

SEPARATA DEL ACONDICIONAMIENTO E ILUMINACION DE RECORRIDO PEATONAL EN ZONA SALA FANTASMAS Y CATACLISMO DE LA CUEVA DE NERJA REFERENTE AL PROYECTO CON VISADO N°1973/2016

José Moisés Trillo López
Colegiado nº 3.573 Del Colegio Oficial
de Peritos e Ingenieros Técnicos
Industriales de Málaga



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3

1/127



INDICE

1 MEMORIA	6
2 ANEXO ELECTRICO	25
3 PLIEGO CONDICIONES TECNICAS	32
4 EBSS	75
5 PRESUPUESTO Y MEDICIONES	109
6 PLANOS Y DOCUMENTACION GRAFICA	118



MEMORIA



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

29/08/2022

VISADO 1973/2016/3

3/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

Puede verificar este documento en:

<http://www.coptima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG



1.- ANTECEDENTES.

La Fundación Pública de Servicios Cueva de Nerja, a través de sus Estatutos, tiene encomendada la gestión integral, conservación y explotación racional de la Cueva de Nerja y terrenos afectos, fundamentalmente con fines turísticos. Además, se encarga del estudio geológico de la cueva y de su yacimiento arqueológico, así como de su promoción cultural y social, especialmente en el municipio de Nerja.

El Patronato es el órgano de gobierno, representación y administración de la Fundación Cueva de Nerja y se encuentra representado por una Junta Plenaria que a su vez se compone de miembros natos y miembros electos, designados por las entidades fundadoras, esto es, por la Subdelegación del Gobierno en Málaga, por el Excmo. Ayuntamiento de Nerja y por la Excmo. Diputación Provincial de Málaga.

El presente trabajo es una separata del original correspondiente al nº de visado 1973/2016, en el que se recoge la totalidad de la actuación.

2.- OBJETO.

La Fundación Cueva de Nerja, en aras de la seguridad de la instalación y de prestar un mejor servicio y adecuar sus instalaciones a las necesidades de sus usuarios, encarga la presente memoria técnica al objeto de mejorar la seguridad de la zona visitable, dentro del plan de mejoras, y por ello encarga la realización del proyecto de la iluminación de las zonas transitables, así como el diseño de unas barandillas que hagan que se mejore la seguridad de las instalaciones, con las premisas de durabilidad máxima y mantenimiento mínimo.

Aprovechando la instalación de la barandilla, se pretende usar esta instalación como medio para el transporte y canalización de la red eléctrica que alimenta al alumbrado, telecomunicaciones y demás elementos que se encuentran en el interior de dichas zonas. Para ello se dispondrán de una serie de canalizaciones lo más estancas posible alojadas en la base de dichas barandillas, semiocultas tras el rodapié, para que no exista impacto visual, así como las cajas de derivación necesarias para realizar una distribución segura de dichas instalaciones.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
4/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



El presente documento corresponde a proyecto visado en Febrero de 2016 y a su separata realizada en Mayo de 2022, ambos visados en el colegio oficial de peritos e ingenieros técnicos industriales de Málaga, con número de expediente colegial 1973/2016 y 1973/2016/1 respectivamente.

El presente documento no altera en absoluto el objeto de las actuaciones previstas en el citado proyecto ni separata, no existiendo ninguna modificación técnica, siendo las mismas actuaciones y afectando a las mismas superficies y estando compuesta por las mismas unidades de obra.

El único objeto del presente documento es justificar la actualización de los precios a la presente fecha de Mayo de 2022 (en el presupuesto de la separata), siendo necesario por la gran diferencia de precios desde Febrero de 2.016 debido al tiempo transcurrido, en el cual a consecuencia de la pandemia no se han podido acometer la totalidad de los trabajos, y debido a la importantísima subida de precios de todos los materiales, medios auxiliares, maquinarias y mano de obra, especialmente en los últimos meses.

3.- ALCANCE.

Las instalaciones a realizar en el presente proyecto serán las correspondientes a instalación de iluminación y barandillas de la zona peatonal transitable, concretamente en sala fantasma y en cataclismo, incluyendo el alumbrado de emergencia y la instalación eléctrica necesaria para dar servicio a dicha iluminación, así como el diseño y colocación de una nueva barandilla en la zona transitable que cumpla con el doble objetivo de mejorar la seguridad de los usuarios y de proteger la fauna y estructuras geológicas de la cueva.

4.- NORMATIVA.

En la redacción del presente proyecto, se han seguido las especificaciones de las siguientes normas:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
5/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Normas de la compañía suministradora.

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y disposiciones complementarias

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EN-1991 Eurocodigo 1: Bases de proyectos y acciones en estructuras

EN 130706: European Estándart for pultruded profiles

UNE EN 13706-1: 2003: Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.

UNE EN 13706-1: 2003: Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Método de ensayo y requisitos generales.

UNE EN 13706-1: 2003: Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.

Structural Design of Polymeric composites, EUROCOMP Design Code and Handbook

EN 15048-1, Uniones atornilladas sin precarga – Parte 1: Requisitos generales.

EN 20898-2, Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 2: tuercas con valores de carga de prueba especificados. Rosca de paso grueso. (ISO 898-2: 1992). (Versión oficial EN 20898-2: 1993).

EN ISO 3506-1, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones. (ISO 3506-1: 1997).

EN ISO 3506-1, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 2: Tuercas. (ISO 3506-2: 1997).

5.- INSTALACIONES OBJETO DE ESTE PROYECTO (Descripción de los elementos).

Primero: Instalación de iluminación, así como la correspondiente parte eléctrica que se ve afectada, desmontando previamente la iluminación existente.



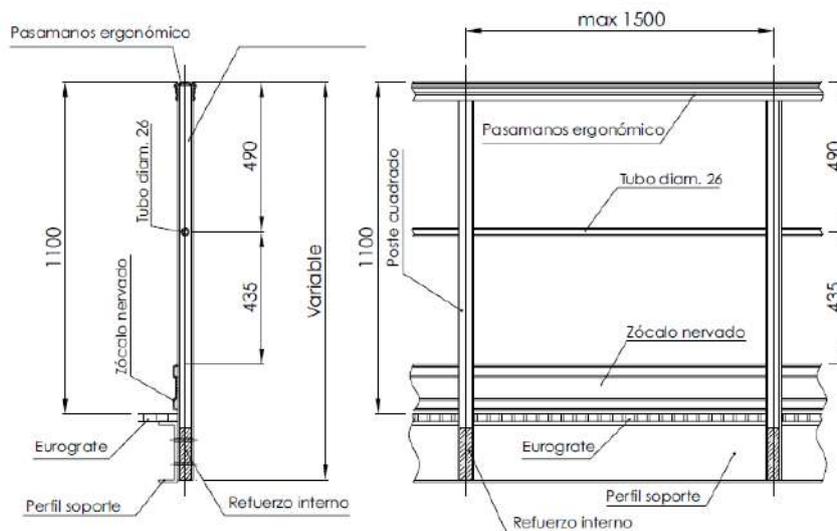
Dicha instalación se ha proyectado con luminarias tipo led, en la que se combinarán dos tipos de led, unos con luz intermedia de 4000K de temperatura de color, y otros leds verdes de 506nm de longitud de onda dominante. Dichas luminarias leds, irán alojadas en el pasamanos de la barandilla a instalar y se regulará su posición en función de la anchura de la zona a iluminar, de tal manera que la luz sólo llegue a la zona que se dese

En cuanto a la parte eléctrica se proyecta la reforma necesaria en el cuadro general, la incorporación de cuadros nuevos para alimentar la iluminación proyectada y la conducción eléctrica correspondiente al alumbrado a través de canaleta semioculta para evitar impacto visual y sobre el resto de la cueva. Todas las conexiones de las luminarias se realizarán a través de las canaletas anteriormente citadas y por el interior de la estructura de la barandilla como se puede observar en los planos.

Segundo: Barandilla

DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EN 14122-3

Las plataformas de paso de altura superior a los 0,5 metros tienen que impedir la caída, por lo que se instalará una barandilla de protección. La altura mínima de la barandilla desde la plataforma de paso será de 1100 mm. La barandilla deberá llevar al menos un elemento horizontal intermedio. La apertura vertical máxima entre elementos horizontales deberá ser de 500 mm., excepto en las zonas de escaleras.



Esquema de barandilla



Esquema de barandilla con malla

1.- JUSTIFICACIÓN CAMBIO PINTURA POLIURETANO A PIGMENTO EN MASA.

La Fundación Cueva de Nerja encarga la realización de unas barandillas que hagan que se mejore la seguridad de las instalaciones, con las premisas de durabilidad máxima y mantenimiento mínimo.

El objeto de la colocación de una nueva barandilla en la zona transitable que cumpla con el doble objetivo de mejorar la seguridad de los usuarios y de proteger la fauna y estructuras geológicas de la cueva.

Estas barandillas reunirán las condiciones de seguridad reglamentaria, será inalterable al medio ambiente de la cueva y no afectará a la conservación, ya que no es necesario alterar ni el pavimento ni los paramentos de la cueva. Se montará apoyada sobre la zona donde ya existen soportes existente para no tener que alterar en lo más mínimo el entorno, cumplirá con los requisitos establecidos por el CTE DA DB-SUA / 2 y Norma UNE 14122-3.

Características de la barandilla

La estructura, pasamanos, rodapié, traviesas, montantes, etc. estará formada por perfiles prefabricados por pultrusión (polimerización en caliente de un perfil conformado en hilera y contiene hasta un 70% de fibra de vidrio.

La matriz de mezcla está realizada a base de resina poliéster isostática y es el componente que compacta y protege el esfuerzo estructural, conforme a normas AFNOR y ASTM.



La estructura de refuerzo mecánico está realizada con fibra de vidrio unidireccional tipo ROVING continuo de tipo E.

Los refuerzos y protecciones. Cada uno de los perfiles pultruidos, en su tecnología de producción, utiliza refuerzos a base de tejidos continuos multidireccionales que permiten aumentar las características mecánicas transversales.

Se encapsulan en la superficie con una capa de poliéster, esto evita que afloren las fibras a la superficie y garantiza la protección contra rayos UV y agentes atmosféricos.

Los diversos elementos, irán unidos mediante tornillería, que serán de acero inoxidable, conforme a normas antes relacionadas.

La fijación al suelo, se hará sobre la losa de hormigón existente, mediante tacos químicos de alta resistencia, de forma que el piso propio de las cuevas no se vea afectado.

La forma, dimensiones y características de los diversos elementos, quedan reflejados en los planos de detalle y montaje que se adjuntan en la carpeta de planos.

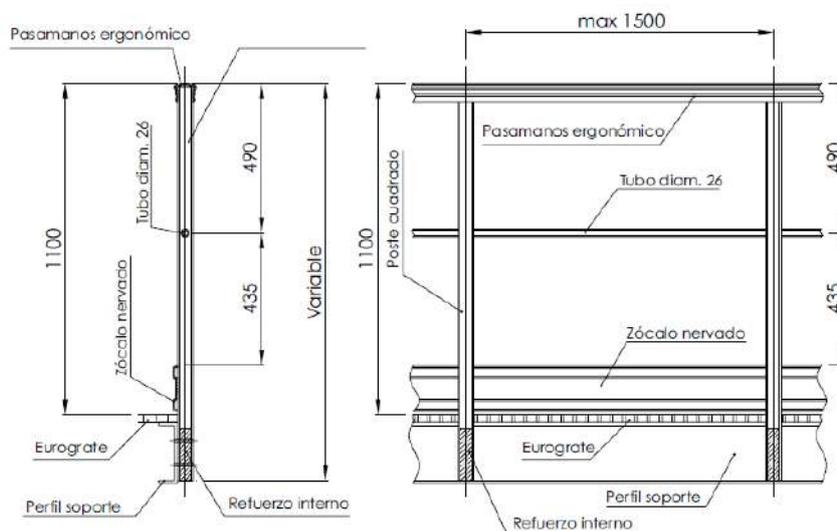
Teniendo en cuenta el entorno en el que nos encontramos, se prevé que el montaje de dicha barandilla se realice previamente en taller, de tal manera que los cortes y preparación necesaria para su montaje se produzcan fuera de la cueva, al objeto de minimizar la influencia sobre esta. El montaje se realizará de abajo-arriba, trasladándose únicamente el material necesario diario al interior de la cueva y en tramos.

Barandilla DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EN 14122-3

Las plataformas de paso de altura superior a los 0,5 metros tienen que impedir la caída, por lo que se instalará una barandilla de protección. La altura mínima de la barandilla desde la plataforma de paso será de 1100 mm. La barandilla deberá llevar al



menos un elemento horizontal intermedio. La apertura vertical máxima entre elementos horizontales deberá ser de 500 mm., excepto en las zonas de escaleras.



Esquema de barandilla

En las escaleras de 1m o más de anchura se instalará un pasamanos en el lado cerrado. Para el caso de escaleras accesibles al público se deberán instalar barras verticales, cerrarlas completamente o hacerlas de obra. La distancia entre las barras no será superior a los 30 cm pero, si hay posibilidad de que sea utilizada por niños, esta distancia no superará los 10 cm.

Esquema de barandilla con malla

A instancia de los conservadores de la cueva y como consecuencia de su experiencia y pruebas realizadas, nos transmiten la gran probabilidad que la pintura de poliuretano de las barandillas puedan crear moho, razón por la cual entendemos que es conveniente sustituirla (la pintura de recubrimiento de las barandillas) por pigmentos en la propia masa del pultusionado de la perfilera de las barandillas, quedando el colorante, como se comenta, en la propia masa de la barandilla. Esto supondría un ahorro futuro en mantenimiento (pintado y limpieza de restos) de la escalera.



Entendemos que la aplicación del pigmento en masa, técnicamente es una solución con mayores prestaciones, que la proyectada inicialmente, en cuanto a su mantenimiento y durabilidad y sobre todo en cuanto a que supone una mejora sustancial en la conservación para proteger la fauna y estructuras geológicas de la cueva puesto que no favorecería el cultivo de moho.

Las barandillas en su totalidad estarán coloradas con pigmento en masa en vez de pintura de poliuretano.

6.- DISEÑO DE LA ILUMINACIÓN EN PASILLOS.

Las algas y cianobacterias que forman comunidades denominadas biofilms, pueden causar meteorización biológica alterando el patrimonio de interés geológico, arqueológico y cultural. Así pues, es de vital importancia conocer las respuestas fisiológicas de las algas a las variables ambientales para poder así diseñar medidas preventivas y correctoras que disminuyan el impacto que los biofilms generan.

La luz, entre otros, es el factor de producción más importante en los organismos fotosintéticos. La irradiancia, calidad espectral, distribución y utilización de la luz en el proceso fotosintético, es un aspecto básico en la producción o disminución del crecimiento a través de la fotosíntesis. El uso de fotodiodos (LEDs) para el crecimiento de organismos fotosintéticos se ha incrementado en los últimos años ya que esta tecnología de iluminación permite crear composiciones o formas espectrales de bandas estrechas, así como combinaciones para aumentar o disminuir el rendimiento fotosintético. Por consiguiente, la característica más deseable de la radiación para disminuir la asimilación fotosintética con LEDs es la de combinar bandas de emisión que no se encuentren entre las bandas espectrales más efectivas para la fotosíntesis y además conocer el efecto de la intensidad de luz (irradiancia) sobre la fotosíntesis de las especies con potencial impacto sobre el patrimonio cultural.

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente para la zona peatonal debemos diseñar un sistema que:

- Genere el NIVEL LUMÍNICO necesario para desarrollar la tarea, teniendo en cuenta que si utilizamos menos intensidad lumínica en esta zona, esta



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
11/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



disminución nos permitirá bajar también el nivel lumínico de la iluminación ornamental y artística (no es objeto de este proyecto).

- Elegir el espectro de emisión de la fuente para que nos permita pasear con tranquilidad y seguridad, pero que en lo posible favorezca la no alimentación de los biofilms.
- Iluminar sólo la zona peatonal, de manera que disminuya en lo posible la INTRUSIÓN LUMÍNICA en zonas no deseadas.

6.1.- NIVEL LUMÍNICO.

Dado que como hemos visto con anterioridad uno de los principales agentes generadores del crecimiento de algas y cianobacterias es la luz y según los estudios realizados uno de los parámetros fundamentales es la cantidad de esta, nos hemos decantado por usar niveles de iluminación bajos, de alrededor de 10 lux, lo que teniendo en cuenta el factor de reflexión del suelo, puede suponer alrededor de 0,7 cd/m². En este rango de luminancia nos encontraríamos en lo que en luminotecnia se denomina visión Mesópica (se produce cuando nos encontramos en situaciones de niveles lumínicos 0.003 y 10 cd/m²), en este tipo de visión trabajan de una manera simultánea los conos y bastones. Esto nos permitirá ver mejor el color de los objetos y además ver mejor por contraste.

6.2.- ESPECTRO DE EMISIÓN.

Se ha desarrollado una luminaria en la que se combinan dos tipos de LEDs, que se van alternando uno a uno. Las características de estos, se pueden ver en los datasheet que se adjuntan en los anexos:

- OSRAM BU-BUCQ-57H-1, con temperatura de color de 4000K.
- OSRAM LV T6SG, con emisión en 505 nm.

La longitud de onda resultante de la combinación de fuentes en la luminaria es de unos 507 nm, que como se puede ver en la imagen que se presenta a continuación, permite además el mejor funcionamiento de los bastones, que son los fotorreceptores que utilizamos a bajos niveles lumínicos.



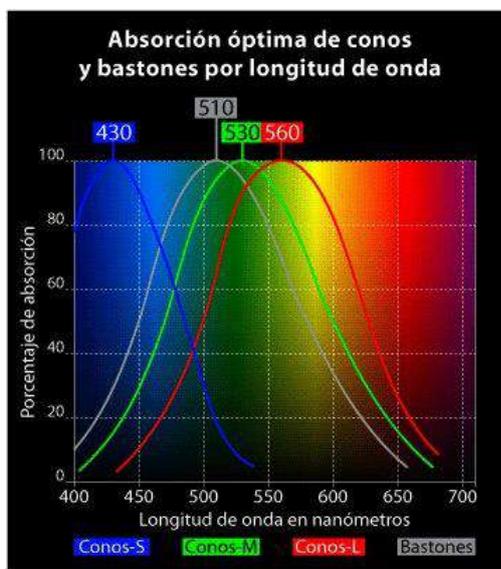
Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
12/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga





Gráfica de absorción óptica de ojo humano por longitud de onda

6.3.- INTRUSIÓN LUMÍNICA.

Uno de los problemas que nos encontramos en la cueva es la falta de uniformidad en la zona peatonal encontrándonos con zonas muy iluminadas y otras oscuras, para ello nos hemos decantado por la colocación de tiras LEDs orientadas adecuadamente, que además de proporcionarnos esta uniformidad, evitará la intrusión lumínica en las zonas no deseadas de los alrededores del paseo.

Para evitar la intrusión lumínica en zonas no deseadas, utilizaremos un sistema de anclaje que permita el giro de esta luminaria bajo el pasamanos, lo que nos posibilitará llegar con la luz de manera uniforme a las distintas anchuras que nos encontramos en el recorrido, además de controlar el alcance y limitar la iluminación a la zona deseada.

El nivel bajo de iluminación va a permitir reducir también el nivel lumínico de la iluminación artística, que permite ver las maravillas que encierran la cueva, con el consiguiente ahorro energético y la disminución de afectación al entorno natural además de reducir en parte la reproducción del mal verde.

6.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA LUMINARIA UTILIZADA.



- Luminaria lineal para diferentes espacios en cueva indicada por su formato para pasillos, fosos, escaleras, etc..
- Dotada de dos tipos de leds en luz visible y luz para combatir el mal verde, se posiciona como una excelente luminaria que ayuda a ralentizar el crecimiento de organismos en las rocas, en las que se proyecta la luz.
- Unión entre sí mediante conectores IP. Perfil de aluminio anodizado en color plata, difusores opal. Integra un recubrimiento coating, especialmente formulado para protección en condiciones de trabajo muy agresivas.

Estas luminarias lineales se dispondrán en el pasamanos de las barandillas y tendrán longitudes de 0,5 m; 1 m y 2 metros según necesidad, correspondiendo a cada longitud las siguientes potencias:

HAZLED NERJA 500mm	3W
HAZLED NERJA 1000mm	6W
HAZLED NERJA 2000mm	12W

7.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD.

Por tratarse de una instalación especial y teniendo en cuenta los recorridos tan largos que nos encontramos en la zona visitable, nos hemos decantado por la utilización de un SAI para el cuadro A y otro para el cuadros secundario B.

Estos SAIs serán de tecnología On-Line, lo que permite que la carga se alimente permanentemente de la energía que genera el propio SAI/UPS exista o no suministro eléctrico

Se calculan los SAIs para asegurar la iluminación durante un período de una hora, ya que se estima que este es tiempo más que suficiente para la evacuación de los visitantes por los trabajadores de la cueva.

Los SAIs proyectados poseen las siguientes características: SAI marca Salicru modelo SLC-4000TWN pro B1 con una potencia de 4000VA con una autonomía de 75 min., con tecnología Online, formato torre, doble conversión, sin transformador,



compuesto por rectificador con corrector de factor de potencia, cargador de baterías, ondulador, bypass automático e interfaz de comunicación. Equipo paralelable hasta un máximo de 4 uds de 4 KVA.

Las propias luminarias LEDs, al estar alimentadas por el SAI harán las veces de luminarias de emergencia, puesto que, desde el corte de suministro eléctrico tendríamos al menos una hora para la evacuación de la cueva sin perder el suministro de iluminación de viales.

8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica se hará a la tensión de 230/400V, desde el cuadro general existente en el edificio anexo a la entrada.

Dicho cuadro tiene características adecuadas para la instalación y puede alimentar sin problemas al alumbrado que se proyecta, ya que la potencia existente actualmente es muy superior a la proyectada.

El cuadro se ubica en sala destinada exclusivamente a este fin y es inaccesible a personas no autorizadas.

En el cuadro se encuentran las protecciones reglamentarias de todos los circuitos existentes, previéndose instalar nuevas protecciones para los de alumbrado que se van a montar, existiendo hueco en el mismo para la ampliación.

En el mencionado cuadro general se instalará a la llegada de línea una protección contra sobretensiones conforme exige el actual REBT.

Las protecciones a instalar para los dos nuevos circuitos previstos serán las siguientes:

- Un interruptor diferenciales tetra polares de 40A/300mA.
- Dos interruptores magneto térmicos tetra polares de 32 A.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
15/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



8.1.- CUADROS ELÉCTRICOS SECUNDARIOS.

Para la distribución de la energía eléctrica se mantendrá la disposición de los cuadros existentes, compuesto por un cuadro principal como ya hemos mencionado alojado en la zona de entrada de la cueva, y tres cuadros secundarios: el primero de ellos, al que a partir de ahora denominaremos CA y que se encuentra alojado en la zona anterior a la escalera que une el final de la Sala del Belén con la Sala de la Cascada a una distancia de 52 metros, cuadro CB ubicado al final de la escalera que da acceso a la Sala de la Cascada, con una distancia hasta el cuadro principal de 77 metros y por último el cuadro que denominamos CSB (cuadro secundario que parte del CB), que se encuentra a una distancia de este de 60 metros.

Según la ITC BT 30, se denomina local o emplazamiento húmedo a aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiesten momentáneamente o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aun cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnadas de agua.

En nuestro caso además se da la circunstancia del alto grado de humedad, por lo que para los elementos que componen la instalación deberán cumplir con lo especificado en dicha ITC para locales mojados.

Por tratarse de una instalación especial en un entorno natural cuyo grado de humedad a lo largo del año oscila entre el 64 y el 92%:

Los cuadros CA y CB, serán sustituidos por cuadros eléctricos de dimensiones adecuadas para el numero de mecanismos a alojar, para nuestros circuitos de alumbrado más los circuitos existentes en la actualidad.

Los cuadros serán del modelo Armario Orión Plus poliéster, 650x400x200 mm, o de iguales características:



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
16/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Características técnicas	
Índice de protección IP	IP65
Clase de protección	Clase II
Altura del producto instalado	650 mm
Anchura del producto instalado	400 mm
Profundidad del aparato instalado	200 mm
Color	RAL 7035
Tipo de cerradura de la puerta	Cierre triangular 7 mm
Longitud en mm	650 mm

8.2.- CONDUCTORES

Los conductores elegidos según la norma UNE 21123-4, serán del tipo RZ1-K, no propagador de incendio, libre de halógeno, de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5, aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

La alimentación de los cuadros CA y CB, se realizará con una red trifásica de 16 mm².

En el caso del CA, se colocará un SAI anexo alimentado por una de las fases y del que partirán los circuitos CA1 (escalera de salida), CA2 (zona de entrada y Sala del Belén) y CA3 (desde CA hasta la escalera 5 y los proyectores de la Sala de la Cascada). Las otras dos fases se reservan para la alimentación de la iluminación ornamental o para otros usos.

En el caso del CB, de este partirá una línea monofásica que lo conectará con el CSB, anexo al que se colocará otro SAI y del que partirán los circuitos CSB1 (una CSB con Sala de la Cascada), CSB2 (Parte izquierda de la Sala del Cataclismo) y CSB3 (parte derecha de la Sala del Cataclismo), y se reservarán dos circuitos como en el caso anterior para la alimentación de la iluminación ornamental o para otros usos.



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
17/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



8.3.- BANDEJA PORTACABLES

Según lo establecido por la ITC-BT-20 apto. 2.2.9, se utilizarán bandejas porta cables. Los empalmes y/o derivaciones deberán realizarse en el interior de cajas de empalmes y/o derivación, que podrán estar soportadas por las bandejas. El resto de las características de las bandejas serán conformes a la ITC-BT mencionada anteriormente. Según la norma UNE-EN-61537 las bandejas no metálicas como son las utilizadas en nuestro caso son resistentes a la corrosión.

Para nuestra instalación usaremos canales de distribución industrial tehalit.LF universal, color gris de la marca Hager de 60x90 mm, o de iguales características, tanto para la canalización electricidad, así como otra similar para la fibra óptica o telecomunicaciones.

8.4. APARAMENTA

Las cajas de conexiones, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada deberá presentar el grado correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, en nuestro caso nos decantamos por cajas de conexiones de IP65, que alojarán al resto de los elementos.

Las cajas de conexión serán estancas de la firma Solera de 77x40, para instalación en superficie, cierre con tapa a presión, sistema de apertura fácil, con conos y color gris (RAL 7035).

8.5.- RECEPTORES DE ALUMBRADO

Al encontrarse nuestras luminarias debajo del pasamano, además de contar con un recubrimiento coating, están protegidas contra la caída vertical del agua.

8.6.- RED DE TIERRA

La red de tierra existente es adecuada y tiene su borna de conexión en el cuadro.



Siendo tanto las barandillas como las escaleras y las canaletas totalmente aislantes, es decir clase II, no es necesario conectarlas a tierra.

8.7.- POTENCIA NECESARIA PARA LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR.

8.7.1.- POTENCIA INSTALADA EN LA ACTUALIDAD

La potencia instalada en la actualidad según proyecto anterior para la iluminación de la cueva es de 5.582 W, que se distribuye entre los cuadros CA y CB.

8.7.2.- POTENCIA DESPUÉS DE LA REFORMA

La potencia que deberá suministrar el cuadro CA es de 2.385,6 W de la iluminación LED.

La potencia a suministrar por el cuadro CB es de 3196,4 W de la iluminación LED. Lo que hace un total de potencia de 5.582 W.

8.7.3.- CIRCUITOS NECESARIOS PARA LA ALIMENTACIÓN A LA NUEVA ILUMINACIÓN.

El cuadro denominado CA, se conectará con un SAI del que partirán tres circuitos monofásicos, denominados CA1, CA2 y CA3.

El circuito CA1 iluminará la zona de salida partiendo del cuadro A, tendrá una longitud de 31 m. y una potencia de 297,6 W.

El circuito CA2 iluminará a la zona de entrada y la sala de Belén, tendrá una longitud de 100 m y una potencia de 960 W.

El circuito CA3 iluminará la escalera que da acceso a la sala de la cascada., más dicha sala y tendrá una longitud de 80 m. con una potencia de 1.128 W.

El cuadro denominado CB, se conectará con el cuadro secundario B (CSB) mediante una línea monofásica de 10 mm².



El CSB se conectará a un SAI del que partirán tres circuitos monofásicos CSB1, CSB2 y CSB3.

Circuito CBS1, parte del SAI con una longitud de 131 m. y una potencia de 1.160,64 W.

Circuito CBS2, parte del SAI con una longitud de 175 m. y una potencia de 1.459,56 W.

Circuito CBS3, parte del SAI con una longitud de 67 m. y una potencia de 576 W.

9.- REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Debido a las características especiales del entorno de trabajo y al objeto de impedir en lo posible influencia negativa sobre este, cada día se planteará sobre el terreno el trabajo a realizar en la próxima jornada.

Posteriormente, se realizará el montaje en taller de dicho trabajo planteado, de manera que en la cueva sólo se procederá a el ensamble, evitando dentro de lo posible, la realización de cortes y acciones que puedan poner en peligro la riqueza cultural de la zona de trabajo.

9.1.- FASES

Los trabajos se desarrollarán de forma continua respetando instrucciones de la dirección de obra.

9.2.- PROTOCOLO DE CONSERVACION

“El presente protocolo, elaborado desde las premisas generales de conservación de la Cueva de Nerja, integra el conjunto de *Medidas Preventivas* y de *Medidas de Control* desarrolladas por el Instituto de Investigación Cueva de Nerja (IICN) aplicables a los *Trabajos de reforma de la instalación de iluminación y acondicionamiento de recorrido peatonal de la Cueva de Nerja*.

Las *Medidas Preventivas* tienen como objetivo evitar o, en su caso, minimizar los efectos perjudiciales derivados de la realización de los trabajos, que pudieran poner en riesgo la conservación del Bien de Interés Cultural Cueva de Nerja o la salubridad del



ambiente. La relación de medidas propuestas, a desarrollar por la empresa adjudicataria siguiendo las indicaciones del IICN, es la siguiente:

- Proteger las paredes, formaciones geológicas y sedimento arqueológico de la cueva, próximos a la zona de trabajo, antes de llevar a cabo cualquier tipo de actuación, en especial aquellas que generen residuos o que impliquen demolición y traslado de material de grandes dimensiones.
- Habilitar, dentro de la cueva, un espacio de almacenaje de material alóctono, para evitar daños accidentales al arte rupestre y/o a los espeleotemas.
- Minimizar la entrada y la permanencia en la cavidad de elementos alóctonos, en particular los de naturaleza orgánica.
- Aunque los trabajos se lleven a cabo finalizado el horario de visita, se tendrá en cuenta la posible persistencia en el medio subterráneo de olores derivados de los mismos.
- No está permitido fumar, comer, hacer necesidades fisiológicas o arrojar basuras dentro de la cavidad.
- En base a la adecuada conservación del medio subterráneo, los materiales y herramientas a emplear durante los trabajos deberán contar con el visto bueno del IICN. Para ello, la empresa adjudicataria deberá informar al respecto, con carácter previo al inicio de los trabajos.
- Dada la naturaleza turística de la zona de trabajo, es imprescindible minimizar las molestias a los visitantes, tanto en el interior como en el exterior de la cueva. En este sentido, el horario de trabajo debe ser consensuado con la Fundación Cueva de Nerja.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2KZCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
21/127



Por otro lado, las *Medidas de Control* evaluarán, principalmente, el estado ambiental de la cueva durante la realización de los trabajos de reforma y acondicionamiento. Estas medidas, a desarrollar por el IICN, incluirán el control de los parámetros medioambientales y microbiológicos, la vigilancia de las posibles afecciones al Patrimonio presente en las salas afectadas, así como la documentación gráfica de los trabajos desarrollados.

La identificación de factores de riesgo para la conservación de la cavidad podrá suponer la modificación o, incluso, la paralización de los citados trabajos de reforma. “

José Moisés Trillo López
Colegiado nº 3.573 Del Colegio Oficial
de Peritos e Ingenieros Técnicos
Industriales de Málaga



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCNGNDW8NMMQNW9KMZFG

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
22/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez



ANEXO ELECTRICO



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
23/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG



1.- PREVISIÓN DE POTENCIA

POTENCIA NECESARIA PARA LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR

POTENCIA INSTALADA EN LA ACTUALIDAD

La potencia instalada en la actualidad según proyecto anterior para la iluminación de la cueva es de 5.256 W, que se distribuye entre los cuadros C1 y C2.

POTENCIA DESPUÉS DE LA REFORMA

La potencia que deberá suministrar el cuadro CA es de 1.506 W de la iluminación LED.

La potencia a suministrar por el cuadro CB es de 646 W de la iluminación LED Lo que hace un total de potencia de 5.989,4 W.

2. CALCULO DE CONDUCTORES

Se justifican las líneas comprobando que las intensidades de corriente sean reglamentarias, conforme a la ITC-BT-19, así como que la caída de tensión no supere el 5 % en los circuitos de fuerza y el 3 % en los de alumbrado, dimensionando el conductor por el criterio que sea más desfavorable.

Para ello se utilizan las ecuaciones siguientes:

Circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi}$$

$$e = \rho \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{S \cdot V}$$

Circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot E \cdot \cos \phi}$$

$$e = \rho \cdot \frac{P \cdot L}{S \cdot E}$$



Siendo:

- I** Intensidad de corriente en amperios
- e** Caída de tensión en voltios
- P** Potencia a considerar en vatios
- V** Tensión simple, 230 voltios
- E** Tensión compuesta, 400 voltios
- L** Longitud de la línea en metros
- S** Sección del conductor
- ρ** Coeficiente de resistividad del conductor ($Cu = 1/56$)
- $\cos \phi$** Factor de potencia del receptor

Los cálculos se efectuarán por caída de tensión e intensidad máxima admisible, conforme a las limitaciones del REBT.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTOR QUE UNE EL CP CON EL CUADRO CA:

Datos:

Potencia: 2.793 W

Longitud: 52 m.

Red trifásica.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot E \cdot \cos \phi} = \frac{2793}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 4,51 A$$

$$e = \rho \cdot \frac{P \cdot L}{S \cdot E} \Rightarrow S = \rho \cdot \frac{P \cdot L}{e \cdot E} = \frac{1}{56} \cdot \frac{2793 \cdot 52}{12 \cdot 400} = 0,54 mm^2$$

Para tener en cuenta posibles ampliaciones, se va a instalar una red trifásica de cables unipolares 16 mm² en cobre 1kV XLPE, por lo que la intensidad admitida será según el REBT de 60A con una potencia de 37 kW.



ALIMENTACIÓN DE LAS LUMINARIAS

La instalación que alimentará a las luminarias partirá del SAI, y se llevará en monofásica a través de la bandeja portacables, reservándose las otras dos fases para la alimentación de la iluminación ornamental, que no es objeto de este proyecto.

Del cuadro A saldrán tres circuitos el primero alimentará a la zona de la escalera de salida (A1), el segundo a la zona de entrada mas zona de Belén (A2) y el tercero alimentará a la escalera que da acceso a la zona de escenario y los proyectores que se instalarán en dicha zona (A3).

Calculo de zona escalera de salida (A1):

Datos de partida:

Longitud: 31 m.

Potencia: 297,6 W

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{297,6}{230.0,9} = 1,43 A$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2.P.L}{S.V} = \frac{1}{56} \frac{2.297,6.31}{2,5.230} = 0,57V \angle 6,9V$$

A fin de soportar posibles ampliaciones, se instalará una línea monofásica de 2x2,5 mm²+T en conductor de cobre.

Cálculo zona entrada y Belén (A2):

Datos de partida:

Longitud: 100 m.

Potencia: 960W

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{960}{230.0,9} = 4,64 A$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2.P.L}{S.V} = \frac{1}{56} \frac{2.960.100}{2,5.230} = 5,97V \angle 6,9V$$

A fin de soportar posibles ampliaciones, se instalará una línea monofásica de 2x2,5 mm²+T en conductor de cobre.



Cálculo zona escalera 5 y proyectores sala conciertos (A3):

Datos de partida:

Longitud: 80m.

Potencia: 768 W+ 360 W(Proyectores)

$$I = \frac{P}{V \times \cos\phi} = \frac{1128}{230.0,9} = 5,45A$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2.P.L}{S.V} = \frac{1}{56} \cdot \frac{2.1128.80}{2,5.230} = 5,6V < 6,9V$$

A fin de soportar posibles ampliaciones, se instalará una línea monofásica de 2x2,5 mm²+T en conductor de cobre.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTOR QUE UNE EL CP CON EL CUADRO CB:

Datos:

Potencia: 3196,4 W

Longitud: 77 m.

Red trifásica.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.E.\cos\phi} = \frac{3196,4}{\sqrt{3}.400.0,9} = 5,13A$$

$$e = \rho \cdot \frac{P.L}{S.E} \Rightarrow S = \rho \cdot \frac{P.L}{e.E} = \frac{1}{56} \cdot \frac{3196,4.77}{12.400} = 0,91mm^2$$

Para tener en cuenta posibles ampliaciones, se va a instalar una red trifásica de cables unipolares 16 mm² en cobre 1kV XLPE, por lo que la intensidad admitida será según el REBT de 60A con una potencia de 37 kW.

ALIMENTACIÓN DE LAS LUMINARIAS

La instalación que alimentará a las luminarias partirá del SAI, y se llevará en monofásica a través de la bandeja portacables, reservándose las otras dos fases para la alimentación de la iluminación ornamental, que no es objeto de este proyecto.

Del cuadro B, saldrán dos circuitos el primero de ellos conectará dicho cuadro con las luminarias que discurren por el brazo izquierdo que parte de la sala de la cascada (B1); el segundo (B2), alimentará a un cuadro secundario al que llamaremos (CSB), desde este cuadro secundario partirán tres ramales a izquierda y derecha para



alimentar a las zonas más cercanas; y por último un tercer circuito que alimentará a parte del ramal derecho que sale de la sala de la cascada (B3).

Unión cuadro B con cuadro secundario ubicado en la intersección de la Sala de Cataclismo:

Datos de partida:

Longitud: 60 m.

Potencia: 3196,4 W

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{3196,4}{230 \cdot 0,9} = 15,25 \text{ A}$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{S \cdot V} = \frac{1}{56} \cdot \frac{2 \cdot 3196,4 \cdot 60}{6 \cdot 230} = 2,94 \text{ V} \angle 6,9 \text{ V}$$

A fin de soportar posibles ampliaciones y el 30% de consumo de a potencia del SAI en caso de carga de baterías, se instalará una línea monofásica de 2x10 mm²+T en conductor de cobre.

Cálculo del ramal izquierdo que parte de la sala de la cascada (B1):

Datos de partida:

Longitud: 131.16 m.

Potencia: 1160,64 W

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{1164,64}{230 \cdot 0,9} = 5,61 \text{ A}$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{S \cdot V} = \frac{1}{56} \cdot \frac{2 \cdot 1160,64 \cdot 131,5}{6 \cdot 230} = 3,93 \text{ V} \angle 6,9 \text{ V}$$

A fin de soportar posibles ampliaciones, se instalará una línea monofásica de 2x6 mm²+T en conductor de cobre.

Cálculo del ramal derecho que parte de la sala de la cascada (B2):

Datos de partida:

Longitud: 175 m.

Potencia: 1459,56 W



$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{1459,56}{230 \cdot 0,9} = 7,05 \text{ A}$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{S \cdot V} = \frac{1}{56} \cdot \frac{2 \cdot 912 \cdot 175}{6 \cdot 230} = 6,61V \angle 6,9V$$

A fin de soportar posibles ampliaciones, se instalará una línea monofásica de 2x6 mm²+T en conductor de cobre.

Cálculo alimentación luminarias desde el cuadro secundario ramal zona de la Cascada:

Datos de partida:

Longitud: 67 m.

Potencia: 576W

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{576}{230 \cdot 0,9} = 2,78 \text{ A}$$

Para el cálculo de c.d.t.:

$$e = \rho \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{S \cdot V} = \frac{1}{56} \cdot \frac{2 \cdot 576 \cdot 67}{2,5 \cdot 230} = 2,40V \angle 6,9V$$

A fin de soportar posibles ampliaciones, se instalará una línea monofásica de 2x2,5 mm²+T en conductor de cobre.

CIRCUITO A CUADRO DE FESTIVALES

Para la alimentación del cuadro de espectáculo se mantendrá la sección existente de 50 mm² en red trifásica.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

José Moisés Trillo López

Colegiado nº 3.673



PLIEGO CONDICIONES TECNICAS



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

29/08/2022

VISADO 1973/2016/3

30/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

Puede verificar este documento en:

<http://www.coptima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG



INDICE

PARTE 1. GENERALIDADES. OBLIGACIONES LEGALES Y ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS	32
PARTE 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	43
PARTE 3: CONDICIONES PARTICULARES POR LA PECULIARIDAD DEL ENTORNO	73



PARTE 1. GENERALIDADES. OBLIGACIONES LEGALES Y ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Objeto del Pliego

El presente pliego General de Condiciones tiene por objeto fijar las condiciones particulares de los materiales, métodos y equipos de trabajo del Proyecto de reforma de la instalación de iluminación y acondicionamiento de recorrido peatonal de la Cueva de Nerja (Málaga), así como la enumeración de la normativa legal a las que se ha de ajustar la obra en cuestión, para la ejecución del Proyecto que se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva.

Además se establece en el presente pliego los criterios y medios con los que se pueden estimar y valorar las obras a realizar, así como el periodo de ejecución, la fecha de inicio y de recepción de la obra.

1.1.2 Documentos del proyecto

Los documentos que la Promotora entregue al Contratista o, en su defecto, el Propietario, pueden tener un valor contractual o meramente informativo. Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, son los siguientes:

- Memoria descriptiva
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Mediciones y Presupuesto
- Estudio Básico de Seguridad y Salud

La inclusión en el contrato de las cubriciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

Los datos sobre procedencia de materiales, condiciones locales, de maquinaria, de justificación de precios y, en general, todos los que hayan podido incluirse en la Memoria del presente Proyecto, son documentos informativos para la promotora. Por lo tanto, el Propietario podrá tener conocimiento de ellos, si así lo estima adecuado la



citada Promotora, pero en ningún modo podrá basarse en cualquier error u omisión en los mismos, como argumento para la obtención de modificaciones o reformados de precios o de obra.

1.1.3 Alcance de los trabajos

El Propietario deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los planos de acuerdo en número, características, tipos y dimensiones definidos en las mediciones y en los cuadros de características de los planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre planos y mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los planos. En caso de discrepancias de calidades, este documento tendrá prelación sobre cualquier otro.

Los materiales y equipos suministrados deberán ser nuevos y de la oferta incluirá el transporte materiales al lugar de la obra.

El Propietario suministrará también los servicios de un técnico competente que estará a cargo de la instalación y será responsable ante la dirección facultativa de la actuación de los técnicos y/o operarios que llevarán a cabo la obra en cuestión.

1.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE PARTES VINCULANTES

1.2.1 Obligaciones y responsabilidades de la dirección técnica

- Trabajos defectuosos.

En el caso de que el Director de la obra encontrase razones fundadas para creer en la existencia de defectos en la obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellos.

- Inalterabilidad del proyecto.

El proyecto (y anexos si los hubiera) será inalterable salvo que la dirección técnica renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, en los términos y condiciones legalmente establecidos.



- Inspección y medidas previas al montaje.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conductores. En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la normativa vigente, la empresa instaladora deberá notificar las anomalías a la dirección de obra para las oportunas rectificaciones.

1.2.2 Obligaciones y responsabilidades del Contratista

- Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. El Contratista estará obligado a redactar un plan completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Dicho plan será acordado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar (todo ello en base a la legislación vigente).

La Normativa de obligado cumplimiento para el Contratista queda contemplada en el último apartado de esta parte del Pliego.

- Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
34/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



- Conocimiento y modificación del proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del Director de obra, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

- Oficina en la obra

El Instalador habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que se puedan consultar los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- o El Proyecto de Ejecución completo
- o La Licencia de obras
- o El Libro de Ordenes y Asistencias
- o El Plan de Seguridad e Higiene
- o El Libro de Incidencias
- o El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo

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

- Replanteo

Dadas las especiales características del entorno en donde se desarrollará la instalación, al finalizar la tarea diaria, será necesario replantear el trabajo a efectuar en la siguiente jornada, de tal forma que se montará en taller el tramo de barandilla o escaleras a instalar, desmontándose posteriormente y trasladándose a la cueva para su instalación, evitando de esta manera la realización de cortes en el interior de la cueva.

- Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será



responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con instaladores legalmente capacitados.

- Materiales y equipo

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal, cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

- Limpieza de la obra

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

1.2.3 Obligaciones y responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud

- Seguridad e higiene en la obra

El Contratista asumirá las responsabilidades de Coordinador de Seguridad y Salud, cuidando que las obras se realicen de acuerdo a las prescripciones establecidas en la Ley 31/95 y reglamentos que la desarrollan.

Asimismo, el Contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros.

En el caso de que por simplicidad de la obra no aparezca la figura del Contratista, asumirá el citado cargo el Director de la obra.

1.2.4 Obligaciones y responsabilidades del Propietario

- Desarrollo técnico

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.



- Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- Interrupción de las obras

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

- Actuación en la ejecución de la obra

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

- Honorarios

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan contratado con la Dirección Facultativa.

1.3 CRITERIOS ADMINISTRATIVOS

1.3.1 Generalidades

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las ordenes e instrucciones que se dicten por el Director de obra. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Propietario deberá abonar el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

El precio de contrata es el que comprende el coste total de obra.



1.3.2 Criterios de medición

- Partidas

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

- Partidas no contenidas

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones.

- Partidas alzadas

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

1.3.3 Criterios de valoración

- Precios contratados

Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

- Precios contradictorios

De acuerdo con el Pliego General de Condiciones, aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Propietario, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

- Indemnizaciones por retraso

El importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de la obra se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra. Este tanto por mil será aprobado entre las partes del Propietario, Dirección Facultativa y Contrata.

- Revisiones de precios

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista.



- Valoración y abono de trabajos

Según la modalidad elegida para la contratación de la obra y salvo que el pliego particular de condiciones económicas se acuerde otra cosa, pudiéndose efectuar dicho abono de la siguiente forma:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cantidad previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja ejecutada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Se abonará la cantidad fijada de antemano, pudiendo variar únicamente el número de unidades de obra.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del director técnico.
- Por lista de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego de condiciones determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

El criterio elegido será redactado y firmado entre el Propietario, Dirección Facultativa y Contrata.

1.3.4 Criterios para el acopio de materiales

Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones y demás Normativa vigente que serán interpretadas en cualquier caso por el director de la obra, por lo que el mismo podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas.

1.4 EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRAS

- Obras que comprende el proyecto

Las Obras regladas por el presente Pliego están descritas en la Memoria y definidas en los Planos y demás documentos del Proyecto.



Las disposiciones de carácter general de este Pliego quedarán asimismo vigentes para las unidades de obra que, como consecuencia de nuevas necesidades, imprevistos o modificaciones del Proyecto, fuese necesario ejecutar y no estuvieran incluidas en los documentos del mismo.

- Inicio de obras

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quien acusará recibo. Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

1.5 TÉRMINOS. RECEPCIÓN Y DISPOSICIONES

- Generalidades

El director de la obra comunicará a la propiedad de la proximidad de su terminación, para acordar la fecha para el acto de recepción provisional. Ésta se realizará con la intervención de un técnico designado por la propiedad del constructor y del director de la obra. También se convocará a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspecto parciales o unidades especializadas. Desde esta fecha comenzará el plazo de garantía si la obra se hallase en estado de ser admitida, y seguidamente con los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra. Al realizarse la recepción provisional de la obra, deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales de la provincia para el uso y puesta en marcha de la instalación que así lo requiera.

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas y se entregarán al uso de la propiedad, tras la firma de la correspondiente acta. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el



contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

- Reglamentación

- Reglamento electrotécnico de baja tensión, sus ITC y normas UNE especificadas en dicho reglamento.
 - Normas de la compañía suministradora.
 - Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y disposiciones complementarias
 - Código Técnico de la Edificación
 - EN-1991 Eurocodigo 1: Bases de proyectos y acciones en estructuras
 - EN 130706: European Standart for pultrudes profiles
 - UNE EN 13706-1: 2003: Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.
 - UNE EN 13706-1: 2003: Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Método de ensayo y requisitos generales.
 - UNE EN 13706-1: 2003: Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.
 - Structural Design of Polymeric composites, EUROCOMP Design Code and Handbook
- EN 15048-1, Uniones atornilladas sin precarga – Parte 1: Requisitos generals.
- EN 20898-2, Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 2: tuercas con valores de carga de prueba especificados. Rosca de paso grueso. (ISO 898-2: 1992). (Version oficial EN 20898-2: 1993).
- EN ISO 3506-1, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones. (ISO 3506-1: 1997).
- EN ISO 3506-1, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 2: Tuercas. (ISO 3506-2: 1997).



Parte 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

2.1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto y que regirá las obras e instalaciones para la realización del mismo, tiene como misión establecer las condiciones técnicas y legales para que el objeto del Proyecto pueda materializarse en las condiciones especificadas, evitando posibles interpretaciones diferentes de las deseadas, por lo que establece las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado 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, la Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial, así como el Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el técnico designado como Director de 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.

2.2.- CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el Real Decreto



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
42/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión anteriormente enunciado, 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.

2.3.- GENERALIDADES

Las empresas instaladoras deberán estar habilitadas en la Delegación Provincial de la Consejería con competencias en instalaciones eléctricas.

El personal responsable al cargo de la dirección de la ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del Título de grado superior o medio y, en su defecto, el de Instalador habilitado, con el alcance que a cada título le sea aplicable según la normativa oficial vigente: ITC-MIBT 04 (Instalaciones que pueden dirigir instaladores habilitados sin título facultativo).

2.4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

2.4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Real Decreto 842/2002, se entiende por instalación eléctrica todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: 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).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1 kV $\leq U < 66$ kV).



Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66$ kV).

2.4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación proyectada contará con todos los elementos, aparatos y partes de la misma, que se describen en el documento básico Memoria, se detallan en planos y se valoran en el documento básico de Presupuesto.

2.4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El técnico que realice la Dirección técnica del proyecto 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.

El técnico que realice la Dirección técnica del proyecto 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:



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
44/127



- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas (cuando estos dos factores sean los relevantes).
- 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:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

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 MICT.

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 del técnico que realice la Dirección técnica del proyecto.



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
45/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



2.4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ITC-BT-19 del REBT para el caso de instalaciones interiores o receptoras.

Estos serán de cobre o aluminio (excepto para alumbrado exterior que serán de cobre) y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos y descritos en la Memoria del presente proyecto.

De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

2.4.5.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

2.4.6.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.



Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empalmes o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.



Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

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

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica.

Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
48/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

2.4.7.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según se indica en la ITC-BT-01 de “terminología”, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 11 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

2.4.8.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto.



Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

2.4.9.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán construidos con materiales adecuados no inflamables.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección mínimo IP30 e IK07 (pero se cumplirá con el grado de protección IP e IK que se exponga en el documento básico de Memoria y Anexo a la misma).

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias según ITC-BT-23 del REBT, y el apartado 8.2 del capítulo 2 de las Normas de la Compañía Suministradora. Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito (o por varios circuitos). En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

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.



2.4.10.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 8 del capítulo 2 de las Normas Particulares de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria y planos del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobretensiones adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra 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 del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario (y como mínimo un protector contra sobretensiones transitorias en el cuadro general de protección y mando).

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.



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
51/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



2.4.11.- APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

2.4.12.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la tipología, denominación y características establecidas en la Memoria y en los planos (Diagramas Unifilares y planos de planta y detalles) del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

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 4,5kA 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 ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.



Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

2.4.13.- 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 y el DB HE-3 del CTE. 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. Por lo que se deberá de implantar las luminarias y sus controles, según modelos calculados en el presente proyecto, y ubicados en los sitios exactos proyectados, para que el cumplimiento del DB HE-3 sea correcto.



2.4.14.- 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.

2.5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

2.5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos habilitados, para el ejercicio de esta actividad, según 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 habilitada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad, salud, medio ambiente, eficiencia energética, etc, sean cumplidas por las mismas.

2.5.2.- 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.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
54/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



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.

2.5.3.- 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 habilitado en electricidad 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.

2.5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

2.5.4.1.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

2.5.4.2.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en el apartado 8 del capítulo 2 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

2.5.4.3.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

2.6.-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 habilitada, 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.

2.6.1.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

2.6.2.- 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 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.

2.7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

2.7.1.- 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.

2.7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos. Estos se realizarán por el instalador eléctrico habilitado en presencia de la Dirección Facultativa. Se realizarán los 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 inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible (todo ello conforme a la Memoria y Anexo de Cálculos del proyecto, así como los valores del DB HE3).
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones.
- **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.

2.8.-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 habilitada.

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 habilitada 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.

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.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2ZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
60/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

2.8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

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.

2.8.2.- 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.

2.9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.



Deberán realizarse en los plazos siguientes:

1. Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, según el apartado 4.1 de la ITC BT-05.
2. Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 10 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión de instalaciones comunes de edificios de viviendas de potencia total instalada superior a 100 kW.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

2.9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a una OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones.

2.9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía.

2.9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.



En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

2.9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un 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.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

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 (1) 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.

2.9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) 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.

2.9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS 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.



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
65/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



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.

2.10.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

2.10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Departamento de Energía competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la



representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de 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.

2.10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director (técnico que realiza la dirección facultativa) es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente (y muy especialmente a lo dispuesto en el CTE).

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

2.10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.



Además de poseer la correspondiente habilitación en el órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en los Reglamentos de Seguridad e Higiene en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.



2.10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones.



j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

2. 10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 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 autorizada, 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.

Las OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

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.



Las OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
71/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2ZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG



PARTE 3: CONDICIONES PARTICULARES POR LA PECULIARIDAD DEL ENTORNO.

En todo momento la empresa adjudicataria tendrá que acogerse al siguiente protocolo de actuación y medidas de control desarrolladas por el **Instituto de Investigación Cueva de Nerja (IICN)**

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

Las *Medidas Preventivas* tienen como objetivo evitar o, en su caso, minimizar los efectos perjudiciales derivados de la realización de los trabajos, que pudieran poner en riesgo la conservación del Bien de Interés Cultural Cueva de Nerja o la salubridad del ambiente. La relación de medidas propuestas, a desarrollar por la empresa adjudicataria siguiendo las indicaciones del IICN, es la siguiente:

- Proteger las paredes, formaciones geológicas y sedimento arqueológico de la cueva, próximos a la zona de trabajo, antes de llevar a cabo cualquier tipo de actuación, en especial aquellas que generen residuos o que impliquen demolición y traslado de material de grandes dimensiones.
- Habilitar, dentro de la cueva, un espacio de almacenaje de material alóctono, para evitar daños accidentales al arte rupestre y/o a los espeleotemas.
- Minimizar la entrada y la permanencia en la cavidad de elementos alóctonos, en particular los de naturaleza orgánica.
- Aunque los trabajos se lleven a cabo finalizado el horario de visita, se tendrá en cuenta la posible persistencia en el medio subterráneo de olores derivados de los mismos.
- No está permitido fumar, comer, hacer necesidades fisiológicas o arrojar basuras dentro de la cavidad.
- En base a la adecuada conservación del medio subterráneo, los materiales y herramientas a emplear durante los trabajos deberán contar con el visto bueno del IICN. Para ello, la empresa adjudicataria deberá informar al respecto, con carácter previo al inicio de los trabajos.



- Dada la naturaleza turística de la zona de trabajo, es imprescindible minimizar las molestias a los visitantes, tanto en el interior como en el exterior de la cueva. En este sentido, el horario de trabajo debe ser consensuado con la Fundación Cueva de Nerja.

Por otro lado, las *Medidas de Control* evaluarán, principalmente, el estado ambiental de la cueva durante la realización de los trabajos de reforma y acondicionamiento. Estas medidas, a desarrollar por el IICN, incluirán el control de los parámetros medioambientales y microbiológicos, la vigilancia de las posibles afecciones al Patrimonio presente en las salas afectadas así como la documentación gráfica de los trabajos desarrollados.

La identificación de factores de riesgo para la conservación de la cavidad podrá suponer la modificación o, incluso, la paralización de los citados trabajos de reforma.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

José Moisés Trillo López
Colegiado nº 3.573



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
73/127



EBSS

	Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga	
29/08/2022	3573 - Jose Moises Trillo Lopez	Puede verificar este documento en:
VISADO 1973/2016/3	-	http://www.coptima.com/verificador/
74/127	-	Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

INDICE

- 1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.
- 1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.
 - 1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES.
- 1.4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA
- 1.5.- MEDIDAS CORRECTIVAS PARA RIESGOS EXISTENTES
- 1.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.
- 1.7.-MAQUINARIA DE OBRA.
 - 1.7.1. HERRAMIENTAS MANUALES
 - 1.7.2. MÁQUINAS PORTÁTILES
 - 1.7.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN. ENERGÍA ELÉCTRICA
 - 1.7.4. ENERGÍA NEUMÁTICA
- 1.8. MEDIDAS ESPECIALES PARA TRABAJOS CON FIBRA DE VIDRIO



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
75/127

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitma.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG



1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

El coordinador de seguridad y salud en fase de proyección de la obra será: D. José Moisés Trillo López.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Reforma de la instalación de iluminación y acondicionamiento de la zona peatonal de la Cueva de Nerja
Ingeniero Técnico Industrial	José Moisés Trillo López
Titularidad del encargo	Fundación Cueva de Nerja.
Emplazamiento	Cueva de Nerja, Carretera Maro S/N
Presupuesto Total	



Plazo de ejecución previsto	30 días laborables
Número máximo de operarios	6 operarios
Total aproximado de jornadas	180 jornadas
OBSERVACIONES:	

1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Acceso desde la Autovía del Mediterráneo salida 295
Edificaciones colindantes	Las propias de las instalaciones de la Cueva
Suministro de energía eléctrica	Existente
Suministro de agua	Existente
Sistema de saneamiento	Existente



Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coplisma.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 77/127
 3573 - Jose Moises Trillo Lopez



1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES.

El objeto fundamental de este proyecto es la iluminación de la zona de visita de la Cueva de Nerja, para ello se va a utilizar la colocación de una nueva barandilla, que alojará las luminarias.

Para realizar esta tarea se seguirán las siguientes fases:

- Montaje y desmontaje en taller de las barandillas, con objeto de disminuir al máximo el trabajo en la cueva. Aunque desde el punto de vista económico y práctico sería más fácil realizar el trabajo in situ, debido a las características especiales del entorno en donde nos movemos, nos decantamos por este sistema.
- Transporte del material necesario para el trabajo diario.
- Montaje en la cueva del tramo correspondiente al día, dejando la cueva en condiciones óptimas para la realización de visitas diarias.
- Montaje y conexión de la nueva iluminación.

1.4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA

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
--------------------	--



Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCNGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
78/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Dañino	<ul style="list-style-type: none"> -Cortes -Quemaduras -Conmociones - Torceduras importantes -Fracturas menores -Sordera - Asma -Dermatitis -Trastornos músculo-esqueléticos -Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	<ul style="list-style-type: none"> -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 más probable es que se produzca un daño



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 79/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez



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?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
Trivial	No se requiere acción específica	
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.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 80/127



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.

Una vez determinada la forma de evaluar los riesgos se procede a detallar los puestos de trabajo que se encuentran en la obra:

Definición del puesto	Nº	Funciones
Albañil	1	Demolición y construcción de elementos y ayuda a instalaciones
Carpintero de fibra	1	Corte, ensamblaje y montaje de piezas de fibra.
Electricista	1	Instalación de cableados y mecanismos

Se evalúan los riesgos inherentes a cada uno de los puestos de trabajo descritos anteriormente:

Albañil

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas para este oficio interviniente en la obra objeto de la evaluación:

Riesgo	Evaluación	Estado
-Caída de personas al vacío.	Importante	No eliminado
-Caída de personas al mismo nivel.	Tolerable	Evitado
-Caída de personas a distinto nivel.	Moderado	Evitado
-Caída de objetos sobre las personas.	Moderado	Evitado



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2ZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 81/127



-Golpes contra objetos.	Tolerable	Evitado
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Moderado	Evitado
-Dermatitis por contactos con el cemento.	Moderado	Evitado
-Partículas en los ojos.	Moderado	Evitado
-Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Importante	No eliminado
-Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Tolerable	Evitado
-Sobre esfuerzos.	Moderado	Evitado
-Electrocución.	Moderado	Evitado
-Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Moderado	Evitado
-Los derivados del uso de medios auxiliares.	Moderado	Evitado



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

Carpintero

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas para este oficio interviniente en la obra objeto de la evaluación:

Riesgo	Evaluación	Estado
-Caída al mismo nivel.	Tolerable	Evitado
-Cortes por manejo de máquinas-herramientas	Moderado	Evitado
-Golpes por objetos o herramientas.	Tolerable	Evitado
- Atrapamientos de dedos entre objetos.	Tolerable	Evitado
-Pisadas sobre objetos punzantes.	Moderado	Evitado
-Contactos con la energía eléctrica.	Moderado	Evitado
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.	Tolerable	Evitado

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 82/127



Electricista

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas para este oficio interviniente en la obra objeto de la evaluación:

Riesgo	Evaluación n	Estado
-Heridas punzantes en manos.	Moderado	Evitado
-Caídas al mismo nivel.	Tolerable	Evitado
-Caídas a distinto nivel.	Moderado	Evitado
-Electrocución: Trabajos con tensión.	Importante	No eliminado
-Electrocución: Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpido que no puede conectarse inopinadamente.	Importante	No eliminado
-Electrocución: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.	Importante	No eliminado
- Electrocución: Usar equipos inadecuados o deteriorados.	Importante	No eliminado
-Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.	Importante	No eliminado
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.	Importante	No eliminado
-Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).	Moderado	Evitado
-Quemaduras.	Importante	No eliminado
-Incendios.	Importante	No eliminado



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 83/127



1.5.- MEDIDAS CORRECTIVAS PARA RIESGOS EXISTENTES

Medidas correctoras y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas correctoras

El corte de las piezas plásticas a máquina deberá hacerse por vía húmeda, sumergiendo la pieza a cortar en un cubo con agua, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.

Los andamios sobre borriquetes a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60cm. formados por 3 tablones trabados entre sí.

Se prohíbe utilizar a modo de borriquetes para formar andamios, bidones, cajas de materiales ,bañeras, etc.

Se prohíbe el uso de borriquetes en tribunas, sin protección contra las caídas desde alturas.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2m.

La iluminación mediante portátiles se hará con <<portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.

Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación inmediata.

Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos.

Cuando se maneje pequeña maquinaria eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.



Protecciones colectivas

Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Vallado de obra
- Señalización
- Barandillas
- Red vertical
- Cable fiador de seguridad

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas anti polvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.

Con las medidas anteriormente expuestas se completa la siguiente tabla con el estado en el que se encuentra finalmente cada uno de los riesgos analizados:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
-Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
-Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 85/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez



-Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Extremadamen te dañino	Moderado	Evitado
-Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
-Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
-Dermatitis por contacto con el cemento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
-Partículas en los ojos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
-Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Media	Extremadamen te dañino	Importante	No eliminado
-Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
-Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
-Electrocución.	Baja	Extremadamen te dañino	Moderado	Evitado
-Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Baja	Extremadamen te dañino	Moderado	Evitado
- Los derivados del uso de medios auxiliares.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

1.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave. Las propias de las instalaciones de la cueva.
	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.



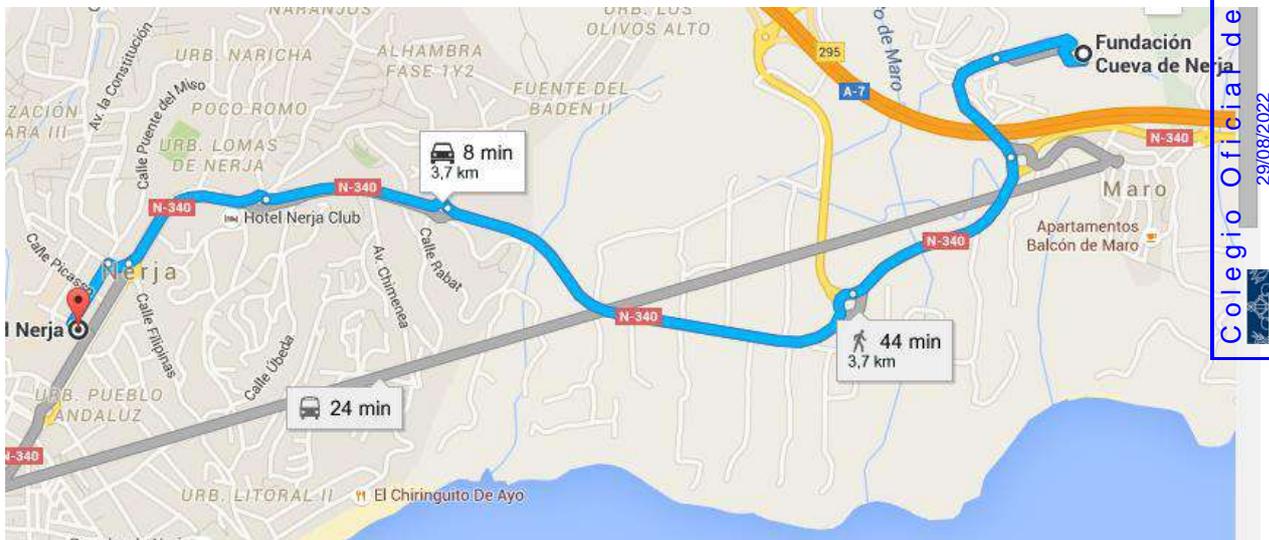
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG
 3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 86/127



Duchas con agua fría y caliente.
Retretes.
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos. Se utilizarán aquellos cercanos de edificios municipales (colegios, centros de barrio, etc.) debido a la continua movilidad de los tajos y a la corta duración de la obra en cada tajo.</p>

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA			
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA (Km)	APROX.
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En cada tajo de la obra	
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Nerja, C/ Carlos Millón, s/n. Teléfono: 951289662	3,7 Km.	
Asistencia Especializada-Hospital	Hospital comarcal de la Anarquía. Urb. El Tomillar s/n. Tel.: 902505061	28 Km.	
OBSERVACIONES:			



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 87/127

1.7.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es fundamentalmente de tipo manual y portátil.

1.7.1. HERRAMIENTAS MANUALES

La manipulación de herramientas manuales comunes como martillos, destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas, constituye una práctica habitual en este tipo de trabajo de montaje, debido a que muchas de las **operaciones** que se realizan en dicha tarea sólo pueden llevarse a cabo de forma manual.

Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta gravedad, hasta el punto de que un 7% del total de accidentes que se producen anualmente en España y un 4% de los calificados como graves, tienen su origen en la manipulación de una herramienta manual. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

- Calidad deficiente de las herramientas.
- Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.
- Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.
- Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos.

Recomendaciones generales

De acuerdo con estas consideraciones, las **recomendaciones** generales para el correcto uso de estas herramientas, con el fin de evitar los accidentes que pueden originar, son las siguientes:

- Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.



- Transporte adecuado y seguro, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.

Recomendaciones específicas

A continuación, se indican las recomendaciones a tener en cuenta, en el manejo de algunas herramientas manuales de uso más frecuente.

Alicates

Existen tres clases diferentes de alicates: universales, de puntas y de corte, debiendo seleccionarse los más apropiados para el trabajo que se pretende realizar. Antes de utilizar unos alicates es preciso comprobar que no están defectuosos, siendo los defectos más frecuentes:

- Mandíbulas no enfrentadas correctamente, a causa de holguras en el eje de articulación por un mal uso de la herramienta.
- Mellas en la zona de corte por forzar la herramienta con materiales demasiado duros.
- Estrías desgastadas por el uso.

En cuanto a su utilización se recomienda:

- No emplear esta herramienta para aflojar o apretar tuercas o tornillos, ya que deforman las aristas de unas y otros, ni para golpear.
- Cuando se precise cortar un hilo metálico o cable, realizar el corte perpendicularmente a su eje, efectuado ligeros giros a su alrededor y sujetando sus extremos para evitar la proyección violenta de algún fragmento.
- Cuando se usen los alicates para trabajos con riesgo eléctrico, deben tener sus mangos aislados.
- No extender demasiado los brazos de la herramienta con el fin de conseguir un mayor radio. Si es preciso, utilizar unos alicates más grandes.

Cinceles

Estas herramientas deben conservarse bien afiladas y con su ángulo de corte correcto. Con el fin de evitar riesgos innecesarios es preciso que el usuario efectúe su trabajo con el martillo sostenido adecuadamente, dirigiendo la mirada hacia la parte cortante del cincel y utilizando gafas de seguridad. Para proteger a otros trabajadores de las posibles proyecciones de partículas al utilizar esta herramienta, se recomienda instalar pantallas de protección.



La cabeza del cincel debe estar libre de rebabas y su filo debe estar bien definido. Asimismo, deberá usarse el martillo de peso acorde con el tamaño del cincel. Un martillo ligero tiende a deformar la cabeza de la herramienta.

Cuando sea necesario afilar el cincel hay que evitar un calentamiento excesivo para que no pierda el temple. El rectificado se llevará a cabo en etapas o enfriándolo periódicamente con agua o fluido refrigerante.

La pieza sobre la que se trabaja debe estar firmemente sujeta.

Se aconseja utilizar un porta-cincel o un mago parachoques de caucho, ya que aísla del frío y evita el riesgo de contusiones en las manos en caso de golpe con el martillo.

Destornilladores

Para trabajar correctamente con esta herramienta, debe escogerse el destornillador adecuado al tipo de tornillo que se desea apretar o aflojar, en función de la hendidura de su cabeza (ranura, cruz, estrella, etc.) así como de su tamaño, debiendo utilizarse siempre la medida mayor que se ajuste a dicha hendidura.

Antes de utilizar un destornillador debe comprobarse que se encuentra en buen estado, siendo los defectos más corrientes:

- Presencia de grietas en el mango o cabeza deformada por mal uso, existiendo el riesgo de clavarse astillas en las manos.
- Vástago suelto del mango o torcido, con riesgo de provocar heridas en la mano.
- Boca de ataque o punta redondeada o mellada, siendo muy frecuente que resbale y origine lesiones en las manos

En cuanto a su utilización, una vez emplazada la punta del destornillador sobre la cabeza del tornillo, el esfuerzo debe realizarse verticalmente, a fin de evitar que resbale la herramienta y pueda provocar lesiones.

La mano libre deberá situarse de forma que no quede en la posible trayectoria del destornillador. A este fin, la pieza que contiene el tornillo debe situarse en lugar firme y nunca debe sujetarse con la mano.

No utilizar el destornillador como palanca o cincel, porque además de propiciar el riesgo de lesiones diversas, se deteriora la herramienta.

Cuando un tornillo se resista a girar debe procederse a su lubricación y no forzar el destornillador con otra herramienta, como los alicates. Asimismo, cuando se gaste o redondee la punta de un destornillador, debe repararse con una piedra de esmeril o



una lima, procurando que no pierda el temple por calentamiento. Esta operación deberá realizarse con gafas de seguridad.

Formones

Las precauciones a tener en cuenta en el manejo de esta herramienta son las siguientes:

- La herramienta debe ir provista de un anillo metálico en el punto de unión entre el mango y la hoja.
- Los formones que se manejan golpeándolos con un martillo, deben ir provistos de una protección metálica en la extremidad que se golpea.
- Cuando se trabaja con esta herramienta, la pieza debe estar fuertemente sujeta a un soporte y el filo de la hoja no debe dirigirse a ninguna parte del cuerpo.
- La parte cortante del formón debe estar siempre bien afilada.

Limas

Son herramientas de uso muy frecuente en diversos lugares de trabajo. Se diferencian entre sí por su tamaño, el tipo de corte que pueden realizar (más fino o más grueso) en función de la distancia entre sus dientes y su sección transversal. Como con cualquier herramienta manual, antes de empezar a trabajar con una lima deberá comprobarse que:

- El mango no tiene astillas ni grietas
- El cuerpo de la lima no está desgastado o sus dientes embotados
- La espiga penetra suficientemente en el mango
- La espiga no está torcida o lo que es lo mismo, el eje del mango y el de la espiga están alineados

Por lo que concierne al manejo de estas herramientas conviene tener presente los siguientes consejos de prudencia:

- Cuando se deba colocar el mango a una lima, disponer de un mango con anillo o virola metálica en el punto de penetración de la espiga. A continuación, coger la lima con una mano protegida con guante de seguridad y golpear el mango contra el banco de trabajo o con un martillo.
- Asegurar los mangos con frecuencia.
- No usar la lima como palanca, ya que la espiga es blanda y se dobla fácilmente, mientras que el cuerpo es quebradizo, pudiendo partirse.
- No golpearlas a modo de martillo.



- Dado que las limas se oxidan con facilidad, se deben mantener limpias, secas y separadas de las demás herramientas
- Cuando se utilice una lima, empujarla hacia delante ejerciendo la presión necesaria y levantarla ligeramente al retroceder.
- Siempre que los dientes estén embotados, debe limpiarse el cuerpo de la lima con una escobilla.

Llaves

Estas herramientas son de uso muy extendido en trabajos mecánicos. Cuanto mayor es la abertura de la boca, mayor debe ser la longitud de la llave, a fin de conseguir el brazo de palanca acorde con el esfuerzo de trabajo de la herramienta. Según el trabajo a realizar existen diferentes tipos de llaves, a saber: de boca fija, de cubo o estrella, de tubo, llave universal llamada también ajustable o llave inglesa y llave hallen.

Los accidentes con estas herramientas se originan cuando la llave se escapa del punto de operación y el esfuerzo que se hace sobre ella queda súbitamente interrumpido, produciéndose un golpe. A ello puede contribuir una conservación inadecuada de la herramienta que suele originar los siguientes problemas:

- Boca deformada o desgastada
- Elementos de regulación deteriorados, sueltos o faltos de engrase
- Bocas y mangos sucios de grasa

A continuación, se indican algunos consejos de prudencia a tener en cuenta en el manejo de estas herramientas:

- Siempre que sea posible, utilizar llaves fijas con preferencia a las ajustables.
- Elegir siempre la llave que se ajuste perfectamente a la cabeza de la tuerca que se desea apretar o aflojar.
- Emplazar la llave perpendicularmente al eje de la tuerca. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que resbale.
- Para apretar o aflojar tuercas debe actuarse tirando de la llave, nunca empujando. En caso de que la tuerca no salga, debe procederse a su lubricación sin forzar la herramienta. Tampoco debe aumentarse el brazo de palanca de la llave acoplando un tubo para hacer más fuerza.
- No deben utilizarse las llaves para golpear a modo de martillos o como palancas.



- Estas herramientas deben mantenerse siempre limpias. En las ajustables es conveniente aceitar periódicamente el mecanismo de apertura de las mandíbulas.

Martillos

Es la herramienta diseñada para golpear. Hay diversos tipos, entre los que cabe señalar: el de bola, el de peña, el de orejas o uñas, la maceta y la mandarría o martillo pesado.

Las condiciones peligrosas más frecuentes de un martillo defectuoso y los riesgos que éstas originan derivados de su manejo son:

- Inserción inadecuada de la cabeza en el mango, pudiendo salir proyectada al golpear
- Presencia de astillas en el mango que pueden producir heridas en la mano del usuario
- Golpes inseguros que producen contusiones en las manos
- Proyección de partículas a los ojos

En el manejo de estas herramientas se recomienda:

- Comprobar que la herramienta se encuentra en buen estado antes de utilizarla y que el eje del mango queda perpendicular a la cabeza.
- Que el mango sea de madera dura, resistente y elástica (haya, fresno, acacia, etc.). No son adecuadas las maderas quebradizas que se rompen fácilmente por la acción de golpes.
- Que la superficie del mango esté limpia, sin barnizar y se ajuste fácilmente a la mano. Conviene señalar que a mayor tamaño de la cabeza del martillo, mayor ha de ser el grosor del mango.
- Agarrar el mango por el extremo, lejos de la cabeza, para que los golpes sean seguros y eficaces.
- Asegurarse de que durante el empleo del martillo no se interponga ningún obstáculo o persona en el arco descrito al golpear.
- Utilizar gafas de seguridad cuando se prevea la proyección de partículas al manipular estas herramientas.

Sierras

Son herramientas dentadas, diseñadas para cortar madera, metales o plásticos. Las recomendaciones generales para su correcto uso son:

- Sujetar firmemente la pieza a cortar, de forma que no pueda moverse.



- Mantener bien tensada la hoja de la sierra que se destine a cortar metales.
- No serrar con demasiada fuerza, para evitar que la hoja se doble o se rompa.
- Proteger adecuadamente en fundas, las hojas de sierra cuando se transporten, con el fin de que los dientes no provoquen lesiones.
- Al empezar a cortar una pieza, la hoja de la sierra debe estar ligeramente inclinada y a continuación se arrastra la herramienta tirando de ella hasta producir una muesca. Nunca debe empezarse el corte empujando hacia delante. Cuando se esté llegando al final, se debe disminuir la presión sobre la hoja.
- Al terminar el trabajo, se colgarán las sierras en la pared, especialmente las de cortar metal.

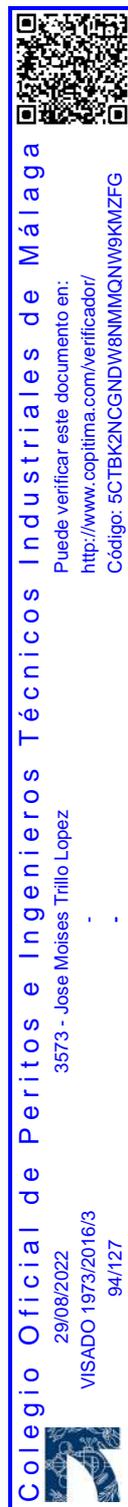
1.7.2. MÁQUINAS PORTÁTILES

Las máquinas portátiles son aparatos mecánicos accionados por una fuente de energía (eléctrica, neumática o hidráulica) que generan en la herramienta un movimiento de rotación o de vaivén.

Las **causas de los accidentes** con este tipo de máquinas son muy similares a las indicadas para las herramientas manuales, es decir, deficiente calidad de la máquina; utilización inadecuada; falta de experiencia en el manejo, y mantenimiento insuficiente, si bien en las máquinas portátiles hay que añadir además, las que se derivan de la fuente de energía que las mueve. Conviene precisar también que los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales.

Los **riesgos** más frecuentes que originan las máquinas portátiles son los siguientes:

- Lesiones producidas por el útil de la herramienta, tanto por contacto directo, como por rotura de dicho elemento.
- Lesiones provocadas por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- Lesiones originadas por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- Alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- Lesiones osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.



Por el tipo de movimiento de la herramienta, las máquinas portátiles pueden clasificarse en dos grupos:

- **De herramienta rotativa.** En estas máquinas, la fuente de alimentación imprime a la herramienta un movimiento circular.
- **De percusión.** La fuente de energía imprime a la herramienta en este tipo de máquinas un movimiento de vaivén.

Máquinas portátiles de herramienta rotativa

Dentro de las máquinas portátiles, las de herramienta rotativa son las más frecuentes, destacando las siguientes: amoladoras o radiales, sierras circulares y taladradoras, cuya descripción se aborda seguidamente, considerando los riesgos más característicos y su prevención.

Amoladoras o radiales

Las radiales (figura 1) son máquinas portátiles utilizadas en la eliminación de rebabas (desbarbado), acabado de cordones de soldadura y amolado de superficies.



Ejemplo de amoladora o radial

El principal riesgo de estas máquinas estriba en la rotura del disco, que puede ocasionar heridas de diversa consideración en manos y ojos. También debe tenerse en cuenta el riesgo de inhalación del polvo que se produce en las operaciones de amolado, especialmente cuando se trabaja sobre superficies tratadas con cromato de plomo, minio, u otras sustancias peligrosas.

El origen de estos riesgos reside en:

- El montaje defectuoso del disco
- Una velocidad tangencial demasiado elevada
- Disco agrietado o deteriorado
- Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco
- Carencia de un sistema de extracción de polvo



Conviene señalar que los discos abrasivos pueden romperse ya que algunos son muy frágiles. Por ello, la manipulación y almacenamiento debe realizarse cuidadosamente, observando las siguientes precauciones:

- Los discos deben mantenerse siempre secos, evitando su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas. Asimismo, su manipulación se llevará a cabo con cuidado, evitando que choquen entre sí.
- Escoger cuidadosamente el grano de abrasivo, evitando que el usuario tenga que ejercer una presión demasiado grande, con el consiguiente riesgo de rotura. Conviene asegurarse de que las indicaciones que figuran en el disco, corresponden al uso que se le va a dar.
- Antes de montar el disco en la máquina debe examinarse detenidamente para asegurarse de que se encuentra en condiciones adecuadas de uso.
- Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin llegar a forzarlos ni dejando demasiada holgura.
- Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que están en contacto, deben estar limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.
- El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco. Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.
- Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8 mm.
- Al apretar la tuerca o mordaza del extremo del eje, debe hacerse con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.
- Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180 ° como máximo. La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.
- Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto y con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no debe haber personas en las proximidades de la abertura del protector.
- Los discos abrasivos utilizados en operaciones de amolado con máquinas portátiles deben estar permanentemente en buen estado, debiendo rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
96/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.).

En lo concerniente a las condiciones de utilización, deben tenerse en cuenta las siguientes:

- No sobrepasar la velocidad máxima de trabajo admisible o velocidad máxima de seguridad.
- Disponer de un dispositivo de seguridad que evite la puesta en marcha súbita e imprevista de estas máquinas.
- Asegurar la correcta aspiración de polvo que se produce en el transcurso de las operaciones de amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina.
- Prohibir el uso de la máquina sin el protector adecuado, así como cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- Colocar pantallas de protección contra proyecciones de partículas, especialmente cuando se realicen trabajos de desbarbado.
- Parar inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- Indicar a la persona responsable del trabajo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro del disco o cuando se perciban vibraciones anormales funcionando a plena velocidad.
- Evitar la presencia de cuerpos extraños entre el disco y el protector.
- No trabajar con ropa floja o deshilachada.

En cuanto a los equipos de protección individual de uso obligatorio cuando se trabaja con este tipo de máquinas portátiles son los siguientes:

- Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.
- Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- Mandil especial de cuero grueso contra el contacto fortuito del disco con el cuerpo, cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas.

Sierras circulares

La sierra circular portátil (figura 2) se considera una de las herramientas portátiles más peligrosas. Se utiliza fundamentalmente para realizar cortes en madera y derivados.



Los tipos de lesiones graves que producen estas máquinas son generalmente cortes en las manos, antebrazos y muslos.



Ejemplo de sierra circular portátil

La mayoría de los accidentes se producen cuando la hoja de la sierra queda bloqueada por el material que se está cortando y la máquina es rechazada bruscamente hacia atrás. La causa de este accidente suele ser la ausencia del cuchillo divisor o una adaptación defectuosa del citado útil.

Otro accidente que se produce con cierta frecuencia es el bloqueo de la carcasa de protección en posición abierta, a causa de la presencia de virutas y serrín o de la rotura del muelle de retorno.

Las medidas preventivas más eficaces frente al riesgo de estos accidentes son:

- **Carcasa móvil de protección.** Este elemento cubre de forma automática la hoja de la sierra, por debajo de la placa de apoyo, tan pronto queda libre aquélla, gracias al muelle de retorno. Ello permite retirar la máquina del punto de trabajo aunque la hoja esté girando todavía, sin riesgo de contactos involuntarios con las diversas partes del cuerpo o con objetos próximos.
- **Cuchillo divisor regulable.** Cubre el borde de la hoja de corte por el lado del usuario y disminuye los efectos de un contacto lateral con aquélla. Asimismo, guía a la hoja de sierra y mantiene separados los bordes del corte a medida que éste se va produciendo, evitando así las presiones del material sobre el disco y el rechazo de la máquina hacia atrás. El cuchillo debe ser regulable en función del diámetro del disco, de forma que diste de los dientes 2 mm como máximo. Constituye un elemento protector complementario de la carcasa, ya que ésta, como se dijo, puede bloquearse por las virutas y el serrín o por la rotura del muelle de retorno.



En operaciones en las que se utilizan sierras circulares portátiles se recomienda el uso de gafas de seguridad, con el fin de evitar la proyección en los ojos de serrín y virutas.

Taladradoras

La taladradora portátil (figura 3) es una máquina cuyo uso se encuentra ampliamente extendido en diversos sectores de actividad, siendo poco frecuentes y de escasa gravedad los accidentes que se derivan de su manipulación.



Ejemplo de taladradora portátil

Los accidentes que se producen por la manipulación de este tipo de herramientas tienen su origen en el bloqueo y rotura de la broca.

Como primera medida de precaución, deben utilizarse brocas bien afiladas y cuya velocidad óptima de corte corresponda a la de la máquina en carga.

Durante la operación de taladrado, la presión ejercida sobre la herramienta debe ser la adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible, evitando presiones excesivas que propicien el bloqueo de la broca y con ello su rotura.

El único equipo de protección individual recomendado en operaciones de taladrado son las gafas de seguridad, desaconsejándose el uso de guantes y ropas flojas, para evitar el riesgo de atrapamiento y enrollamiento de la tela.



Máquinas portátiles de percusión

Entre las máquinas portátiles de percusión, una de las más comunes es el martillo neumático (figura 4) en sus más variadas versiones, utilizado en gran número de trabajos, adaptando en cada caso la herramienta más adecuada.



Ejemplo de martillo neumático

Los principales riesgos que se derivan del manejo de esta herramienta son los siguientes:

- Lesiones osteoarticulares provocadas por las vibraciones debidas al efecto de retroceso.
- Proyecciones de esquirlas y cascotes del material sobre el que se trabaja.
- Rechazo y proyección del útil que se está empleando.
- Hipoacusia a causa del ruido que se genera.

En lo que concierne a la prevención de estos riesgos cabe señalar que algunos fabricantes han logrado desarrollar sistemas percutores que minimizan el efecto de retroceso, reduciendo a su vez el nivel de ruido y el peso de la herramienta.

En cuanto al rechazo y proyección del útil puede evitarse mediante dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo.

Debe vigilarse con frecuencia el buen estado de dichos dispositivos, porque en caso de rotura pueden proyectarse fragmentos de metal sobre las personas que se encuentran en las inmediaciones.



Ante el riesgo de proyección de fragmentos del material sobre el que se acciona el martillo neumático, deben disponerse pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Los usuarios de este tipo de herramientas deben ir provistos de casco, guantes, gafas de seguridad y protección auditiva.

1.7.3. Prevención de riesgos asociados a las fuentes de alimentación. Energía eléctrica

Cuando se manipulen máquinas portátiles que funcionan con electricidad, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Estado del cable de alimentación (posibles daños en el aislamiento).
- Aberturas de ventilación de la máquina despejadas.
- Estado de la toma de corriente y del interruptor.
- Estado del prolongador (posibles daños en el aislamiento).
- Conexión a un cuadro eléctrico montado por un instalador cualificado, que disponga de interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivos de protección contra sobrecargas.
- Conexión de puesta a tierra, si se trata de una máquina de la clase I.
- No exponer la máquina a la humedad o la lluvia, si no dispone de un grado especial de protección contra el contacto con el agua.
- Avisar al supervisor para sustituir la máquina en caso de:
 - Aparición de chispas y arcos eléctricos
 - Sensación de descarga
 - Olores extraños
 - Calentamiento anormal de la máquina

1.7.4. Energía neumática

Las máquinas que utilizan esta energía como fuente de alimentación no presentan en sí mismas ningún riesgo especial para el usuario y pueden utilizarse en atmósferas húmedas. En cuanto a los riesgos que comporta el uso de aire comprimido, se derivan básicamente de la instalación de distribución de éste (sobrepresiones, caídas bruscas de presión, inflamación del vapor de aceite, etc.).

Las precauciones a tomar antes de la conexión de la máquina a la instalación son las siguientes:

- Purga de las conducciones de aire.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
101/127

- Verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme, evitando la presencia de dobleces, codos y bucles que obstaculicen el paso del aire.

Tras la utilización de una herramienta neumática, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Cierre de la válvula de alimentación del circuito de aire.
- Apertura de la llave de admisión de aire de la máquina, a fin de que se purgue el circuito.
- Desconexión de la máquina.

1.7.5. Energía hidráulica

No es frecuente el uso de este tipo de energía como fuerza motriz de las máquinas portátiles, si bien las que la utilizan son menos ruidosas y provocan menos vibraciones que las neumáticas.

Entre las precauciones que deben adoptarse en las instalaciones de energía hidráulica, que funcionan a presiones superiores a 100 atmósferas cabe señalar las siguientes:

- Las tuberías flexibles no deben someterse a esfuerzos de tracción o torsión. Por su parte, los manguitos de empalme deben presentar idénticas características a las de las tuberías, en cuanto a resistencia a la presión.
- El fluido hidráulico utilizado en el circuito debe tener unas propiedades físicas, químicas y de lubricación acordes con las especificaciones establecidas por los fabricantes de los elementos de la instalación.
- La instalación oleodinámica debe estar provista de elementos de filtrado del fluido hidráulico, que aseguren el funcionamiento de todos los elementos y muy especialmente, de los que desempeñan funciones de seguridad, como las válvulas.
- La construcción e instalación de los acumuladores hidroneumáticos utilizados para absorber los llamados “golpes de ariete” o “puntas de presión” debe ser acorde con las normas vigentes sobre aparatos a presión.
- Los fluidos hidráulicos que se utilicen deberán ser químicamente compatibles con los materiales de construcción del acumulador o de los revestimientos de protección.



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
102/127

1.8. MEDIDAS ESPECIALES PARA TRABAJOS CON FIBRA DE VIDRIO

Cuando se trabaja con fibra de vidrio es necesario utilizar una serie de medidas de seguridad para evitar riesgos innecesarios. Los daños a la salud que puede ocasionar la fibra de vidrio son: Irritación de garganta, ojos y piel, irritación de glándulas sudoríparas, alteraciones pulmonares y neurológicas, dermatitis de contacto, quemaduras, posible efecto cancerígeno de la lana de vidrio

Seguridad personal y protección del medio ambiente cuando se trabaja con plástico reforzado con fibra de vidrio.

Seguridad ocular.

En todos los entornos industriales, se necesita protección para prevenir que cualquier objeto o producto químico entre en contacto con los ojos de los trabajadores. Cuando se trabaja con plástico reforzado con fibra de vidrio, se tomarán precauciones para evitar peligros de carácter químico, que pueden abarcar desde la irritación ocular a la corrosión aguda, y también de carácter físico, tales como la irritación provocada por partículas en suspensión en el aire. Por ejemplo, el catalizador o endurecedor (peróxido de MEC) es un líquido altamente corrosivo y las máquinas pulidoras producen muchas partículas aerotransportadas peligrosas. En ambos casos, será necesario usar protección ocular, principalmente en forma de gafas protectoras, cuando se trabaja con materiales de PRFV.

Seguridad respiratoria

Es evidente que los pulmones constituyen uno de los órganos más importantes que hay que proteger en este tipo de manipulación, para ello se hace imprescindible trabajar en lugares suficientemente ventilados, y utilizar mascarillas para evitar respirar el polvo de vidrio al realizar cortes u otro tipo de tareas, además, el uso de algunos disolventes son susceptibles de producir molestias o problemas respiratorios. Es posible que no se detecte inmediatamente que el contacto con estas sustancias esté teniendo algún efecto nocivo, pero a largo plazo, el polvo de fibra de vidrio se acumulará en los pulmones, causando problemas respiratorios y resultando, finalmente, en neumotórax. Los gases de estireno que emanan del poliéster pueden provocar problemas en el sistema nervioso y posibles lesiones cerebrales, mientras que los isocianuros producidos en la curación del poliuretano son tóxicos y las aminos originadas durante el curado del epoxi están relacionadas con el cáncer. Cuando se trabaja con sustancias volátiles en una zona cerrada con poca o ninguna ventilación,



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBKZNCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
103/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



tal como en el interior de una embarcación, deberá utilizarse la protección de respiradores con entrada externa de aire fresco. Si no se usa esta clase de protección, se corre el riesgo de inflamación pulmonar de carácter químico.

Seguridad auditiva

La exposición a sonidos fuertes de forma constante, o incluso periódica, puede conducir finalmente a una pérdida de oído permanente. Deberá llevarse protección en los oídos siempre que una herramienta mecánica, tal como una pulidora u otra máquina ruidosa, esté en funcionamiento. Cuando se lleva esta clase de protección, el operario deberá prestar atención especial a la comunicación con los compañeros de trabajo, así como a la posición de estos, por razones de seguridad.

Seguridad cutánea

Las amenazas invisibles pueden ser tan peligrosas como las visibles. Deberá evitarse el contacto directo con solventes como, por ejemplo, el estireno y la acetona, ya que estas sustancias pueden ser absorbidas por la piel e incorporarse, finalmente, al flujo sanguíneo. Esta absorción puede resultar de tocar estos líquidos directamente o cuando el aire está altamente contaminado con solventes por el uso de rociadores. El contacto directo y repetido con solventes tiene efectos acumulativos y a largo plazo.

Equipos de protección individual

1. Protectores de la cabeza Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas). Cascos de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.). Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).
2. Protectores del oído Protectores auditivos tipo «tapones». Protectores auditivos desechables o reutilizables. Protectores auditivos tipo «orejeras», con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca. Cascos anti ruido. Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria. Protectores auditivos dependientes del nivel. Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
3. Protectores de los ojos y de la cara Gafas de montura «universal». Gafas de montura «integral» (uni o biocular). Gafas de montura «cazoletas». Pantallas faciales. Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
104/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



4. Protección de las vías respiratorias Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas). Equipos filtrantes frente a gases y vapores. Equipos filtrantes mixtos. Equipos aislantes de aire libre. Equipos aislantes con suministro de aire. Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura. Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura. Equipos de submarinismo.

5. Protectores de manos y brazos Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones). Guantes contra las agresiones químicas. Guantes contra las agresiones de origen eléctrico. Guantes contra las agresiones de origen térmico. Manoplas. Manguitos y mangas.

6. Protectores de pies y piernas Calzado de seguridad. Calzado de protección. Calzado de trabajo. Calzado y cubre calzado de protección contra el calor. Calzado y cubre calzado de protección contra el frío. Calzado frente a la electricidad. Calzado de protección contra las motosierras. Protectores amovibles del empeine. Polainas. Suelas amovibles (antitérmicas, anti perforación o anti transpiración). Rodilleras.

7. Protectores de la piel Cremas de protección y pomadas.

8. Protectores del tronco y el abdomen Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión). Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas. Chalecos termógenos. Chalecos salvavidas. Mandiles de protección. Cinturones de sujeción del tronco. Fajas y cinturones anti vibraciones.

9. Protección total del cuerpo Equipos de protección contra las caídas de altura. Dispositivos anti caídas deslizantes. Arnese. Cinturones de sujeción. Dispositivos anti caídas con amortiguador. Ropa de protección. Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes). Ropa de protección contra las agresiones químicas. Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas. Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico. Ropa de protección contra bajas temperaturas. Ropa de protección contra la contaminación radiactiva. Ropa anti polvo. Ropa antigás. Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retro reflectantes, fluorescentes).



Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
105/127

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

José Moisés Trillo López
Colegiado nº 3.573



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
106/127



JUSTIFICACION DE PRECIOS DE LA SEPARATA DE ACONDICIONAMIENTO E ILUMINACION DE RECORRIDO PEATONAL EN ZONA SALA FANTASMAS Y CATACLISMO DE LA CUEVA DE NERJA

Circunstancias que justifican el presente texto:

El presente documento corresponde a proyecto visado en Febrero de 2016 y a su separata realizada en Mayo de 2022, ambos visados en el colegio oficial de peritos e ingenieros técnicos industriales de Málaga, con número de expediente colegial 1973/2016 y 1973/2016/1 respectivamente.

El presente documento no altera en absoluto el objeto de las actuaciones previstas en el citado proyecto ni separata, no existiendo ninguna modificación técnica, siendo las mismas actuaciones y afectando a las mismas superficies y estando compuesta por las mismas unidades de obra.

El único objeto del presente documento es justificar la actualización de los precios a la presente fecha de Mayo de 2022 (en el presupuesto de la separata), siendo necesario por la gran diferencia de precios desde Febrero de 2.016 debido al tiempo transcurrido, en el cual a consecuencia de la pandemia no se han podido acometer la totalidad de los trabajos, y debido a la importantísima subida de precios de todos los materiales, medios auxiliares, maquinarias y mano de obra, especialmente en los últimos meses.

Málaga, a 25 de Agosto de 2.022

José Moisés Trillo López
Colegiado nº 3.573 del Colegio Oficial
de Peritos e Ingenieros Técnicos
Industriales de Málaga



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptitima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
107/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
108/127

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
A	ZONAS ACTUACION CUEVA.....	158.275,20	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	158.275,20	
	6,00% Gastos generales.....	9.496,51	
	13,00% Beneficio industrial.....	20.575,78	
	SUMA DE G.G. y B.I.	30.072,29	
	21,00% I.V.A.....	39.552,97	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	227.900,46	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	227.900,46	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a 16 de Mayo de 2022.

El promotor

La dirección facultativa



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
109/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO A ZONAS ACTUACION CUEVA									
SUBCAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD									
APARTADO 402 PROTECCIONES COLECTIVAS									
PSS8PB020	m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						20,00		
							20,00	7,40	148,00
PSSPB120	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						15,00		
							15,00	5,90	88,50
PSSPB175	m. VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	15,25	152,50
PSSPE010	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	12,20	24,40
PSSPF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 2 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 2 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	38,00	38,00
PSSPM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	12,10	121,00
PSSPR010	m. RED SEGURIDAD TIPO HORCA 1ª PTA. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/ R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						10,00		
							10,00	15,23	152,30
PSSCC020	m. CINTA ADHESIVA REFLEXIVA OBRAS a=15cm Cinta adhesiva reflexiva para señalización provisional de obra, amarilla o blanca, colocada. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	3,43	6,86
TOTAL APARTADO 402 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									731,56



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG
 3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 110/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 403 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
PSSA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	2,15	10,75
PSSRA0_1	ud EQUIPO DE LINTERNA AUTONOMO EN CASCO Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	118,00	354,00
PSSRA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	2,30	11,50
PSSA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	4,30	21,50
PSSRA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	6,32	31,60
PSSRC0_1	ud FAJA LUMBAR ANTIVIBRACIONES Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	19,23	96,15
PSSRC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	18,50	92,50
PSSRSB040	ud CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	82,00	410,00
PSSRM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						13,00		
							13,00	3,20	41,60
PSSRM070	ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	1,21	4,84
PSSRM120	ud PAR GUANTES AISLANTES 1000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						1,00		



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
111/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSSRP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						1,00	26,30	26,30
							5,00		
							5,00	28,70	143,50
PSSRP080	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	28,70	28,70
PSSRSA040	ud ARNÉS AMARRE DORSAL/TORSAL C/DOBLE REG. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	110,50	221,00
PSSSD060	ud CUERDA DOBLE 2 m. MOSQ+GANCHO Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por doble cuerda drisse de 11 mm. de diámetro y 1,5 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	67,00	134,00
PSSS080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	5,30	26,50
TOTAL APARTADO 403 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									1.654,44
APARTADO 404 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
PSSA030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	140,00	140,00
PSSBA040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	340,00	340,00



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 112/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSSBC030	ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	125,00	250,00
PSSBM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	54,00	54,00
PSSBM045	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	80,00	80,00
PSSBM050	ud SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos). Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	68,00	68,00
PSSBM070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	89,00	89,00
PSSBM080	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	120,00	120,00
PSSM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	23,00	23,00
PSSBM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	34,00	34,00
PSSW030	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	65,00	130,00
PSSBM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Presupuestos anteriores						2,00		



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
113/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSSBM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. Presupuestos anteriores						2,00	56,00	112,00
PSS040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Presupuestos anteriores						2,00	32,00	64,00
							2,00	55,00	110,00
							TOTAL APARTADO 404 INSTALACIONES DE HIGIENE Y.....		1.614,00
							TOTAL SUBCAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.....		4.000,00
01	SEGURIDAD Y SALUD Medinas necesarias para proteccion de medios y trabajadores Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	4.000,00	4.000,00
B1011	ML TRAMO PASAMANOS Suministro e instalación de tramo de pasamanos fabricado mediante proceso de pultrusión (polimerización en caliente de perfilera) con hasta un 70% de fibra de vidrio, que garantice una elevada resistencia mecánica, sin barnizado ni mantenimiento, rsistencia a la corrosión, peso ligero y aislamiento electrico. Material plástico reforzado PRPV. Ud completamente finalizada. Barandilla Eurograte o de similares características con base de fijación horizontal cada 1000 mm de barandilla formada por pasamanos ergonómico, tubo intermedio y zócalo de 5 mm de espesor. Incluido p.p. de de remaches de 4,8x16 mm y remaches de 4,8x22 mm , incluidos tapones de remate, angulos, giros o cualquier otro elemento requerido.								
	fantasmas	1	4,00				4,00		
		1	5,10				5,10		
		1	2,80				2,80		
		1	5,40				5,40		
		1	16,50				16,50		
		1	2,50				2,50		
		1	4,80				4,80		
		1	9,30				9,30		
	cataclismo dcha visita	1	12,50				12,50		
		1	14,30				14,30		
		2	16,00				32,00		
	sentido visita	1	25,05				25,05		
		1	10,20				10,20		
		1	15,00				15,00		
		1	11,20				11,20		
	organo	1	5,60				5,60		
		1	11,70				11,70		
	mirador	1	21,30				21,30		
		1	5,70				5,70		
	mirador a medidor	1	12,80				12,80		
		1	14,65				14,65		
	de pasarela a pilar	1	24,55				24,55		
		1	25,70				25,70		
	pasillo y escalera pilar	1	21,80				21,80		
		1	24,60				24,60		
	vuelta y mirador	1	43,50				43,50		
		1	7,20				7,20		
	bajada a fantasma	1	25,40				25,40		
		1	22,40				22,40		
							437,55	135,00	59.069,25



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMFZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
114/127



CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

B1012 UD POSTES SOPORTACION VERTICAL

Suministro e instalación de tramo de soportación vertical de pasamanos incluida pp de piezas de ensamble fabricado mediante proceso de pultrusión (polimerización en caliente de perfilería) con hasta un 70% de fibra de vidrio, que garantice una elevada resistencia mecánica, sin barnizado ni mantenimiento, resistencia a la corrosión, peso ligero y aislamiento eléctrico. Material plástico reforzado PRPV. Ud completamente finalizada. Postes verticales de 1100 mm de 50x50x50 mm colocados cada 1000 mm. Barandilla Eurograte o de similares características

fantasmas	1	4,00	4,00
	1	5,10	5,10
	1	2,80	2,80
	1	5,40	5,40
	1	16,50	16,50
	1	2,50	2,50
	1	4,80	4,80
	1	9,30	9,30
cataclismo dcha	1	12,50	12,50
	1	14,30	14,30
	2	16,00	32,00
SALIDA	1	11,00	11,00
BELEN	1	13,00	13,00
ENTRADA	1	2,00	2,00
CASCADA	1	18,00	18,00
FANTASMAS	1	6,40	6,40
cataclismo	1	25,05	25,05
	1	10,20	10,20
	1	15,00	15,00
	1	11,20	11,20
organo	1	5,60	5,60
	1	11,70	11,70
mirador	1	21,30	21,30
	1	5,70	5,70
mirador a medidor	1	12,80	12,80
	1	14,65	14,65
de pasarela a pilar	1	24,55	24,55
	1	25,70	25,70
pasillo y escalera pilar	1	21,80	21,80
	1	24,60	24,60
vuelta y mirador	1	43,50	43,50
	1	7,20	7,20
bajada a fantasma	1	25,40	25,40
	1	22,40	22,40
<hr/>			
		487,95	96,00
			46.843,20

B1013 UD BASES DE FIJACION A ESTRUCTURA HORMIGON EXISTENTE

Fijación a la estructura de hormigón existente mediante varilla roscada en acero zincado, recibido con resina epoxi. Incluye mano de obra y materiales. Ud completamente finalizada. Incluye base de fijación en prfv de 3 agujeros para fijación de postes. Barandilla Eurograte o de similares características

fantasmas	1	4,00	4,00
	1	5,10	5,10
	1	2,80	2,80
	1	5,40	5,40
	1	16,50	16,50
	1	2,50	2,50
	1	4,80	4,80
	1	9,30	9,30
cataclismo dcha	1	12,50	12,50
	1	14,30	14,30
	2	16,00	32,00
SALIDA	1	11,00	11,00
BELEN	1	13,00	13,00



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMFZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 115/127



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ENTRADA	1	2,00			2,00			
	CASCADA	1	18,00			18,00			
	FANTASMAS	1	6,40			6,40			
	cataclismo	1	25,05			25,05			
		1	10,20			10,20			
		1	15,00			15,00			
		1	11,20			11,20			
	organo	1	5,60			5,60			
		1	11,70			11,70			
	mirador	1	21,30			21,30			
		1	5,70			5,70			
	mirador a medidor	1	12,80			12,80			
		1	14,65			14,65			
	de pasarela a pilar	1	24,55			24,55			
		1	25,70			25,70			
	pasillo y escalera pilar	1	21,80			21,80			
		1	24,60			24,60			
	vuelta y mirador	1	43,50			43,50			
		1	7,20			7,20			
	bajada a fantasma	1	25,40			25,40			
		1	22,40			22,40			
							487,95	42,95	20.957,45

B1014

UD PIEZAS ENSAMBLE UNIONES

Instalación de piezas de ensamble de remache para unión entre elementos de plástico reforzado de la estructura. Acero inox. Incluye mano de obra y materiales. Ud completamente finalizada. Barandilla Eurograte o de similares características. Piezas de ensamble que corresponden a:
 ud conexión regulable para pasamanos ergonómico,
 ud conexión regulable para tubo intermedio,
 ud conexión regulable 90º para zocalo
 ud tapon pasamanos ergonomico.
 ud tapon para tubo intermedio.

fantasmas	1	4,00	4,00
	1	5,10	5,10
	1	2,80	2,80
	1	5,40	5,40
	1	16,50	16,50
	1	2,50	2,50
	1	4,80	4,80
	1	9,30	9,30
cataclismo dcha	1	12,50	12,50
	1	14,30	14,30
	2	16,00	32,00
SALIDA	1	11,00	11,00
BELEN	1	13,00	13,00
ENTRADA	1	2,00	2,00
CASCADA	1	18,00	18,00
FANTASMAS	1	6,40	6,40
1	1	25,05	25,05
1	1	10,20	10,20
1	1	15,00	15,00
1	1	11,20	11,20
1	1	5,60	5,60
1	1	11,70	11,70
1	1	21,30	21,30
1	1	5,70	5,70
1	1	12,80	12,80
1	1	14,65	14,65
1	1	24,55	24,55
1	1	25,70	25,70
1	1	21,80	21,80
1	1	24,60	24,60



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 116/127



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1		1	43,50			43,50			
1		1	7,20			7,20			
1		1	25,40			25,40			
1		1	22,40			22,40			
							487,95	39,52	19.283,78

B1015 ML DESMONTAJE BARANDILLA EXISTENTE

Desmontaje de barandilla existente con medios manuales, prohibido medios mecánicos, transportando a vertedero autorizado los restos sobrantes. Se requiere plan de gestión de residuos y justificación de los mismos. El perfil metálico existente se taponará y se oculta mediante mortero de cemento sin que este llegue a la base colocando para ello un plástico en el interior del perfil.

fantasmas	1	4,00				4,00			
	1	5,10				5,10			
	1	2,80				2,80			
	1	5,40				5,40			
	1	16,50				16,50			
	1	2,50				2,50			
	1	4,80				4,80			
	1	9,30				9,30			
cataclismo dcha	1	12,50				12,50			
	1	14,30				14,30			
	2	16,00				32,00			
SALIDA	1	11,00				11,00			
BELEN	1	13,00				13,00			
ENTRADA	1	2,00				2,00			
CASCADA	1	18,00				18,00			
FANTASMAS	1	6,40				6,40			
1	1	25,05				25,05			
1	1	10,20				10,20			
1	1	15,00				15,00			
1	1	11,20				11,20			
1	1	5,60				5,60			
1	1	11,70				11,70			
1	1	21,30				21,30			
1	1	5,70				5,70			
1	1	12,80				12,80			
1	1	14,65				14,65			
1	1	24,55				24,55			
1	1	25,70				25,70			
1	1	21,80				21,80			
1	1	24,60				24,60			
1	1	43,50				43,50			
1	1	7,20				7,20			
1	1	25,40				25,40			
1	1	22,40				22,40			
							487,95	6,48	3.161,92

B1016 PA EXCESO PRECIO MO TRABAJO NOCTURNO

Los trabajos se ejecutarán fuera de horario de atención al público, nocturno o/y festivos, en horario donde la cueva permanecerá cerrada

1	1	1,00				1,00			
							1,00	752,00	752,00

A1017 PA EXCESO DE PRECIO COLOR ESPECIFICO PIEZAS PRFV MARRON RAL 8011

Suplemento por pintura poliuretánica para obtener color deseado.

esceso precio	1	1,00				1,00			
							1,00	980,00	980,00



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 117/127



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A209	PA MO ELECTRICISTA PARA CONEXION INST ANTIGUA Los trabajos se ejecutaran fuera de horario de atención a público, nocturno o/y festivos, en horario donde la cueva permanecerá cerrada. M O para desconexión y conexión de instalación antigua sobre barandilla nueva.								
		1	1,00				1,00		
								857,60	857,60
302	Ud. LUMINARIA LED ESTANCA 1M LONGITUD Suministro e instalación de luminaria HAZLED NERJA de 1000mm de longitud y una potencia de 6W. Totalmente instalada. Luminaria lineal para diferentes espacios en cueva indicada por su formato para pasillos, fosos, escaleras, etc..Dotada de dos tipos de leds en luz visible y luz para combatir el mal verde, se posiciona como una excelente luminaria que ayuda a ralentizar el crecimiento de organismos en las rocas, en las que se proyecta la luz. Unión entre sí mediante conectores IP. Perfil de aluminio anodizado en color plata, difusores opal. Integra un recubrimiento coating, especialmente formulado para protección en condiciones de trabajo muy agresivas								
		1	12				12,00		
								185,00	2.220,00
503	MI MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PA de protección y cubrición de zonas anexas a zona de actuación mediante malla de plastico opaca para evitar caída de restos y residuos a zonas sensibles - formaciones geológicas y sedimentos arqueológicos.								
		1	1,00				1,00		
								150,00	150,00
	TOTAL CAPÍTULO A ZONAS ACTUACION CUEVA.....								158.275,20
	TOTAL.....								158.275,20



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMFZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 118/127



PLANOS Y DOCUMENTACION GRAFICA



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

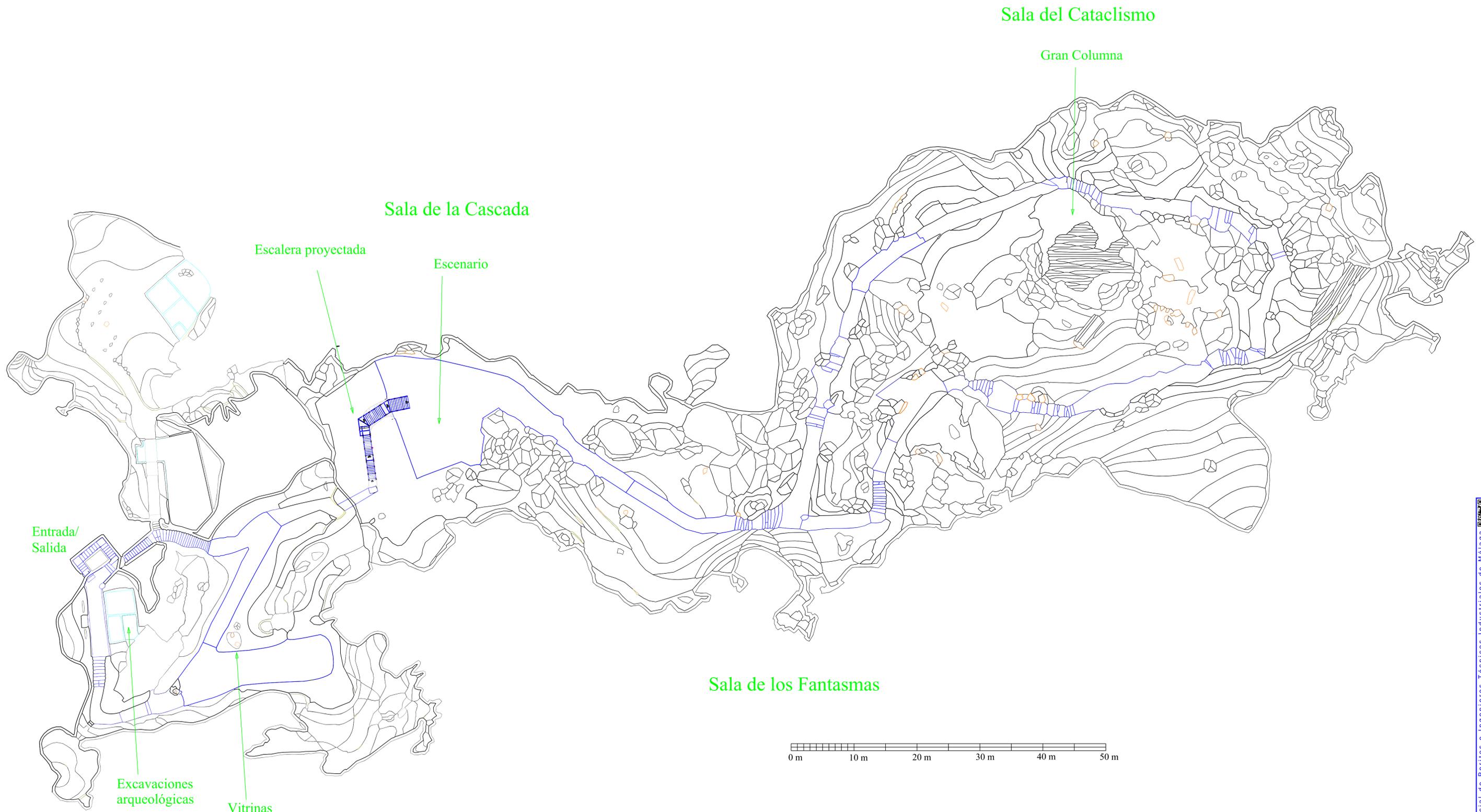
29/08/2022
VISADO 1973/2016/3
119/127

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

Puede verificar este documento en:
<http://www.coptima.com/verificador/>

Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG





Sala del Cataclismo

Gran Columna

Sala de la Cascada

Escalera proyectada

Escenario

Entrada/
Salida

Excavaciones
arqueológicas

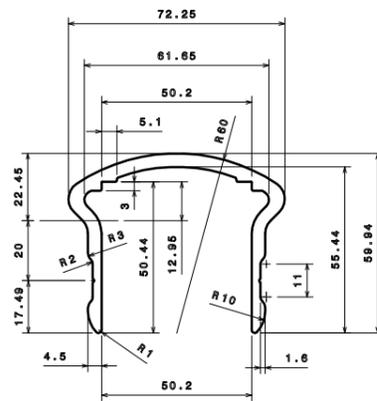
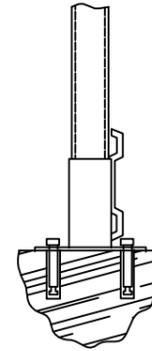
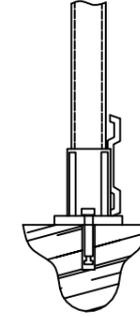
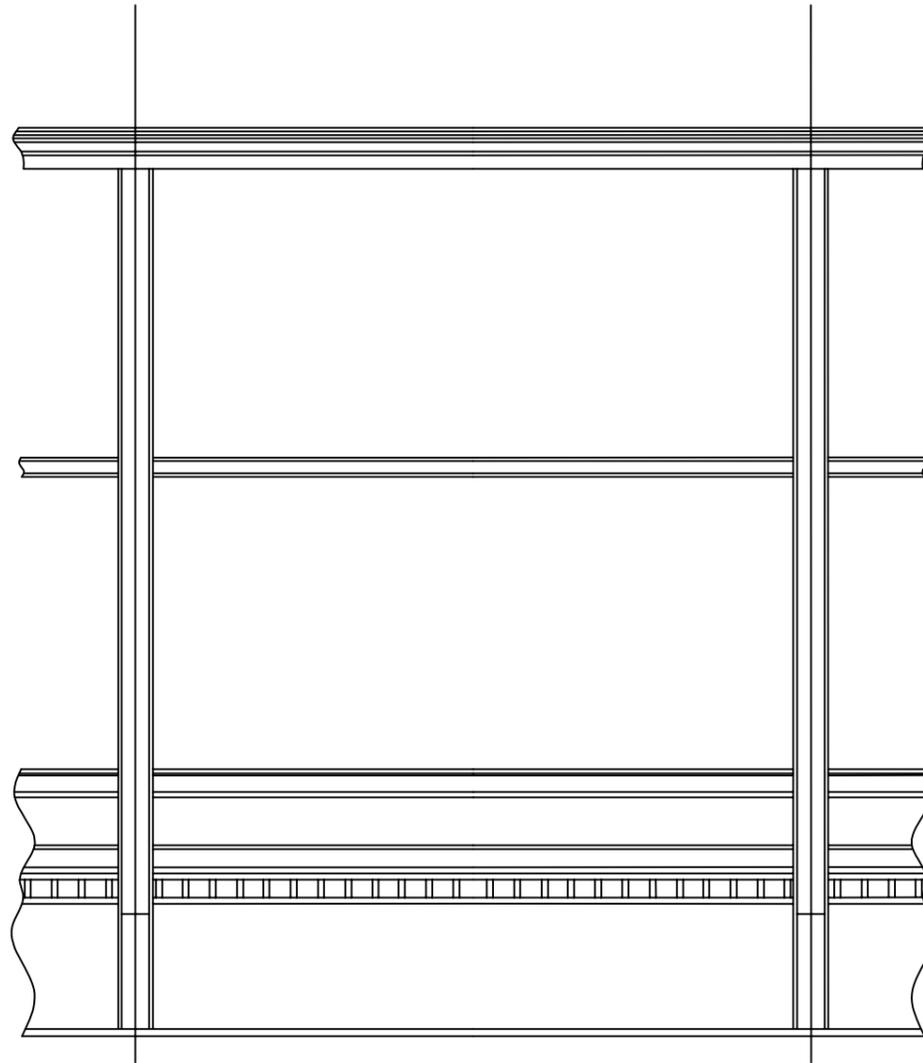
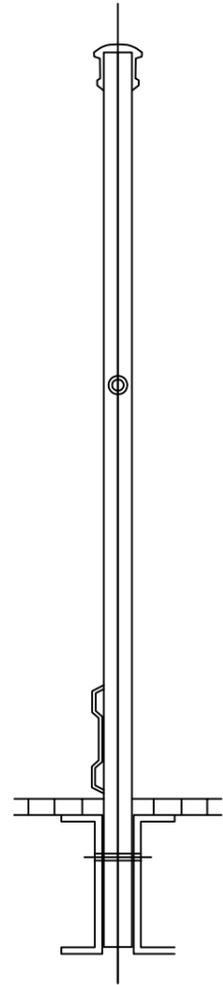
Vitrinas

Sala de los Fantasmas

Sala del Belén



SEPARATA <small>CP: 89161637</small> <small>© 2016 (Instituto Registral y Catastral)</small> <small>2019 (Gobierno de Málaga)</small>	TRABAJO Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja	ESCALA: E= SE:	Nº ORDEN: 2	NOMBRE DEL PLANO:	FIRMA:
	Peticionario: Patronato de las Cuevas de Nerja	Nº COLEGIADO:	FECHA:	Planta general del interior de las cuevas	
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: José Moisés Trillo López	3573	Feb 2016	3573	12/1/22	



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:
<http://www.copitima.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

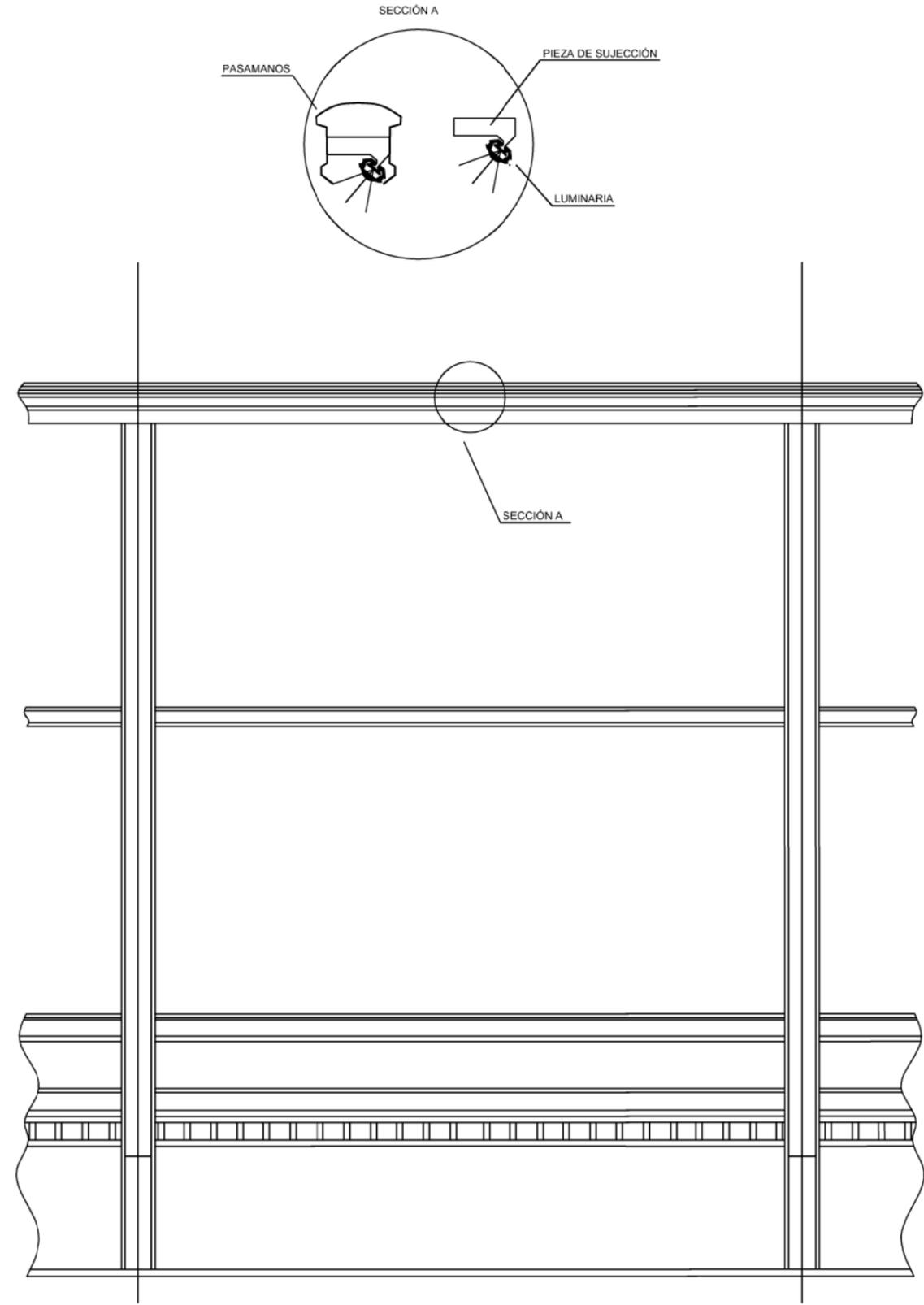
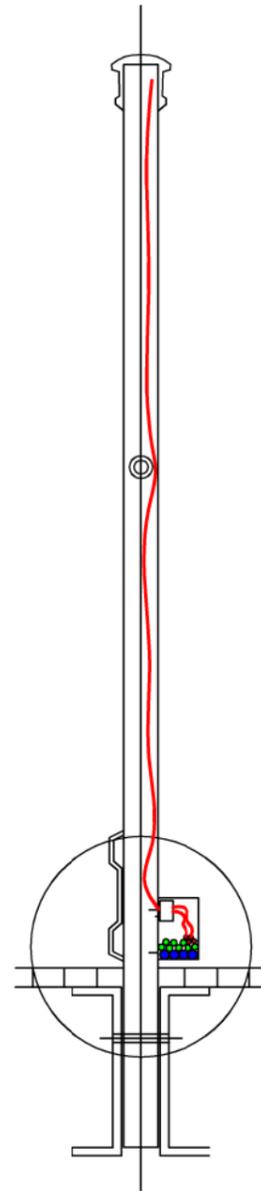
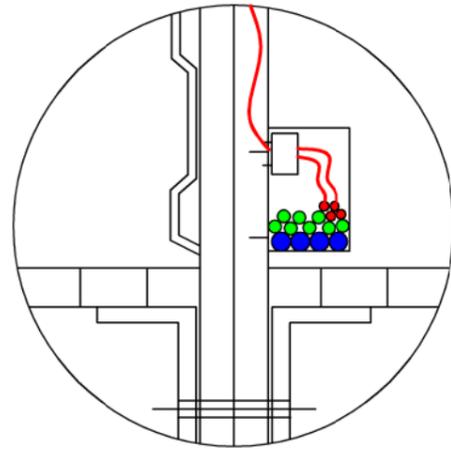
3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022
 VISADO 1973/2016/3
 122/127



SEPARATA <small>C/ Poesía Alfonso Canales nº 10 29570 Cármona (Málaga)</small>	TRABAJO: Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja	ESCALA: E= S/E	Nº ORDEN: 12	NOMBRE DEL PLANO: Diseño de escalera PRFV	FIRMADO:
	PETICIONARIO: Patronato de las Cuevas de Nerja	Nº COLEGIADO: 3573	FECHA: Feb 2016		
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: José Moisés Trillo López				

NOTA: LA CONEXIÓN ENTRE EL DRIVER Y LA LUMINARIA SE REALIZARÁ A TRAVÉS DE LA COLUMNA DE LA BARANDILLA



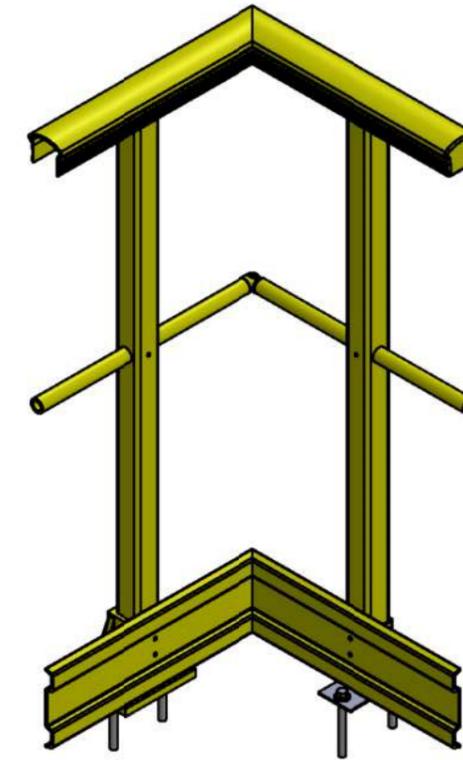
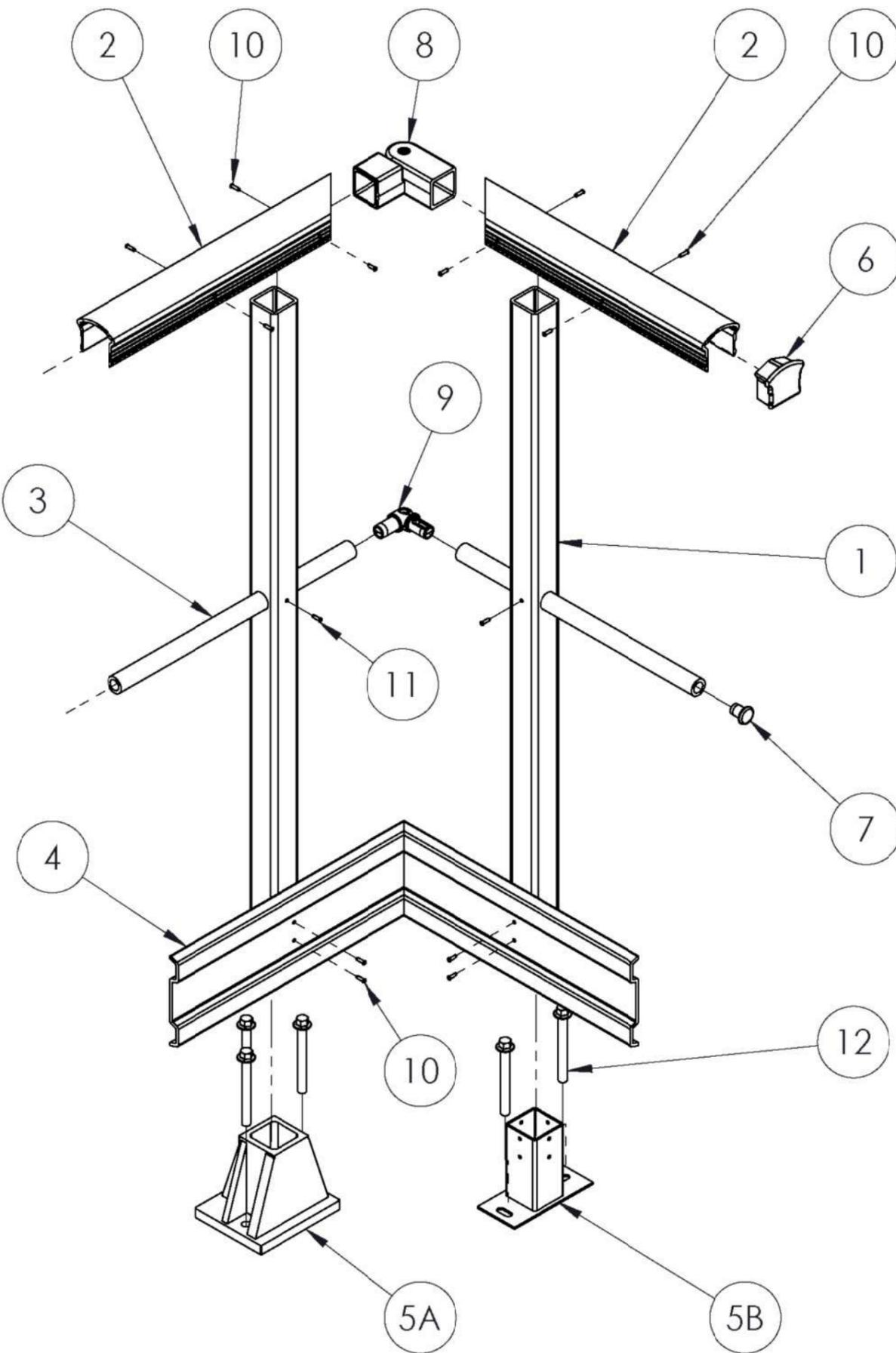
SEPARATA <small>CONSEJO REGULADOR DE OBRAS S.L.U.</small> <small>C/ Pto. Alfonso Canales nº 10</small> <small>29370 Cársumo (Málaga)</small>	TRABAJO: <i>Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja</i>	ESCALA: <i>E= S/E</i>	Nº ORDEN: 13	NOMBRE DEL PLANO: <i>Detalle: Canaleta y sujeción</i>	FIRMADO:
	PETICIONARIO: <i>Patronato de las Cuevas de Nerja</i>	Nº COLEGIADO: <i>3573</i>	FECHA: <i>Feb 2016</i>		
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: <i>José Moisés Trillo López</i>				



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
 Puede verificar este documento en: <http://www.coplitma.com/verificador/>
 Código: 5CTBK2NCGNDW8NMMQNW9KMZFG

29/08/2022
 3573 - Jose Moises Trillo Lopez
 VISADO 1973/2016/3
 123/127

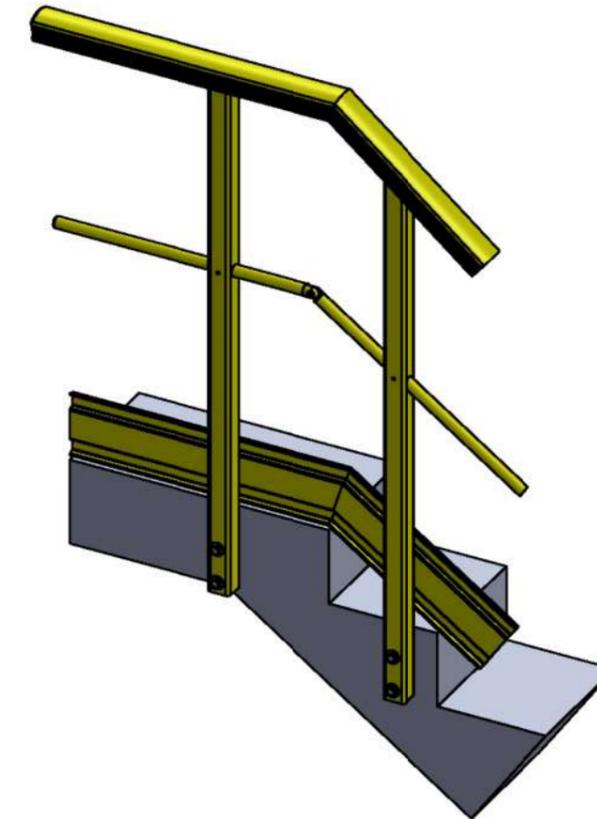
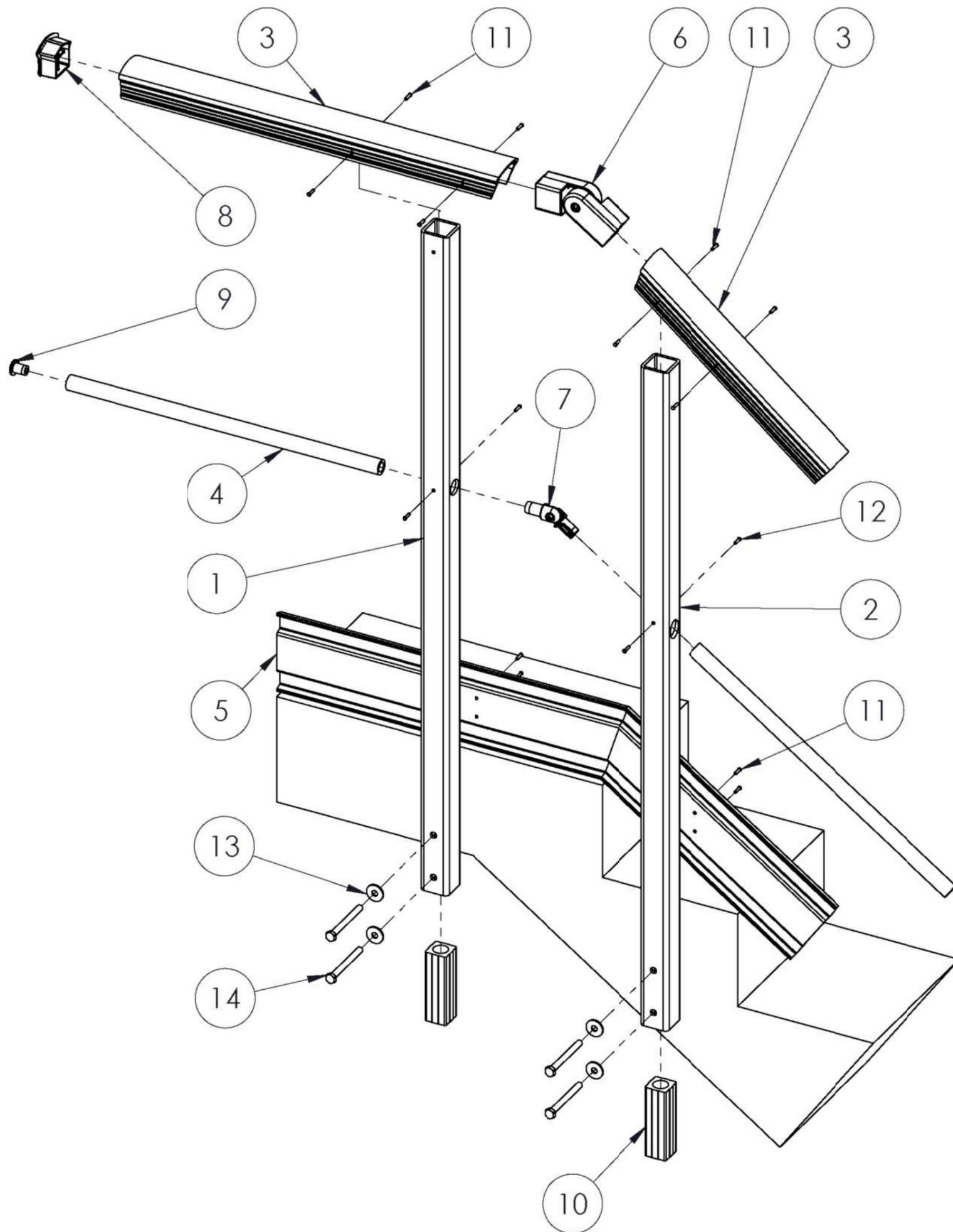




POS.	DESCRIPCIÓN
1	Square post 50x5 mm L=1,1 m with hole
2	Ergonomic handrail
3	Knee rail diam. 26 mm th. 4.75 mm
4	Kick plate 150x15x5 mm
5A	Horizontal foot base 3 holes 3 reinforced sides
5B	Horizontal foot base 2 holes
6	Ergonomic handrail cap
7	Knee rail cap
8	Handrail swivel connection
9	Knee rail swives connection
10	Rivet 4.8x16
11	Rivet 4.8x22
12	Anchor bolt M10x90

SEPARATA <small>S.S.L.U. CIF: B-93.033.637 C/ Pta. Alfonso Canales nº 10 2970. Cárterra (Málaga)</small>	TRABAJO: Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja	ESCALA: E= S/E	Nº ORDEN: 14	NOMBRE DEL PLANO: Tramo barandilla (ángulo)	FIRMADO:
	PETICIONARIO: Patronato de las Cuevas de Nerja	Nº COLEGIADO: 3573	FECHA: Enero 2016		
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: José Moisés Trillo López				

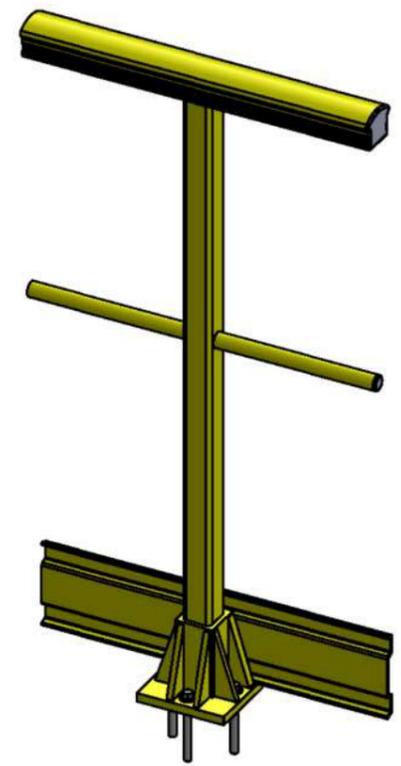
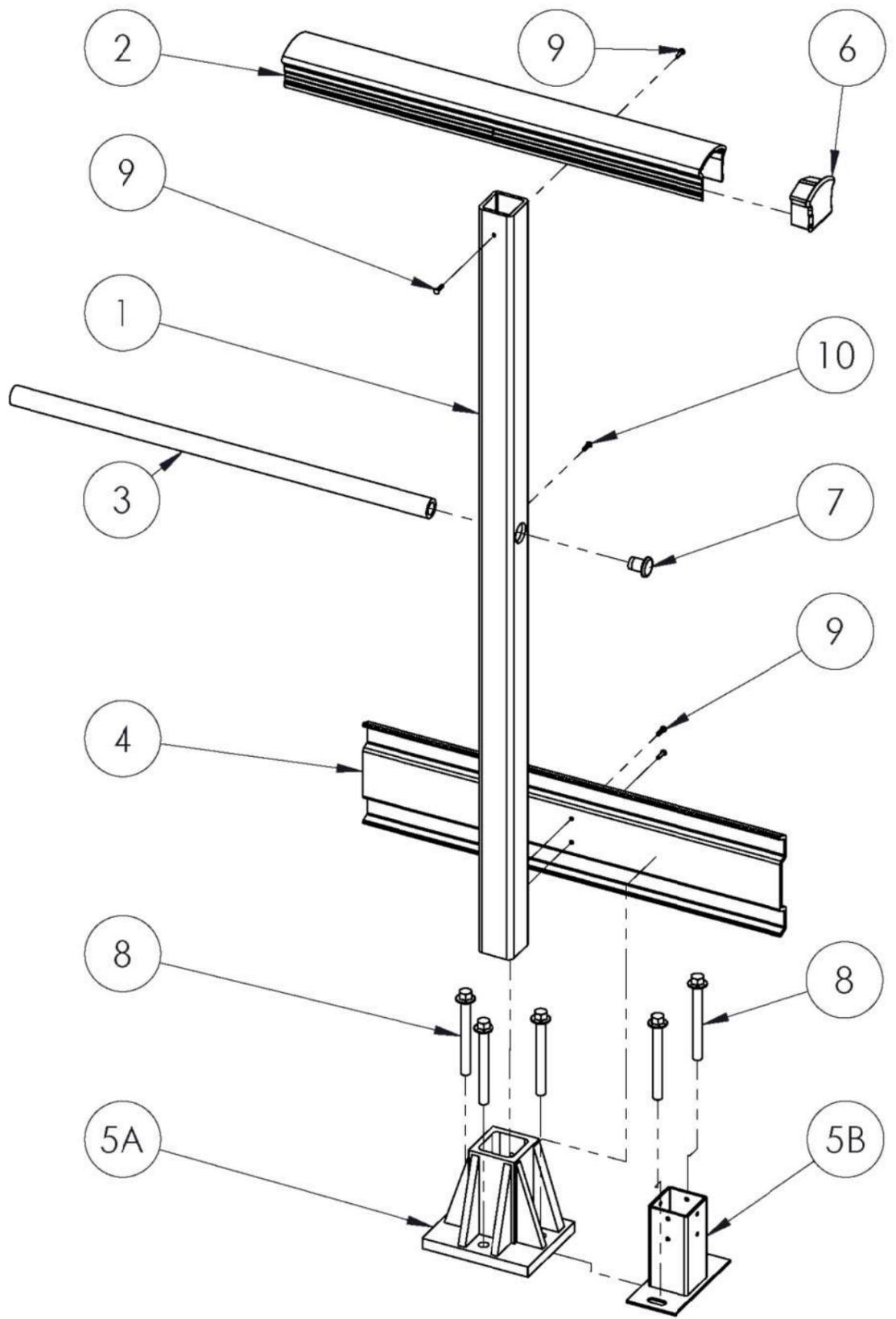




POS.	DESCRIPCIÓN
1	Square post 50x5 mm L=1.25 m with hole
2	Square post 50x5 mm L=1.25 mm with inclined hole
3	Ergonomic handrail
4	Knee rail diam. 26 mm th. 4.75 mm
5	Kick plate 150x15x5 mm
6	Handrail swile connector
7	Knee rail swivel connector
8	Ergonomic handrail cap
9	Knee rail cap
10	Reinforced insert L=130
11	Rivet 4.8x16
12	Rivet 4.8x22
13	Wide washer diam. 10
14	Anchor bolt M10

SEPARATA	TRABAJO: Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja	ESCALA: E= S/E	Nº ORDEN: 15	NOMBRE DEL PLANO: Tramo barandilla (cambio de cota)	FIRMADO:
	PETICIONARIO: Patronato de las Cuevas de Nerja	Nº COLEGIADO: 3573	FECHA: Enero 2016		
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: José Moisés Trillo López				

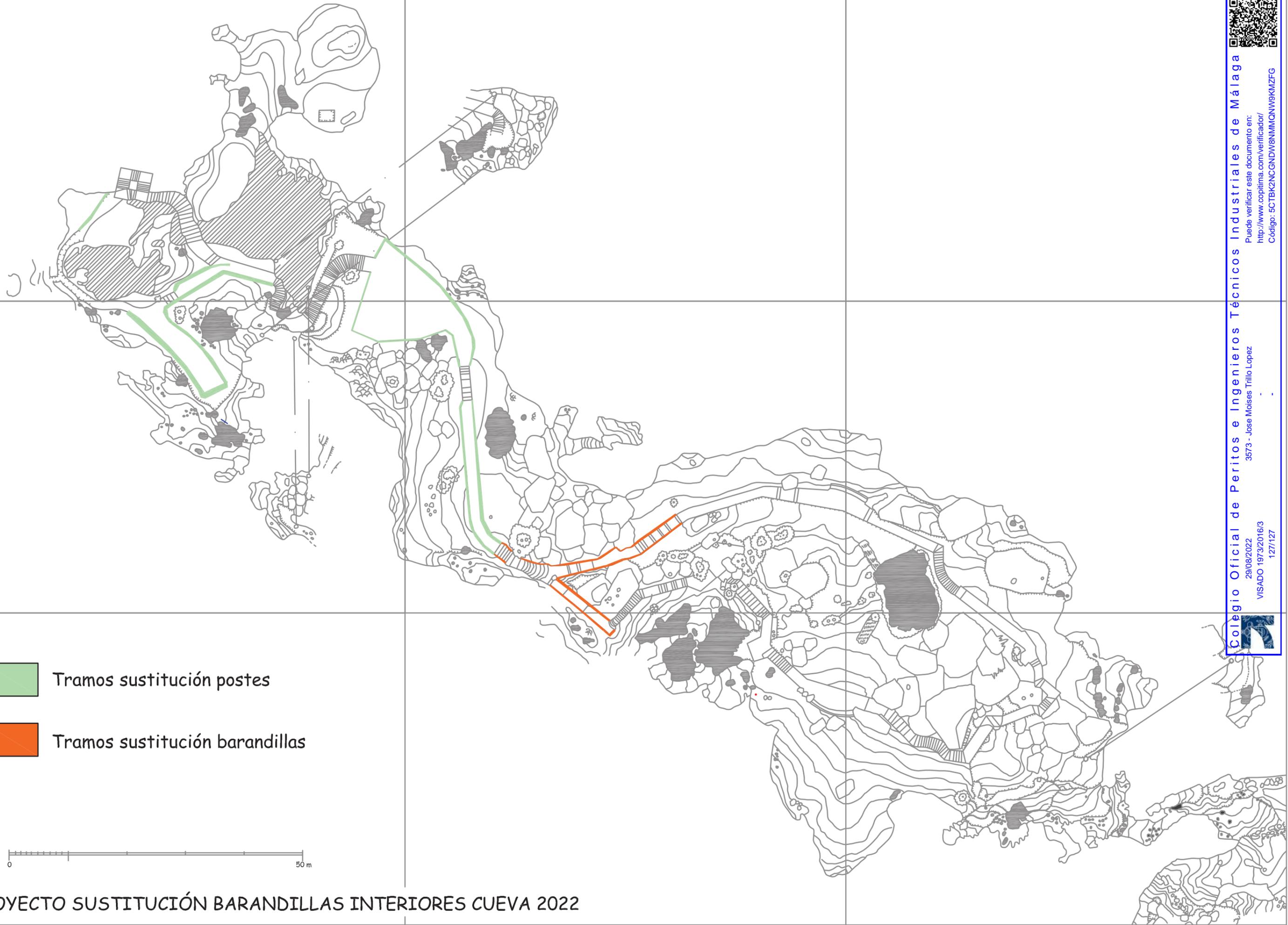




POS.	DESCRIPCIÓN
1	Square post 50x5 mm L=1.1 m with hole
2	Ergonomic handrail
3	Knee rail diam. 26 mm th. 4.75 mm
4	Kick plate 150x15x5 mm
5A	Horizontal foot base 3 hole 3 reinforced sides
5B	Horizontal base 2 holes
6	Ergonomic handrail cap
7	Knee rail cap
8	Anchor bolt M10x90
9	Rivet 4.8x16
10	Rivet 4.8x22

SEPARATA

TRABAJO: Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja ESCALA: E= S/E Nº ORDEN: 16 NOMBRE DEL PLANO: Tramo barandilla (recto) FIRMADO:	TRABAJO: Proyecto de la iluminación de la zona peatonal de las Cuevas de Nerja ESCALA: E= S/E Nº ORDEN: 16	
	PETICIONARIO: Patronato de las Cuevas de Nerja Nº COLEGIADO: 3573 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: José Moisés Trillo López	FECHA: Enero 2016



Tramos sustitución postes



Tramos sustitución barandillas



PROYECTO SUSTITUCIÓN BARANDILLAS INTERIORES CUEVA 2022



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga

Puede verificar este documento en:

<http://www.coplitma.com/verificador/>

Código: 5CTBK2CGNDW8NMMQNW9KMZFG

3573 - Jose Moises Trillo Lopez

29/08/2022

VISADO 1973/2016/3

127/127

