un Vigilante de Seguridad y Salud, bien mediante un Equipo de Seguridad.

1.2.3 PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista; los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

A. Parte de accidente:
- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.

- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

B. Parte de deficiencias:
- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

1.2.4. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a contratación de un Seguro de modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

1.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. (art.7)

Cada Contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio. Las medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo, constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos antes mencionados. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad

y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.
Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

1.4 LIBRO DE INCIDENCIAS. (art. 13)

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

2. El libro de incidencias será facilitado por:
   - El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
   - La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

3. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesario la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionada con los fines que el libro se le reconocen en el apartado 1.

4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

1.5 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS. (art. 14)

1. Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2. En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3. Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

1.6 ÍNDICES DE CONTROL.

En esta obra se llevarán obligatoriamente los siguientes índices de control.

1.- ÍNDICE DE INCIDENCIA.
Definición: Nº de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

Cálculo
I.I.= (Nº Accidentes con baja/ Nº Trabajadores) x 10

2.- ÍNDICE DE FRECUENCIA.
Definición: Nº de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
Cálculo = (Nº Accidentes con baja/ Nº Horas trabajadas) x 10

3.- ÍNDICE DE GRAVEDAD.
Definición: Nº de jornadas pérdidas por cada 1.000 horas trabajadas.
Cálculo = (Nº Jornadas Perdidas/Nº Horas trabajadas) x 10

4.- DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDAD.
Definición: Nº de jornadas perdidas por accidente con baja.
Cálculo M.I. = Nº Jornadas Perdidas/Nº accidentes con baja

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráfico de dientes de sierra que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos de índice correspondiente.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1 PROTECCIONES PERSONALES (EPI).

2.1.1 Generalidades

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15-5174) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M° de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

2.1.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad.

Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI
Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.
Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

2.1.3 Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI
Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalizar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

2.1.4 Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir.

Protección contra golpes mecánicos.
Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Caídas de personas
Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

- Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
- La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

Vibraciones mecánicas
Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.
Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar
sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)
Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte, adecuada a las condiciones normales de uso.

Protección contra los efectos nocivos del ruido
Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

Protección contra el calor y/o el fuego
Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

Protección contra el frío
Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.

- Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el
agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

Protección contra descargas eléctricas
Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente.

Protección contra las radiaciones
Radiaciones no ionizantes: Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

Radiaciones ionizantes: Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos
Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha límite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infecciosos impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere necesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

2.2.1 Generalidades
Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún

caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo, especialmente en un entorno con gran presencia de turistas en las zonas circundantes a la cubierta donde se desarrolla la obra.

AFLUENCIA MASIVA DE TURISMO EN EL ENTORNO DE LA OBRA

Al encontrarse las obras en una zona con gran afluencia de turismo, en el conjunto catedralicio de Jaén, entorno monumental de primer orden, se deberán tener en cuenta protocolos especiales para el control de acceso a la obra y para evitar daños a los usuarios de la vía pública.

1.- VALLADO DE OBRA.
El perímetro de la obra se encontrará completamente vallado con sistema rígido y estable de altura superior a 250 cm. En ningún caso se tendrá acceso a andamios o medios auxiliares desde el exterior del perímetro vallado. El vallado será opaco y se situará a una distancia suficiente de los andamios o medios auxiliares.

2.- ACCESO A LA OBRA.
Siempre que el acceso a la obra se encuentre abierto debido al acceso de personal o materiales, se dispondrá de personal de seguridad para el control del acceso a la obra.
Durante los periodos en los que no permanezca personal en la obra se dispondrá de sistemas automatizados anti-intrusión suficientes para detectar la presencia de personal no autorizadas.

3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LOS USUARIOS DEL ENTORNO.
El vallado será opaco y se situará a una distancia suficiente de los andamios o medios auxiliares. Todas las plataformas de trabajo en altura dispondrán de rodapié ciego de 15 cm. de altura.

4.- PROYECTO DE LOS ANDAMIOS.
Los andamios se proyectarán, instalarán, utilizarán y desmotarán según las prescripciones del R.D. 2177/2004.

Para todos los andamios instalados en obra, el contratista deberá presentar al coordinador de seguridad:

- Certificación que acredite la existencia del proyecto que desarrolla el sistema definido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Datos identificativos (nombre, DNI, titulación, etc) de la persona responsable de la redacción del mismo.

5.- INSPECCIÓN PERIÓDICA DE LOS MEDIOS AUXILIARES.
El contratista dispondrá una cuadrilla de dedicada a la revisión y mantenimiento de todos los medios auxiliares dispuestos en obra, según las prescripciones que marque el Plan de seguridad aprobado.

Mantenimiento
Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

2.2.2 Protección de huecos en paredes.

Condiciones generales
En todas aquellas zonas en las que existan huecos en paredes y no sea necesario el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente. Los huecos existentes en forjados, hasta mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas. mallazos o tabicados, con las condiciones que, con carácter de mínimo. se indican

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm. El mallazo será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior. reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.

El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. El sistema de tabicado provisional se realizará de modo que exista una buena trabazón entre este elemento y el resto de la fábrica, Su altura mínima será de 90 cm. El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

2.2.3 Viseras y marquesinas.

Condiciones generales
El perímetro de la obra debe acotarse, dejando zonas de acceso protegidas mediante viseras resistentes contra posibles impactos por caídas de herramientas y/o materiales. El vuelo de la visera o marquesina estará relacionado con la altura del edificio o con la distancia que se prevea entre la zona de trabajo y el lugar a proteger. En ningún caso será inferior a 2,50 metros. La capacidad resistente de la visera o marquesina será proporcional a las cargas que previsiblemente puedan caer sobre ellas.

2.2.4 Toldos.

Condiciones generales
Se colocarán como medida complementaria durante los trabajos en fachadas con riesgos de caída de pequeños materiales y salpicaduras sobre la vía pública o sobre edificios y propiedades colindantes. Los sistemas de mallas tupidas quedarán prohibidos cuando lo que se pretenda evitar sean salpicaduras de agua o de cualquier otro líquido.

Todos los paños se sujetarán, por sus cuatro lados, a sistemas de andamiajes o elementos de la construcción, de forma que se evite su caída. En su disposición se tendrá en cuenta el riesgo de "efecto de vela" producido por los vientos fuertes.

2.2.5 Anclajes para cinturones de seguridad

Condiciones generales
La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

2.2.6 Redes de protección.

Actuaciones previas
Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción

previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

Actuaciones durante los trabajos
En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo. Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

Condiciones posteriores a los trabajos
Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.1 SERVICIOS ASISTENCIALES

3.1.1 Prestaciones generales
El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

3.1.2 Características de los servicios
Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

3.1.3 Accidentes
El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

3.2 MEDICINA PREVENTIVA

3.2.1 Reconocimientos médicos

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el empresario justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

3.2.2 Vacunaciones

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

3.3 BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con

compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: -Agua oxigenada. Alcohol de 96°. -Tintura de yodo. Mercurocromo. -Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.
- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -=Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

3.4 NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y

centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

4. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

4.1 MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

4.2 VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

4.3 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

4.3.1 Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas

municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

4.3.2 Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

Extintores portátiles: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

4.3.3 Otras actuaciones

El empresario deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

5. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA.

5.1 DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Aseo, vestuario y comedor:

Se dispondrá para todo el desarrollo de las obras, casetas prefabricadas moduladas de paredes formadas por dos paneles de chapa con aislamiento intermedio. Sus cubiertas estarán formadas por panel “sandwich” en chapa prelacada por ambas caras con aislamiento de espuma de poliuretano rígido. Las carpinterías de las casetas serán de aluminio anodizado en su color. Dispondrán de rejas de protección. Los suelos estarán formados por soportes de perfilería metálica, tableros fenólicos y pavimentos.

Las superficies mínimas que tendrán las casetas son:

Aseo-vestuario: 2,00 m2 por cada trabajador contratado, considerándose la suma de las dos casetas para cubrir esta limitación.

Comedor: 1,50 m2 por cada trabajador contratado.

EQUIPAMIENTO

Aseo:

Esta caseta estará equipada con los siguientes elementos:
Un inodoro cada 25 personas a contratar en cabina de 1,50 m2 de superficie mínima.
Un lavabo, una ducha con agua fría y caliente y espejo cada 10 personas a contratar.
Termo eléctrico.
Instalación de agua fría y caliente.
Instalación de desagües y saneamiento.
Instalación eléctrica y de iluminación.

Vestuario:

Esta caseta estará equipada con los siguientes elementos:
Una taquilla individual por cada trabajador contratado.
Bancos de asiento en cantidad suficiente para los trabajadores contratados.
Instalación eléctrica y de iluminación.

Comedor:

Esta caseta estará equipada con los siguientes elementos:
Bancos de asiento y mesas en cantidad suficiente para los trabajadores contratados que vayan a usarlo simultáneamente.
Instalación de agua fría.
Instalación de desagües y saneamiento.
Instalación eléctrica y de iluminación.
Recipiente para depositar los desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estas casetas se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

5.2 DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

5.2.1 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y

fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

5.2.2 MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

5.2.2.1 Condiciones generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

A tales efectos, el empresario deberá comunicar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

5.2.2.2 Información previa

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el empresario deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

5.2.2.3 Inspecciones y reconocimientos

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberán efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el Memoria Valorada y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del edificio y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.
- Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real de la planta del edificio y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

5.2.2.4 Servicios afectados. Identificación, localización y señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el edificio o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

5.2.2.5 Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los

trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

5.3 DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.3.1 GENERALIDADES

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

5.3.2 LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

5.3.3 PUESTOS DE TRABAJO

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos
para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.
Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

5.3.4 ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y especifico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

5.3.5 ZONAS DE TRANSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas. distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de
60 cms., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se tendrá un especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién construidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

5.3.6 TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.
- Se aislará el peligro para evitar su propagación.
- Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido
y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias pulvígenas perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

5.3.7 PRODUCTOS, MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

5.3.8 ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada
trabajo.
Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

5.3.9 RUIDOS Y VIBRACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

5.3.10 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

5.3.11 EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados.

Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

5.3.12 VERTIDO Y RETIRADA DE ESCOMBROS

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan los huecos de patio o de ascensor para tal operación, ello será de manera exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los andamios. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

5.3.13 EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

5.3.14 EQUIPOS DE TRABAJO

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

5.3.15 VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, deberá disponerse, en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los

olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a
6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura durante el tiempo de trabajo deberá ser adecuada al organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores habrán de estar debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, habrán de suspenderse, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, los turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

5.3.16 IZADO DE CARGAS

5.3.16.1 Condiciones previas

Área de trabajo: Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Izado de materiales sueltos: Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, sillares, carpinterías, etc, se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse.
En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Izado de paquetes de material: Los paquetes de material con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

Carga de materiales de desarrollo longitudinal: Para la elevación de puntales, tablones, viguetas y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Elevación de morteros: Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) se usarán cubos con

compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

5.3.16.2 Condiciones durante los trabajos

En cada nivel se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en niveles sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras. En el Plan de Seguridad y Salud deberán figurar sus ubicaciones. Los operarios que deban recoger las cargas en cada nivel deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

5.3.16.3 Condiciones posteriores a los trabajos

No se dejarán materiales sueltos en los bordes de los niveles salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

5.3.17 PROTECCIÓN DE HUECOS

5.3.17.1 Verticales

Los lados abiertos de paredes (fachadas, patios,...) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. de altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. de altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 Kg/ml.

5.3.17.2 Horizontales

En aquellas zonas en que existan huecos de forjados y circulación de personas deberá adoptarse cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

- Entablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.
- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. de altura, rodapiés de 15 cm. de altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 Kg.
- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

5.4 DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

5.4.1 GENERALIDADES

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de

aplicación, las específicas que se relacionan a continuación.

5.4.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen. Se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender y queda prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

5.4.3 EMPLAZAMIENTO

La ubicación de los locales deberá quedar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles. Siempre que sea posible, los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

5.4.4 SUPERFICIE Y CUBICACION

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

Tres metros de altura de suelo a techo.
Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

5.4.5 SUELOS, TECHOS Y PAREDES

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

5.4.6 PASILLOS, SEPARACIONES Y ZONAS LIBRES

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible. Todo lugar por dónde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a esta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal.

Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

5.4.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES INFLAMABLES

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

5.5 DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS

5.5.1 GENERALIDADES

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

5.5.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.5.2.1 Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

5.5.2.2 Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cms., para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

5.5.2.3 Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros -principal y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal -o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

Para la instalación de alumbrado: .....30 mA
Para la instalación de fuerza: .....300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: A.P.S.
Contra la penetración de líquidos: I.P.S.
Contra impactos o daños mecánicos: L.P.S.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.
Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

5.5.2.4 Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas. En el caso de picas:

El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 m.m.
El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:
El espesor mínimo de las de cobre será de 2 m.m.
El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 m.m.
En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

5.5.2.5 Conductores eléctricos
Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.
Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

5.5.2.6 Lámparas eléctricas portátiles
Estos equipos dispondrán de:
Mango aislante.
Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.5.2.7 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico
Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

5.5.2.8 Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

5.5.2.6 Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

Mango aislante.
Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.5.2.7 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

5.5.2.8 Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así

como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección. individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

5.5.3 INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

5.5.3.1 Condiciones generales
La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

5.6 DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

5.6.1 GENERALIDADES

5.6.1.1 Condiciones previas de selección y utilización
Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

5.6.1.2 Señalizaciones
El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

5.6.1.3 Medidas de protección
Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases,
polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

5.6.1.4 Información e instrucciones
El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.
Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

5.6.1.5 Condiciones necesarias para su utilización
Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo especifico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos aparta cuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a

disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.
Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

Deberán ser de construcción sólida,
No deberán ocasionar riesgos adicionales,
No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
No. deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de

energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

5.6.1.6 Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

5.6.2 MAQUINAS Y EQUIPOS

5.6.2.1 Condiciones Generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

Nombre del fabricante.
Año de fabricación y/o suministro.
Tipo y número de fabricación.
Potencia.
Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

De transporte horizontal
CARRETILLA MECÁNICA (DUMPER)
Máquina
El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

Manipulación
El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo. Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra. Cualquier anomalía observada en el manejo del dumpers

se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumpers. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.

Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor. Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.

El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación. Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

Mantenimiento
Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua. Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas. Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado. Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES
Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al
día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuerce más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de galibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 %.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.
En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin

inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.

5.6.2.3 De elevación y transporte

GRUA TORRE (no se prevé su instalación)
Emplazamiento
El emplazamiento de la grúa obedecerá no sólo a razones de rentabilidad, sino que llevará de manera implícita razones de seguridad, sopesándose más estas últimas en caso de riesgo grave. Al ubicar una grúa se procurará evitar las interferencias con los barridos de otras. Si ello no fuera factible, se establecerán los distintos niveles de altura en orden a la planificación y suministro de la obra o, en su caso, cuando coincidan en altura, manteniendo las plumas su plano de interferencia, se dispondrán limitadores de recorrido angular que eviten tales solapes.

Nunca existirá interferencia libre entre la pluma de una grúa y los mástiles de otras o cualquier elemento fijo de obra o edificios colindantes. Cuando exista una línea eléctrica en alta tensión y algunos de los elementos o carga de la grúa pudiera contactar con ella, deberá gestionarse en primer lugar el desvío de la misma. Si ello no fuese posible, se adoptará una de las dos soluciones siguientes: establecer o mantener la distancia mínima de seguridad en función de la tensión de la línea, bien sea mediante un nuevo emplazamiento de la grúa o mediante limitadores de recorrido o establecer una pantalla sólida y eficaz que impida el contacto de los elementos o carga de la grúa con la línea.

La distancia de seguridad vendrá dada por la fórmula D = 5,3 + U/150, siendo "U" la tensión de la línea en Kv.; el resultado vendrá expresado en m. y su valor no será inferior a cinco metros. En su emplazamiento, los elementos más salientes de la base de la grúa distarán al menos 0,90 m. de la edificación, de forma que se acceda alrededor de toda la base.

Cimentación de apoyo
Se aconseja, preferentemente, la cimentación en zapata superficial de hormigón armado bajo los pies de apoyo. Del sistema adoptado se dará conocimiento a la Dirección Facultativa. Cualquiera de los sistemas anteriormente descritos necesitan de un previo acondicionamiento del terreno de base, nivelado y apisonado, de modo que se transmitan y absorban por el terreno los esfuerzos y reacciones dados por la máquina.

Periódicamente y en especial cuando sea adversa la climatología, se revisará si el terreno ha tenido asentamiento y, en consecuencia, la cimentación, en particular si el terreno es arcilloso o de relleno. La verificación de la nivelación se hará sobre las dos vías, a lo largo de ellas y de una a otra.

Vías de rodadura
El tipo de raíl se ajustará, para cada grúa, al establecido por el fabricante de la máquina. El tendido de la vía debe ser totalmente paralelo y horizontal y deberá cumplir lo siguiente:

La distancia entre ejes de ralles será igual al ancho de vía teórico +,5 mm.
La superficie de rodado de una misma fila de rafles no debe presentar irregularidades de nivel superiores a 1/1.000 de una longitud igual a la distancia entre eje de vía.
La diferencia de altura entre las dos filas de rafles de una misma vía no será superior a 1/1.000 de la distancia entre eje de vía.
El desnivel de un rail a otro en su junta no será superior a 2 mm.
La separación en juntas entre raíles será de 5 mm. como máximo.

La vía de rodadura dispondrá de topes finales de recorrido situados, al menos, 1 m. antes de su término. Su número será de cuatro en cada extremo de los dos rafles. Los topes serán de origen de la máquina, nunca improvisados. Su altura sobre el raíl no será inferior a los 2/3 del diámetro del galet. Los dos topes de un mismo extremo estarán alineados perfectamente sobre la misma vertical a los raíles.

Siempre que el carro de base de una grúa vaya a estar fijo, o ésta esté fuera de servicio, deberá ser fijada mediante las mordazas o pinzas a los rafles. Las mordazas de fijación estarán instaladas desde un principio en buenas condiciones de uso.

Lastrado de base
Los cajones contenedores del lastre serán de tipo metálicos con forma y capacidad de origen. Cuando éstos no sean de origen, se realizarán de acuerdo con las normas solicitadas y dadas, a su vez, por el fabricante de la máquina en cuanto a los datos de dimensiones, capacidad, solidez, estanqueidad, seguridad y montaje. Cuando se ejecuten de madera se vigilará la continuidad de sus tableros para evitar la fuga del material suelto del lastrado. Queda totalmente prohibida la utilización del material de lastrado que esté cumpliendo su función para otra cuestión distinta.

El material de lastrado será homogéneo en cuanto a origen y densidad aparente. Sus características no variarán con el tiempo. Cuando se utilicen para el lastrado piezas de forma prismática de hormigón, estarán apiladas correctamente de manera que no exista el riesgo de derrumbe. El lastrado de base de la grúa no se dispondrá nunca con materiales que puedan ser arrastrados por el agua, con reducción de cantidad y peso y con riesgo de la estabilidad del conjunto

Torre o mástil
El montaje de su estructura será siempre ejecutado por personal adecuado y conocedor de su trabajo, de los riesgos que de él se derivan y de las medidas de seguridad a adoptar en cada caso. Los tornillos, tuercas y demás elementos de fijación y apriete de montaje serán los indicados por el fabricante de la máquina, en cuanto a sus características de fabricación, número y condiciones de montaje. Si fuese necesaria la sustitución de algunos de estos elementos, siempre se hará por otros de origen o, en su defecto, por otros cuya compatibilidad
haya sido demostrada.
Cuando se supere la altura estable marcada, será necesario arriostrar el mástil de la grúa.
Los arriostrados del mástil o torre no se harán atando los vientos directamente a los montantes, ya que puede darse la deformación del cuadro del mástil. Para ello se utilizarán los marcos especiales para atirantados dispuestos a la altura del nudo de unión de módulos contiguos.

El ángulo que forme el cable de atirantado con el suelo será de 30 o 60 grados y su dirección estará contenida en el plano diagonal del cuerpo de castillete. El castillete dispondrá de una escala metálica fijada a la estructura y con aros guardacuerpo de 70 cm. de diámetro, dispuestos cada 1,20 m. El espacio entre peldaños no deberá exceder de 30 cm.

Pluma y contrapluma
La pluma deberá instalarse para realizar su barrido, como mínimo, 4,50 m. por encima del nivel máximo que ha de alcanzar la construcción. Si existen dentro del radio de acción de la grúa edificaciones más altas que la propia a la que sirve se instalará de modo que el contrapeso de la pluma supere al menos en 2,00 m. la más alta de aquéllas.

Cuando una grúa esté fuera de servicio, su pluma se dejará libre a modo de "veleta". Podrá contrarrestarse el giro, nunca en su totalidad, mediante un contrapeso colgado del gancho, situando a éste en su parte más alta de recorrido y desplazando el carro de pluma cerca del castillete.

La pluma y contrapluma llevarán instalado en toda su longitud un cable para anclaje del cinturón de seguridad de los operarios que realicen trabajos de mantenimiento o reparaciones sobre aquéllas. La pluma llevará indicadores, bien visibles, de limitación del brazo del par en función de la carga máxima a suspender. Estos indicadores van comúnmente situados cada 5,00 m. En la pluma, cerca de sus extremos, irán situados los topes final de recorrido del carro portador de la carga, los cuales dispondrán de un sistema amortiguador de choque.

El contrapeso de la pluma estará constituido por bloques de hormigón armado, unidos entre sí y a la contrapluma mediante elementos pasadores y tuercas de fijación. Estas últimas estarán

dotadas de dispositivo que impida su afloje accidental. El peso del conjunto será el indicado por el fabricante de la máquina. Serán retiradas las piezas de hormigón que presenten fisuras, grietas o partiduras importantes.

Cables y gancho

No se arrastrará el cable por el suelo durante su montaje. El cable del carro y el de elevación deberán estar siempre bien tensados. La longitud del cable de elevación será tal que, encontrándose el gancho en el punto más bajo del recorrido, queden en el tambor de arrollamiento un mínimo de tres vueltas completas. Los cables se engrasarán periódicamente. Se emplearán grasas fluidas, con el fin de que penetren en su interior, adherentes, para que no escurran, y exentas de sustancias ácidas, para que la corrosión no ataque los cables.

Antes de engrasar los cables se debe, previamente, proceder a una limpieza cuidadosa, eliminando los restos de la grasa anterior mediante un cepillado con carda metálica y empleo de petróleo o gasolina. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación de la carga, para evitar el retorcimiento del cable de elevación. El gancho de la grúa será el adecuado a la carga máxima a soportar, sin fisuras, grietase ni deformaciones. Siempre dispondrá del pestillo o aldaba de seguridad, en buenas condiciones de uso.

Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad electro-mecánicos que deben poseer las grúas torre son los siguientes:

- Limitador de par máximo.
- Limitador de carga máxima.
- Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
- Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
- Limitador de orientación o giro.
- Limitador de recorrido máximo del gancho en desarrollo del cable.
- Anemómetro con señalización acústica.

Nunca se anularán o puentearán los dispositivos de seguridad de la máquina. Con periodicidad máxima quincenal la propia empresa se cerciorará de que no ocurre tal anomalía. Las dos vías de rodadura de la grúa estarán eléctricamente puestas a tierra, siendo el conductor de enlace con tierra de una sección mínima de 35 mm cuadrados si es de cobre o, si es de otro metal, la sección equivalente que corresponda a la misma conductancia. La elección y dimensionamiento del electrodo se ajustará a lo especificado por la normativa vigente.

Cuando exista más de un tramo alineado, se conseguirá la puesta a tierra entre ellos mediante conductores eléctricos de protección que puenteen los tramos con una sección mínima igual al conductor de enlace con tierra. Se considerará eficaz la unión eléctrica cuando los puntos de unión del conductor a los tramos se encuentren sobre los propios perfiles de vía. Cuando la vía sea superior a 100 m. se dispondrá de una toma de tierra en cada extremidad.

Las masas metálicas fijas o móviles deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrónico para Baja Tensión. Esta puesta a tierra se efectuará por medio de un conductor adicional, elegido y colocado en las mismas condiciones que los conductores activos de alimentación.

Los conductores eléctricos de alimentación de la grúa deben pasar por un disyuntor diferencial con sensibilidad mínima de 300 mA, combinado con las puestas a tierra de resistencia adecuada. Los armarios eléctricos de las grúas poseerán un interruptor automático de alimentación cuando se abra la puerta de los mismos por algún motivo previsto o no.

Los topes de final de recorrido, tanto de traslación de la grúa como del carro de flecha, están destinados a absorber la energía residual que pudieran subsistir tras el disparo de los limitadores de fin de carrera electro-mecánicos, pero nunca para absorber en su totalidad la energía dinámica que provocaría el impacto directo. El material eléctrico ha de disponer del grado de protección contra agua, polvo y riesgos mecánicos adecuado al lugar de ubicación de la grúa.

Manipulación y accionamiento
No se permitirá arrancar o arrastrar la grúa con objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar. No se permitirá la elevación de personas con la grúa ni hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.

La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, una placa de características que incluya el diagrama de cargas. El personal que la maneje estará perfectamente instruido de las características de carga de la grúa.

Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 km/h. Sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, por causa de sus fuertes oscilaciones, aunque no se haya llegado a tal velocidad.

No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería ésta deberá ser subsanada por personal cualificado y autorizado.
El personal operario que recoja el material en las plantas, independientemente de los medios de protección personal, debe poseer condiciones adecuadas para el puesto de trabajo
No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aún cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
Serán obligaciones de la empresa, a través del personal designado para ello:

Reconocimiento de la vía.
Verificación del aplomado de la grúa.
Verificación de lastres y contrapesos.
Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
Comprobación de los mandos en vacío.
Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
Correcta puesta "fuera de servicio" de la grúa.
Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de e-levación.
Se resolverá con inmediatez cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa en las comprobaciones que se efectúen.

El gruista no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:

Izada de la carga.
Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
Descenso de la carga.

En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa. Se hará siempre con la velocidad corta o lenta. En ningún caso se permitirá que el gruista manipule las conexiones del mando a distancia de la grúa (botonera) alternando las posiciones de los movimientos de la máquina con respecto a como se indican en el exterior de aquél.

El montaje y desmontaje de la grúa en obra se efectuará por personal de empresas especializadas en este tipo de operaciones. En el manejo de cargas se contemplará por los operarios el código de señales establecido en las normas UNE.

Mantenimiento
Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por cada grúa-torre, con hojas numeradas para indicación de operaciones de mantenimiento, piezas repuestas y demás incidencias, así como fechas de realización.

Mensualmente, como máximo, se verificará el buen funcionamiento del limitador de par máximo,

debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la máquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación. La protección sobre la corrosión de la estructura de la grúa se ejecutará a los cuatro años del primer montaje y, a continuación, cada tres años.

Periódicamente se revisarán los elementos de fijación y apriete de las estructuras de la grúa. Se recomiendan revisiones semanales. Las reparaciones, mediante soldadura, de los perfiles estructurales se harán por personal especializado, utilizando para ello el material de aporte necesario, de acuerdo con la tipología del acero a soldar. Se inspeccionarán semanalmente los cables de la grúa, considerándose que un cable debe quedar fuera de servicio si concurre en él alguna de estas circunstancias:

Que la pérdida de sección del cable por rotura de sus alambres visibles, contados sobre la longitud de dos pasos de cableado, alcance el 20% de la sección total del cable.
Que la disminución de sección de un cordón, medido sobre un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
Que la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcance el 10% en los cables de cordones y el 3% en los cables cerrados.

GRUA DE PEQUEÑO BRAZO (WINCHE)

Máquina

El anclaje o contrapeso de su base estará de acuerdo con la capacidad de carga mayorada de la máquina. El anclaje se realizará a elementos resistentes de la estructura del edificio, procurando, cuando éstos sean elementos lineales, que se realice, al menos, sobre dos de ellos.

Cuando se trate de contrapesos se hará con materiales cuya disposición y composición aseguren la estabilidad del sistema. Queda prohibida la utilización de materiales susceptibles de modificaciones en su composición o que sean de fácil retirada, de modo que puedan alterar el equilibrio del sistema.
Los elementos de izada y carga estarán en buen estado. Poseerán automáticos de corte para finales de recorrido de marcha. Los órganos móviles estarán protegidos mediante carcasas. Su instalación eléctrica, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión, tendrá puesta a tierra. Con relación a la capacidad de carga se prohíbe lo siguiente:

Elevar carga con peso superior al indicado como máximo en la placa de características de la máquina.
Elevar a personas.
Intentar elevar cargas enclavadas o enganchadas sólidamente por su base. Antes del inicio de la jornada se revisará:
Red de alimentación eléctrica.
Disyuntor.
Anclado de base o contrapeso.

Cualquier anomalía deberá ser corregida de inmediato. Deberá poseer barandilla en el lado contrario a la recepción de la carga, es decir protegiendo al operario.

Manipulación

Sólo deberán manejar este tipo de máquinas quienes estén específicamente cualificados para ello y que, a ser posible, no desempeñarán otro tipo de trabajo simultáneamente. Se prohibirá el empleo para este tipo de trabajo de personas que sufran de vértigo.

La persona encargada de su manipulación hará uso obligatorio del cinturón de seguridad de sujeción, anclado a un punto independiente de la estructura de la máquina y que sea sólido y fijo de la obra. La longitud de la cuerda de anclado no debe permitir la salida del operario de su plataforma de apoyo.

Antes de proceder a la izada de materiales, serán ordenadas las cargas y limpiadas de materias adheridas que puedan caer. Queda prohibido permanecer bajo la zona de influencia de la

máquina durante la operación de izada o bajada.

El operario que manipula la máquina no debe abandonarla con la carga suspendida. Para manipular en cualquier órgano interior será necesario que la máquina esté parada y la corriente eléctrica cortada.

Mantenimiento
Se realizarán revisiones periódicas, según el manual de uso de la máquina. Deberá limpiarse diariamente de materias adheridas. Las reparaciones de tipo eléctrico se harán sin tensión y por personal cualificado.

ASCENSORES Y MONTACARGAS DE OBRA

Generalidades
Las características generales que definan el equipo de ascensor de obra vendrán estipuladas claramente y expuestas mediante letreros informativos permanentes. Entre otras: su uso (si es sólo para carga de materiales, sólo para personas o para ambos servicios), la carga máxima permitida, el número de paradas, etc.

Si los servicios de esta máquina son subcontratados, la contrata exigirá y tendrá a disposición todos los certificados que garanticen las condiciones óptimas de montaje, funcionamiento y seguridad de este equipo. El montaje, las pruebas y la puesta en marcha inicial del equipo serán realizados por personal especializado. Antes de su entrada en servicio para la obra se realizarán las pertinentes pruebas de recepción, frenos, enclavamientos eléctricos, paracaídas, etc.

Máquina
La base de apoyo sobre la que se disponga la estructura del ascensor o montacargas deberá estar de acuerdo con la carga propia y las sobrecargas. Para ello será alisada, nivelada y compactada de manera que no se produzcan asientos diferenciados.

La superficie máxima de ocupación, en planta baja, del montacargas será delimitada y protegida contra acceso fortuito. La estructura portante estará de acuerdo con las necesidades de trabajo (carga máxima permisible, recorrido en altura, n° de personas, n° de paradas, etc) y será resuelto su conjunto a nivel del fabricante. Queda prohibida cualquier reforma, eliminación o adición de elementos que puedan modificar su concepción original.

La estructura del ascensor o montacargas deberá quedar fijada de manera sólida, tanto en su base como en los puntos intermedios de arriostrado, con la estructura del edificio, siempre de acuerdo con las normas dadas por el fabricante, en función de las condiciones de servicio previstas.

Se establecerán pasos sólidos entre los niveles de plantas a servir del edificio y los de desembarco desde cabina. No deberán existir diferencias entre niveles que representen riesgo de tropiezo, golpe o atrapamiento. Estos pasos estarán protegidos en sus lados expuestos al vacío mediante barandillas y plintos de acuerdo con la normativa vigente. Por su frente deberán poseer puerta o barandilla de cierre, cuya apertura sólo podrá realizarse una vez detenida la cabina en la planta correspondiente.

La cabina y los dispositivos complementarios estarán de acuerdo con el uso del montacargas. El uso deberá constar de manera clara y visible sobre rótulos o gráficos indicativos. Los elementos modulares de la estructura estarán unidos, unos a otros, de manera que el conjunto sea sólido y estable.

En los montacargas, el cuadro general de maniobra estará situado en la plataforma inferior, sobre su estructura, e irá alojado en armario metálico protegido contra las agresiones físicas y los agentes atmosféricos. Constará, al menos, de tres contactos: uno de subida, otro de bajada y un tercero general de corte.

Dispondrá de un relé térmico para protección del motor, un relé diferencial de 30 mA, fusibles de protección y puesta a tierra del conjunto de la instalación, un selector de parada y un botón de parada de emergencia, que permita detener la plataforma en cualquier momento. Los órganos móviles del grupo reductor estarán protegidos mediante carcasas amovibles.

La base del conjunto estará cerrada con puerta de cierre sincronizada con la bajada y la subida de la cabina o batea. Los montacargas dispondrán de selección de parada desde cabina y accionamiento sólo desde cuadro general de maniobras. La plataforma estará protegida lateralmente por enrejado de malla sobre bastidor metálico. Dispondrá de puertas en su frente y fondo, de características constructivas similares a las laterales. El cierre de estas puertas estará sincronizado con la parada y el arranque.

Las protecciones laterales, de frente y de fondo tendrán una altura suficiente para evitar la caída de los materiales transportados. Las cabinas para personas tendrán protegidas todas sus caras, incluso el techo. Los intersticios de malla no permitirán conectar desde el interior de la cabina ningún elemento exterior.
Los espacios de desembarco en las distintas plantas estarán protegidos mediante barandillas o portezuelas, remetidas de manera que no exista el riesgo de atrapamiento o golpe durante la subida o bajada de la cabina o batea.

El sistema de deslizamiento de la cabina o batea, ya sea de guías o cremallera, deberá asegurar en todo momento la estabilidad horizontal y vertical de la plataforma y estar calculado para soportar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas de emergencia. En el caso de guías paralelas, deberá tenerse en cuenta el paralelismo de las mismas para que no permita en ningún caso la salida de la plataforma o cabina.

Los cables de suspensión serán de construcción y tamaño apropiados para su uso. E1 factor de seguridad para ellos no será inferior a seis. Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes. Los cables estarán siempre libres de pliegues, hernias, aflojamientos u otros defectos.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor. El amarre del cable estará realizado mediante grapas, con arreglo a la siguiente normativa:

> La horquilla de la grapa se sitúa sobre el ramal muerto del cable, y el asiento o puente sobre el ramal en tensión.
> La distancia entre grapas consecutivas debe ser igual a 6 u 8 veces el diámetro del cable.
> Las poleas deben disponer de sistema adecuado que impida la salida accidental de los cables de su alojamiento.

Dispondrán de limitadores de velocidad que actuarán deteniendo automáticamente la plataforma cuando la velocidad de descenso de ésta sobrepase ciertos límites, fijados por el fabricante. Esta actuación debe mantenerse aún cuando falte la corriente de alimentación.

En los extremos superior e inferior del recorrido de la plataforma se colocarán finales de carrera. Además deberá existir otro limitador en la parte superior de la estructura, de modo que corte la corriente de alimentación en caso de que la plataforma sobrepase el dispositivo superior final de carrera.

Todo ascensor o montacargas dispondrá de un dispositivo "paracaídas", que actuará bloqueando el conjunto en caso de rotura del cable de suspensión. En la parte inferior de la cabina se dispondrá de un sistema "salvavidas" que produzca la detención del aparato en caso de que la cabina encuentre algún obstáculo en su descenso.

Manejo
El manejo será realizado por personal cualificado y específicamente autorizado para ello. Cuando se trate de montacargas para materiales, en cada nivel de recepción existirán carteles de

prohibición para el uso de transporte de personas. Las cargas a izar serán dispuestas en su ordenamiento de manera que no exista riesgo de su desplome o caída de material suelto fuera de la plataforma.

Siempre que sea necesario el uso del cinturón de seguridad por las personas que manejen el sistema o recepciones de la carga, se fijará a elementos totalmente independientes del conjunto del ascensor o montacargas. Estos elementos serán sólidos y resistentes. Queda prohibida la permanencia en la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada, bajada o reposo en suspensión. No se abandonará la máquina con la carga suspendida. Queda prohibida la anulación de cualquier dispositivo de seguridad.

Mantenimiento
El personal encargado del mantenimiento será cualificado y deberá usar correctamente los EPI de acuerdo con los riesgos. Las operaciones de mantenimiento serán a máquina parada y con la corriente eléctrica cortada. En caso imprescindible de máquina en marcha, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar atrapamientos.

Se mantendrán en buen estado de uso la instalación propia y la de suministro eléctrico para la máquina. Las protecciones eléctricas y contra contacto, responderán en todo momento a su cometido. Se realizarán pruebas diarias del recorrido y, al menos una vez al mes, de mantenimiento general de todos sus elementos.

Para las operaciones de mantenimiento en altura, será necesario el uso del cinturón de seguridad de caída. Se revisarán los elementos mecánicos (órganos móviles, cables, limitadores, etc.). Asimismo, se hará con la estructura, cabina y puntos de anclaje. En los cables se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

CAMIÓN GRUA
Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizarán previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina. Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios. Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

5.6.2.4 Para demoliciones

COMPRESOR
Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.

La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio. Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m. Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de racores especiales. Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

MARTILLO NEUMÁTICO
Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual. Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

5.6.2.5 Para oficios varios
SIERRA DE DISCO SOBRE MESA
Máquina
Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc. En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas. El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso. La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación. Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

Manipulación
El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo. Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte. El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

Mantenimiento
Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y

desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado. La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente. Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

Generalidades
Todos los componentes deberán estar en buenas condiciones de uso y mantenimiento.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario inspeccionar el lugar y prever la caída de chispas que puedan dar lugar a incendio sobre los materiales, sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Grupo transformador
La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente. Los bornes para conexiones de los aparatos deben ser diferentes para que no exista confusión al colocar los cables de cada uno de ellos y estar convenientemente cubiertos por cubrebornes para hacerlos inaccesibles, incluso a contactos accidentales. En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente. La tensión de utilización no será superior a 50 v. y la tensión en vacío no superará los 90 v. para corriente alterna y los 150 v. en el caso de continua.

Cables de alimentación
Deben ser de sección y calidad adecuada para no sufrir sobrecalentamiento. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal no inferior a 1.000 v. Los empalmes se realizarán de forma que se garantice la continuidad y aislamiento del cable. Nunca deberán dejarse partes activas de los cables al descubierto. Los cables deberán mantener al máximo su flexibilidad de origen. Los que presenten rigidez serán sustituidos.

Pinzas, portaelectrodos
La superficie exterior del portaelectrodo y de su mandíbula estará aislada. La pinza deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrecalentamientos. Debe sujetar fuertemente los electrodos sin exigir un esfuerzo continuo al soldador. Serán lo más ligeras posible y de fácil manejo. Su fijación con el cable debe establecer un buen contacto.

Electrodos
Deberán ser los adecuados al tipo de trabajo y prestaciones que se deseen alcanzar de la soldadura.

Manipulación
Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los medios de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.), homologados en su caso. Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.

El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.

Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado. No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento. El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.

Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de

materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables. No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes. No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.

Caso de ser necesario soldar cualquier desperfecto o accesorio a un depósito que haya contenido producto combustible, tales como gasolina, pintura, disolvente, etc., habrán de tomarse, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

- Llenar y vaciar el depósito con agua tantas veces como sea necesario, para eliminar toda traza de combustible.
- Si por las características del combustible se presume una disolución, aunque sea mínima, del combustible en el agua, el depósito se llenará y vaciará varias veces con agua; se insuflará en él gas inerte (nitrógeno, anhídrido carbónico, etc.), de tal modo que ocupe todo el volumen del interior del depósito, manteniendo el aporte de dicho gas de forma continua y, una vez concluido este proceso, se efectuará la soldadura utilizando el operario, para realizar este trabajo, equipo de respiración autónoma.

No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente. Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura. Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos. Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE

Generalidades

Todos los componentes del equipo estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento.
Antes de iniciar el trabajo de soldadura se asegurará que no existen condiciones de riesgo de incendio ni de explosión.

Botellas

Las botellas de acetileno y oxígeno deberán utilizarse siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas, y dispuestas sobre carro portador. En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte. No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor.

Las botellas de oxígeno no se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.

La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

Para el distintivo de su contenido, la ojiva de la botella va pintada en blanco para el oxigeno y en marrón para el acetileno. El oxígeno del equipo de soldadura no se empleará para fin distinto. La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello. Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse siempre agua jabonosa, nunca la llama.

Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes. Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando éstos estén aislados.
Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido. La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1.000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas.

Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.

Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno. Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 Kg./cm2. Cuando se termine una botella se indicará con tiza la palabra "vacía" y se colocará la caperuza de protección. Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente ha de utilizarse, existe el riesgo de explosión, lo cual requiere la verificación previa antes de su uso.

Queda prohibido el fumar durante el manejo de botellas. Para realizar soldadura o corte en un depósito que haya contenido combustible se actuará de igual modo al indicado en el apartado de soldadura eléctrica por arco.

Manorreductores
Se utilizarán en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada. Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo). El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar darle golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado. Si tiene fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado. Si el escape es continuo, lo detectará el manómetro de baja presión. Deberá, entonces, cerrarse la válvula de la botella y proceder a desmontar para la reparación.

Mangueras y conexiones
Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno. Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxigeno y ACET para el acetileno.

PULIDORA DE SOLERÍA
Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

El cuadro eléctrico en el que se conecte la máquina deberá disponer de protección diferencial de alta sensibilidad (30 m.A.) y ,además, dispondrá de toma de tierra.
A ser posible, las tomas de corriente se dispondrán fuera de la zona de trabajo, para evitar los problemas de los encharcamientos. Caso de que esto no fuera factible, el grado de protección de las tomas contra la penetración de líquidos será 1.P. 5, como mínimo.
Los operarios deberán utilizar botas impermeables al agua.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Generalidades
Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta. El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo.

Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

DESBARBADORA

Manipulación
Sólo debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte, salvo que se adopten las siguientes medidas:

Transformarla en tronzadora fija, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.
Disco del tipo y diámetro que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura.
No retirar, en ningún caso, la carcasa protectora.

Si la zona no está suficientemente ventilada, el operario deberá usar protecciones de las vías respiratorias (mascarillas autofiltrantes o filtros de tipo mecánico con su correspondiente adaptador facial) y gafas de seguridad con montura y oculares contra impactos.

PISTOLA IMPULSADORA FIJA-CLAVOS

Manipulación
Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:

Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo.
Uso de protectores-base para cada caso concreto.
Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material-base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.

No debe usarse en recintos en los que pueda haber vapores explosivos o inflamables. No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar. Cuando el operario no la utilice, tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo. El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.

Mantenimiento
Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana. La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.

5.6.2.6 De pavimentaciones exteriores

EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS
Se evitará que haya personas sobre la extendedora, con excepción del maquinista durante su funcionamiento. Las maniobras de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva serán dirigidas por personal especialista. Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas. Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante operaciones de extendido.

5.6.3 HERRAMIENTAS MANUALES

5.6.3.1 Generalidades
Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más

apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

5.6.3 MEDIOS AUXILIARES

5.6.3.1 De elevación, carga, transporte y descarga de materiales

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.
La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

5.6.4.2 Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

5.6.4.3 Andamios
CONDICIONES GENERALES

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo. Se comprobará que en ningún momento existan sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Condiciones generales
Hasta 2 m. de altura, podrán emplearse sin arriostramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos. Se prohíbe su instalación sobre plataformas de otros medios auxiliares.

Plataformas de trabajo
Se realizarán con madera sana, sin nudos o grietas que puedan ser origen de roturas. El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm. El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo. Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.

ANDAMIOS COLGADOS

Estabilidad
Los pescantes serán, preferiblemente, vigas de hierro y si las vigas son de madera se utilizarán tablones (de espesor mínimo de 7,5 cm.), dispuestos de canto y pareados. La fijación de cada pescante se efectuará anclándolo al forjado y, cuando éste sea unidireccional, quedará fijado, al menos, sobre tres nervios. El elemento de anclaje estará dispuesto de manera cruzada y perpendicular a los nervios del forjado. Si ello no fuera factible se utilizarán contrapesos de hormigón debidamente unidos entre sí para evitar vuelcos y, por consiguiente, pérdida de efectividad.

En ningún caso se permitirá el uso de sacos ni bidones llenos de tierra, grava u otro material. Los cables y/o cuerdas portantes estarán en perfecto estado de conservación. Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos o cables en los movimientos de ascenso y descenso, para evitar saltos bruscos de la plataforma de trabajo. El aparejo usado para subir o bajar el andamio deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase, para evitar el engarrotado.

Plataformas de trabajo

Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Acotado del área de trabajo
En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Protecciones personales
Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad, del tipo "anticaída", auxiliado por una cuerda "salvavidas" vertical, independientemente de elementos de cuelgue del andamio y un dispositivo anti-caída homologado.

ANDAMIOS TUBULARES

Estabilidad
Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo. Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés". Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y puerta soltarse como que sea excesivo y puerta partirse.

Plataformas de trabajo
Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Acotado del área de trabajo
En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Protecciones personales
Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

5.6.4.4 Pasarelas
Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

Su anchura mínima será de 60 cm.
Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.
Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.
Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

5.6.4.5 Escaleras

ESCALERAS FIJAS DE OBRA

Hasta tanto no se ejecuten los peldaños y barandillas definitivas de obra, las escaleras se deberán proteger de la siguiente manera:

Peldañeado de ancho mínimo de 55 cm. y de 17 x 29 cm. de tabica y huella respectivamente.
Quedará expresamente prohibido el usar, a modo de peldaños, ladrillos sueltos fijados con yeso.
En los lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura, y rodapiés de 15 cm., cubriéndose el hueco existente con otra barra o listón intermedio.
Como solución alternativa se podrán cubrir estos lados abiertos con mallazos o redes.

ESCALERAS DE MANO

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Las de tipo carro estarán provistas de barandillas. No se podrá transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 Kg. En la base se dispondrán elementos antideslizantes. Si son de madera:

Los largueros serán de una sola pieza.
Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello). No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

5.7 DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.7.1 DEMOLICIONES

5.7.1.1 Generalidades

Actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno del edificio a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten. Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras.
Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

El perímetro del edificio estará acotado por medio de vallas que, a modo de cerramiento, eviten acercamientos peligrosos de personas ajenas a los trabajos. Si las Ordenanzas municipales lo autorizan, tal separación será de, al menos, 2 m. Por la noche el vallado se señalizará por medio de luces rojas, separadas una de otra no más de 10 m.

Cuando se estime que el vallado no es suficiente para evitar daños por la caída de pequeños materiales, se colocarán marquesinas capaces de resistir los impactos de los citados materiales.

Se dispondrán sistemas de apantallamiento (mallas o lonas) para evitar caídas de materiales que puedan causar daños de cualquier tipo, tanto a personas como a propiedades colindantes, así como a las vías de circulación próximas.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería,...) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Independientemente de la necesidad de neutralizar las instalaciones, se dejarán previstas tomas para agua de riego. Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos sin estar aprobado el correspondiente trabajo de demolición.

En zona próxima a la obra existirá provisión de material (puntales, tablones, cuñas,...) suficiente para los casos en que, de manera imprevista, debieran reforzarse las medidas de seguridad iniciales.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectado.

Actuaciones durante los trabajos
El orden y desarrollo de los trabajos, así como su forma, se realizará según lo prescrito en el proyecto y, fundamentalmente, en lo referente a elementos estructurales. Tales actuaciones sólo podrán variarse por orden expresa de la Dirección Facultativa. Caso de que durante el desarrollo de los trabajos aparezcan grietas o señales sobre riesgos en cuanto a estabilidad de edificios colindantes, se colocarán testigos a fin de observar los efectos, a la vez que se dará inmediata cuenta a la Dirección Facultativa.

Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se desmontarán sin fragmentar. Para el desmontaje de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.

Se prohíbe utilizar fogatas en el interior de la obra. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos. Para el desescombrado, en demolición normal, se tendrá en cuenta:

Acotar el área de desescombrado.
No acumular escombros sobre forjados ni vallas o muros que vayan a permanecer en pie.
Usar preferentemente sistemas de canalones o "trompas de elefante", con prohibición de arrojar los escombros de manera libre sobre forjados, a no ser que previamente se hayan dejado huecos en el entrevigado y la altura de caída no sea superior a dos plantas.

Para el desescombrado por medios mecánicos, la distancia entre elementos a demoler y máquinas o vehículos estará en función de las características y condiciones del edificio y del sistema de trabajo establecido. En cualquier caso, esta distancia la determinará la Dirección Facultativa. Los clavos de los elementos de madera se doblarán durante la demolición. Caso de usar grúas, éstas no actuarán realizando esfuerzos horizontales u oblicuos.

Para demoler elementos de gran altura se usarán preferentemente medios mecánicos; de no ser así, se usarán andamios o plataformas auxiliares colocadas de modo que no exista riesgo de vuelco. Todos los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de demolición deberán utilizar como protecciones de tipo personal (EPI):

Casco
Calzado con plantilla y puntera reforzada
Gafas contra impactos

De manera específica, los que realicen trabajos con grupos de soldadura eléctrica y oxicorte usarán las protecciones indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego.

5.7.4 SANEAMIENTO

5.7.4.1 Saneamiento horizontal enterrado

Condiciones previas

Antes de comenzar los trabajos se realizará un análisis de las posibles influencias que otras conducciones (agua, gas, electricidad) puedan tener sobre el trazado de la red de saneamiento proyectada y sobre los trabajos a ejecutar. Se realizarán provisiones de materiales para refuerzos de entibación, ante la posibilidad de que puedan aparecer situaciones imprevistas durante los trabajos. Se realizarán provisiones de equipos detectores de gases. Previa a la ejecución de pozos de gran profundidad se harán provisiones de equipos autónomos de aire fresco con manguera de aspiración. Se señalizará debidamente la zona para evitar el paso y la proximidad de personas al área de los trabajos.

Condiciones durante los trabajos

Las condiciones en que se deban realizar los trabajos de movimiento de tierras serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego. Los tubos para la futura conducción de saneamiento se colocarán separados de la zona de excavación. La separación estará en función de la proximidad de la zanja, de su sistema de protección y de las características del terreno. En cualquier caso, los tubos se apilarán sobre una superficie horizontal y fijados mediante sistemas de cuñas y topes que eviten su deslizamiento.

Se prohibirá que ningún operario permanezca en solitario en el fondo de pozos o zanjas. Deberán estar sujetos por medio de cuerdas y unidos a la parte superior y con la vigilancia de otros operarios. Para la detección de gases se usarán detectores específicos y nunca sistemas que actúen por medio de llama. Caso de utilizarse lámparas eléctricas portátiles, éstas reunirán los requisitos establecidos en el correspondiente apartado de este Pliego. Se adoptarán medidas para evitar el vuelco de las máquinas que deban aproximarse al borde de la excavación, así como para contrarrestar las presiones que puedan ejercer sobre las paredes de la misma.

Condiciones posteriores

Las zanjas deberán cubrirse tras la finalización de la colocación de las conducciones y la inspección por parte de los técnicos de la Dirección Facultativa.

5.7.5 ESTRUCTURAS

5.7.5.1 Estructuras de hormigón

GENERALIDADES

Condiciones previas

Previamente al vertido del hormigón en camión-hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar en que haya de quedar situado el camión. Para la colocación de bovedillas de entrevigados y hormigonado de forjados se utilizarán plataformas de apoyo, para no pisar directamente sobre las bovedillas. Estas plataformas tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que todos los huecos de forjado y laterales abiertos estén debidamente protegidos, para evitar caídas de operarios al vacío, a partir de la primera planta, o desde 3 metros de altura.

Para acceso a distintas plantas se evitará que se realice a través de losas de escalera sin el peldañeado correspondiente y sin los lados abiertos protegidos mediante barandillas resistentes o redes. Si tales protecciones no existiesen, el acceso se realizará mediante escaleras metálicas, que cumplirán las prescripciones establecidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos

No se iniciará el hormigonado sin que los responsables técnicos hayan verificado las condiciones de los encofrados. Para el hormigonado de pilares se usarán castilletes protegidos mediante barandillas laterales. Para el hormigonado de forjados unidireccionales se usarán pasarelas de 60 cm. de anchura, para que pisen los operarios.

Se vigilará que no se acumule excesivo hormigón en una determinada zona, para evitar hundimientos de los forjados.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas. Se vigilará, por parte del encargado, que antes de realizar operaciones de regado de la zona hormigonada, no haya en el entorno máquinas o equipos eléctricos.

Condiciones posteriores
Los forjados y vigas no serán utilizados como plataformas para circular hasta pasadas, al menos, 24 horas de su hormigonado. Los niveles de estructura finalizadas y en las que no se deba efectuar ningún trabajo deberán ser condenadas en su acceso; extremo que deberá quedar debidamente señalizado.
ENCOFRADOS

Trabajos previos en taller auxiliar
La ubicación de los talleres se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser factible, se dispondrá de sistemas o viseras capaces de resistir los impactos.
Se organizará el acopio de materiales de modo que no interrumpan las zonas de paso. Los recortes y clavos se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible. Se vigilará especialmente la retirada de clavos, doblándose los que estén clavados en tablas.

Las condiciones de la sierra circular de mesa serán las indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego sobre "Maquinaria". Independientemente de ello, se procurará colocar la máquina respecto al viento dominante, de modo que el serrín no se proyecte sobre la cara del operario que la manipule.

Condiciones de montaje de encofrados
Se vigilarán las condiciones de limpieza de tablas, materiales sueltos y clavos que puedan dificultar las condiciones de circulación por el área de trabajo. Se vigilarán las condiciones de los puntales antes de su montaje y se desecharán los que no reúnan las condiciones establecidas por la Dirección Facultativa. Se prohibirá, expresamente, usar los elementos del encofrado en sustitución de medios auxiliares.
Para el montaje de pilares se usarán castilletes con los lados protegidos mediante barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm. de altura. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

Condiciones posteriores a los trabajos
Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

TRABAJOS DE FERRALLA
Trabajos previos en taller auxiliar
Su ubicación se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser posible, se dispondrán sistemas de viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de la ferralla de modo que estos materiales no interrumpan las zonas de paso. Sobre los pasillos o mallazos se pondrán planchas de madera, a fin de facilitar el paso si se debe andar por su parte superior.

Los desperdicios, despuntes y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, depositándolos previamente en bateas bordeadas que eviten los derrames. Los medios auxiliares (mesas, borriguetas,...) serán estables y sólidos.

Se usarán maquinillas para el montaje y atado de estribos. La superficie de barrido de las barras en su doblado deberá acotarse. Las condiciones de estas máquinas serán las estipuladas en el apartado de "Maquinaria" de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos de montaje de las armaduras
Se prohibirá, expresamente, el tránsito de los ferrallistas sobre los fondos de los encofrados de jácenas, zunchos o apoyos intermedios de las viguetas. Para evitarlo se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura, debidamente apoyadas en zonas estables.

Las maniobras de colocación "in situ" de pilares y vigas suspendidas con ganchos de la grúa se ejecutarán con, al menos, tres operarios: dos guiando con sogas o ganchos y el resto efectuando normalmente las correcciones de la ubicación de estos elementos.

Se prohibirá, expresamente, que los elementos de ferralla verticales sean usados en lugar de escaleras de mano o de andamios de borriguetas. Se suspenderán los trabajos con fuertes vientos o lluvias.

DESENCOFRADOS

Condiciones previas
El desencofrado sólo podrá realizarse cuando lo determine la Dirección Técnica de las obras.

Condiciones durante los trabajos
No se comenzarán los trabajos sin haber adoptado medidas conducentes a evitar daños a terceros, tanto con la colocación de sistemas de protección colectiva como con señalización. Al comenzar los trabajos se aflojarán en primer lugar, gradualmente, las cuñas y los elementos de apriete. La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra"). Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán de cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

Actuaciones posteriores a los trabajos
Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

5.7.5.2 Estructuras metálicas
GENERALIDADES
Condiciones previas
Los elementos montados desde taller estarán dispuestos de manera que puedan ser transportados sin excesiva dificultad hasta la obra. En caso necesario, se obtendrán los pertinentes permisos y medios de acompañamiento.

Condiciones durante los trabajos
Los trabajos se realizarán bajo la supervisión de una persona responsable, designada al efecto por el empresario. El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.

Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente, sin dar lugar a improvisaciones.

5.7.6 ALBAÑILERÍA
Generalidades
Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las

prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

Cascos.
Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.
Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

5.7.7 CUBIERTAS

5.7.7.1 Horizontales

Condiciones previas

Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se completará con una señalización clara y precisa.

Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales o por sistemas de redes o mallazos que cubran los posibles huecos.

En la planificación previa a los trabajos a realizar en la zona de cubierta, se dará prioridad a la ejecución de pretiles o barandillas, tanto de la azotea como de las escaleras de acceso y el resto de los huecos de azotea (de patio, lucernarios, de paso de instalaciones, etc.). Asimismo, se tendrá en cuenta, al planificar los trabajos:

El almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables para trabajos de soldadura de telas.
Los anclajes de los cinturones de seguridad.
Las necesidades de los equipos de protección personal.

Tanto para ejecutar los pretiles definitivos como para colocar redes o barandillas provisionales, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos

Los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", en los casos en los que no se haya ejecutado la barandilla o pretil definitivo o éste tenga una altura inferior a 90 cm. y además, si no existen sistemas de prevención o de protección de tipo provisional (barandillas, mallazos, redes, etc.).

Se prohibirá, expresamente, a los gruistas dejar cargas suspendidas por las grúas sobre operarios que efectúen trabajos en cubierta.

Los materiales serán izados a cubierta de modo que no puedan desprenderse. Para ello, los rollos de telas asfálticas se atarán debidamente y las cargas sobre palets estarán debidamente sujetas mediante flejes u otros sistemas similares. Otros materiales sueltos se izarán colocados en bateas especiales que impidan su caída.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h, a no ser que se realicen en zonas protegidas. En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.

Durante los trabajos de soldadura de telas se señalizará debidamente la zona en que se efectúan estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios.

Al efectuar interrupciones provisionales de los trabajos, habrá que asegurarse de que los mecheros usados en soldadura de telas quedan bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol. Se vigilará, en todo momento, el que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos

Al finalizar los trabajos de ejecución de las azoteas se retirarán todos los materiales sobrantes, escombros y herramientas. Asimismo, la zona quedará limpia de productos resbaladizos. Caso de que quede alguna zona sin protección (huecos de cualquier índole), se condenará el paso mediante cualquier sistema y con señalización clara y precisa.

5.7.7.2 Inclinadas
Condiciones previas
Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se complementará con una señalización clara y precisa. Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales, o mediante sistemas alternativos de redes o mallazos que cubran tanto los huecos de forjado como los laterales de la cubierta. Se dispondrán, en los faldones, pasarelas con travesaños que faciliten la estabilidad de los operarios. Se tendrá en cuenta, en esta fase:

El lugar de almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables.
Los puntos de anclaje de los cinturones de seguridad.
Las necesidades de equipos de protección personal.

Los operarios utilizarán calzado antideslizante. Para la colocación de los sistemas de protección colectiva, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos
Si en algún lugar los operarios no quedan cubiertos contra caídas desde altura, utilizarán como medida alternativa cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la zona de cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Asimismo, se adoptarán medidas para que esos materiales no caigan al vacío por causa de la pendiente de la cubierta.
Durante los trabajos de soldadura de telas asfálticas se señalizará debidamente la zona en que se efectúen estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios. Al efectuar interrupciones provisionales los trabajadores deberán asegurarse de que los mecheros usados para soldadura de telas asfálticas queden bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia o viento superior a 50 Km/h.

En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y de herramientas. Para el acceso a la zona de cubierta se usarán escaleras de mano o andamiajes. Éstos cumplirán los requisitos exigidos en el correspondiente apartado de este Pliego.

Para la circulación sobre zonas de cubiertas realizadas con materiales frágiles o quebradizos se deberá advertir al personal que no se pise directamente, bajo ningún concepto, sobre las placas, corchos y correas, por lo que se instalarán pasarelas de 60 cm. de anchura, las cuales dispondrán de unos listones o travesaños que sirvan a modo de escalones. La pasarela se sujetará en ganchos especiales, colocados a tope, de modo que eviten deslizamientos. Esta medida se complementará con el uso de cualquiera de estas soluciones:

Redes colocadas por la parte inferior.
Cinturones de seguridad tipo anti-caída. El uso de cinturones de seguridad requerirá que previamente se hayan fijado a puntos de anclaje acoplados a las ondas de las placas.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos
Al finalizar los trabajos se retirarán de los faldones de cubierta los materiales u otros elementos sueltos que puedan deslizarse y caer al vacío.

5.7.8 INSTALACIONES
Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los equipos de protección individual que deberán utilizar los operarios, en el caso de efectuar trabajos de soldadura, son los indicados en el correspondiente apartado de este Pliego y, de modo general, serán:

Cascos.
Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
Guantes de cuero, para operaciones de carga y descarga y manipulación de materiales
Guantes aislantes de electricidad para los instaladores eléctricos y aquéllos que actúen en estas instalaciones.
Mono de trabajo.
Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

5.7.9 REVESTIMIENTOS
Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

Cascos.
Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.
Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que se encuentren sobre andamios colgados.
Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

5.7.10 CARPINTERÍAS
Condiciones durante los trabajos
Durante la colocación de la carpintería exterior no se permitirá que nadie realice trabajos sin utilizar la protección correspondiente, con preferencia la de tipo colectivo y, en su defecto, el cinturón de seguridad, bien de "caída", bien de "sujeción" según los casos. La colocación de puertas, ventanas y, en general, piezas cuya dimensión mayor sea de, al menos, 2 m. deberá ser efectuada por dos personas. La existencia de carpinterías o elementos de las mismas cuya colocación sea provisional o no esté del todo colocada deberá quedar claramente señalizada. Se mantendrán buenas condiciones de ventilación durante las operaciones de lijado. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

Casco de seguridad.
Guantes de cuero, excepto en trabajos con máquinas de corte o con elementos giratorios.
Calzado de seguridad, con plantilla y puntera reforzadas.
Gafas de protección contra impactos.
Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que trabajen en andamios colgados.
Cinturones de seguridad, tipo "sujeción", los que estén en lugares próximos a huecos.
Mascarilla de protección respiratoria, con filtro especifico para disolventes, colas, etc
Mascarilla de seguridad, de filtro mecánico, para los operarios de lijado.

5.7.11 VIDRIOS

Se extremarán las precauciones para evitar caídas o deslizamientos de los vidrios apilados previamente a su colocación. Para manejo de vidrios se usarán, preferentemente, sujetadores por sistema de ventosas Cuando las piezas tengan la dimensión de, al menos, 2 m., la manipulación la efectuarán 2 operarios.

Condiciones posteriores a los trabajos

Los cristales recién colocados se marcarán con alguna señal que advierta tal situación.

5.7.12 PINTURAS

Condiciones previas

El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos. los cuales reunirán las condiciones estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.). Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

Casco, siempre, en el exterior y para la circulación por el resto de la obra.
Gorro de goma, para protección del pelo.
Gafas contra salpicaduras.Guantes de goma.
Mascarilla de filtro mecánico. El filtro será el específico para cada disolvente.
Calzado con suela antideslizante.

Condiciones durante los trabajos

Se tendrá especial cuidado en mantener bien ventilados los locales en que se realicen estos trabajos. Se mantendrán la superficie de tránsito y áreas de trabajo lo más limpias posible de pintura, para evitar resbalones.

5.8 DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

5.8.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

5.8.1.1 Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

Mantenimiento

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

5.8.1.2 Protección de huecos en paredes
Condiciones generales
En todas aquellas zonas en las que existan huecos en paredes y no sea necesario el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente. Los huecos existentes en forjados, hasta mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas. mallazos o tabicados, con las condiciones que, con carácter de mínimo. se indican

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm. El mallazo será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior. reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.

El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. El sistema de tabicado provisional se realizará de modo que exista una buena trabazón entre este elemento y el resto de la fábrica, Su altura mínima será de 90 cm. El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

5.8.1.3 Protección de huecos en forjados
Condiciones generales
En todas aquellas zonas en las que existan huecos de forjados y no sean necesarios el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la suficiente iluminación. Los huecos existentes en forjados, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, entablados o mallazos con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de entablados deberán cubrir la totalidad del hueco y estar dispuestos de manera que no se puedan deslizar. La resistencia de los entablados deberá ser proporcional a las cargas e impactos que deban soportar. Los mallazos se sujetarán al forjado desde el hormigonado. Esta protección sólo se tendrá en cuenta para evitar caídas de personas, y no de materiales, sobre niveles inferiores.

5.8.1.4 Viseras y marquesinas
Condiciones generales
El perímetro de la obra debe acotarse, dejando zonas de acceso protegidas mediante viseras

resistentes contra posibles impactos por caídas de herramientas y/o materiales. El vuelo de la visera o marquesina estará relacionada con la altura del edificio o con la distancia que se prevea entre la zona de trabajo y el lugar a proteger. En ningún caso será inferior a 2,50 metros. La capacidad resistente de la visera o marquesina será proporcional a las cargas que previsiblemente puedan caer sobre ellas.

5.8.1.5 Toldos

Condiciones generales

Se colocarán como medida complementaria durante los trabajos en fachadas con riesgos de caída de pequeños materiales y salpicaduras sobre la vía pública o sobre edificios y propiedades colindantes. Los sistemas de mallas tupidas quedarán prohibidos cuando lo que se pretenda evitar sean salpicaduras de agua o de cualquier otro líquido.

Todos los paños se sujetarán, por sus cuatro lados, a sistemas de andamiajes o elementos de la construcción, de forma que se evite su caída. En su disposición se tendrá en cuenta el riesgo de "efecto de vela" producido por los vientos fuertes.

5.8.1.6 Anclajes para cinturones de seguridad

Condiciones generales

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

5.8.1.7 Redes de protección

Actuaciones previas

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

Actuaciones durante los trabajos

En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo. Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

Condiciones posteriores a los trabajos

Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

5.8.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

5.8.2.1 Generalidades

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M° de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

5.8.2.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad

Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil

sobre:

Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados
o clases de protección de los EPI.
Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

5.8.2.3 Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalizar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas.

Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

5.8.2.4 Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir
Protección contra golpes mecánicos
Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Caídas de personas
Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

> Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
> La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

Vibraciones mecánicas
Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

Protección contra los efectos nocivos del ruido
Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

Protección contra el calor y/o el fuego
Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

Protección contra el frío
Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

> El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.
> Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

Protección contra descargas eléctricas
Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

Protección contra las radiaciones

Radiaciones no ionizantes: Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la

transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

Radiaciones ionizantes: Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos
Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha límite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infecciosos impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere necesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

5.9 DE LAS SEÑALIZACIONES

5.9.1 NORMAS GENERALES

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

5.9.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

5.9.3 PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LABORES DE SEÑALIZACIÓN

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

5.9.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
Zonas de carga y descarga: 50 lux
Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
Trabajos con máquinas: 200 lux
Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

Granada, Septiembre de 2023



Diego Garzón Osuna, Arquitecto