



RESOLUCIÓN de 15 de junio de 2022, del director de la Agencia Valenciana de Fomento y Garantía Agraria (AVFGA), por la que se convocan las ayudas previstas en la submedida 19.2 del Programa de desarrollo rural de la Comunitat Valenciana 2014-2020, Apoyo para la realización de operaciones conforme a la estrategia de desarrollo local participativo, de los grupos de acción local Leader 2014-2020. Quinta ronda de presentación de proyectos.

PROYECTO TÉCNICO: ALUMBRADO PÚBLICO “SOM RURALS” EN CALVARIO Y CALLES ADYACENTES

**ACTIVIDAD
ALUMBRADO PÚBLICO**

**TITULAR
AYUNTAMIENTO DE ALFARRASÍ**

**EMPLAZAMIENTO
CL CALVARIO Y ADYACENTES
ALFARRASÍ (VALENCIA)**

SERGIO MATEU CALATAYUD
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Núm. 8258



RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

1. MEMORIA.

1. ANTECEDENTES: OBJETO DEL PROYECTO, TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.
2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.
 - 3.1. LUMINARIAS.
 - 3.2. BRAZOS MURALES
 - 3.3. SOPORTES
 - 3.4. TOMAS DE TIERRA
 - 3.5. CAJAS DE ACOMETIDA, EMPALMES Y PROTECCIÓN. FUSIBLES.
 - 3.6. CABLES
 - 3.7. EQUIPOS AUXILIARES
 - 3.8. LUMINARIAS-LÁMPARAS
 - 3.9. TUBOS
 - 3.10. ACERO PARA ANCLAJES
 - 3.11. ZANJAS
 - 3.12. ARQUETAS DE REGISTRO
 - 3.13. GOTEROS
 - 3.14. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN
 - 3.15. CIMENTACIONES. HORMIGONES
 - 3.16. EMPALMES
 - 3.17. EQUIPO DE CONTROL CENTRALIZADO
 - 3.18. REGULADOR CENTRALIZADO
 - 3.19. SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS.
4. PROPOSICIÓN DE PLAZO DE EJECUCIÓN.

2. ANEJOS A LA MEMORIA.

1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS: LUMINOTÉCNICOS.
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE SECCIONES E INTENSIDADES.
3. CÁLCULO DE PROTECCIONES.
 - 3.1. CONTRA CONTACTOS DIRECTOS
 - 3.2. CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS
 - 3.3. CONTRA SOBREINTENSIDADES
 - 3.4. CONTRA SOBRECARGAS
 - 3.5. CONTRA CORTOCIRCUITOS.
4. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA OBLIGATORIA.

3. PLANOS.

INVENTARIO: RELACIÓN DE LUMINARIAS NUMERADAS A CAMBIAR.

1. EMPLAZAMIENTO: CALLEJERO.
2. UBICACIÓN LUMINARIAS (1).
3. UBICACIÓN LUMINARIAS (y 2).

4. PLIEGO DE CONDICIONES.

5. PRESUPUESTOS.

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. ¿A QUÉ SE REFIERE LA DIRECTIVA RAEE?
3. PROCEDIMIENTO.
 - 3.1. LÁMPARAS AHORRADORAS, FLUORESCENTES, DE DESCARGA Y LED'S.
 - 3.1.1. CONTENEDOR PEQUEÑO.
 - 3.1.2. CONTENEDOR GRANDE.
 - 3.1.3. CONTENEDOR MEDIANO.
 - 3.2. LUMINARIAS.
4. CONDICIONES PARA EL CORRECTO SERVICIO DE RECICLAJE.
5. CONCLUSIÓN. COSTES DEL SERVICIO.

7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.1. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.
 - 2.1. TIPO DE OBRA.
 - 2.2. SITUACION DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA.
 - 2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES.
 - 2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES.
 - 2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.
 - 2.6. DENOMINACION DE LA OBRA.
 - 2.7. PROPIETARIO/PROMOTOR.
3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 3.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 3.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE ELABORACIÓN DE PROYECTO.
 - 3.3. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.
 - 3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.
 - 3.5. NÚMERO DE TRABAJADORES.
 - 3.6. RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.
4. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.
5. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.
 - 5.1. MAQUINARIA.
 - 5.2. MEDIOS DE TRANSPORTE.
 - 5.3. MEDIOS AUXILIARES.
 - 5.4. HERRAMIENTAS.
 - 5.5. TIPOS DE ENERGÍA.
 - 5.6. MATERIALES.
 - 5.7. MANO DE OBRA. MEDIOS HUMANOS.
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.
 - 6.1. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES.
 - 6.1.1. SEÑALIZACIÓN.
 - 6.1.2. TIPOS DE SEÑALES.
 - 6.1.3. CINTA DE SEÑALIZACIÓN.
 - 6.1.4. CINTA DE DELIMITACIÓN DE ZONA DE TRABAJO.
 - 6.1.5. ILUMINACIÓN (ANEXO IV del R.D. 486/97)
 - 6.1.6. SEÑALES ÓPTICO-ACÚSTICAS DE VEHÍCULOS DE OBRA.
 - 6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.
 - 6.2.1. ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 6.2.2. EXCAVACIÓN MECÁNICA – ZANJAS.
 - 6.2.3. HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO.
 - 6.2.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.
 - 6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)
 - 6.4. PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES.
 - 6.4.1. CIRCULACIÓN Y ACCESOS EN OBRA.
 - 6.4.2. PROTECCIONES Y RESGUARDOS EN MÁQUINAS.
 - 6.5. PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.
 - 6.5.1. ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 6.5.2. EXCAVACIÓN MECÁNICA – ZANJAS.
 - 6.5.3. HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO.
 - 6.5.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.
7. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO.
 - 7.1. NORMATIVA GENERAL.
 - 7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS.
 - 7.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.
 - 7.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES.
 - 7.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.
 - 7.3. NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.
 - 7.3.1. ALUMBRADO PUBLICO.
 - 7.3.2. EXCAVACION MECANICA – ZANJAS.
 - 7.3.3. HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

- 7.3.4. INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.
- 7.4. NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR.
- 7.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCION DE RIESGOS DORSOLUMBARES.
- 8. MANTENIMIENTO PREVENTIVO
 - 8.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL.
 - 8.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.
 - 8.2.1. ALUMBRADO PUBLICO.
 - 8.2.2. EXCAVACION MECANICA – ZANJAS.
 - 8.2.3. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.
 - 8.2.4. INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.
 - 8.2.5. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.
 - 9. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA.
 - 10. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.
 - 11. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO.

8. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

1. MEMORIA.

1. ANTECEDENTES: OBJETO DEL PROYECTO, TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.

El objeto de las subvenciones previstas en la convocatoria es la realización de operaciones conforme a las estrategias de desarrollo local participativo, en el período 2014-2020, de conformidad con las disposiciones aplicables a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

Son beneficiarias, entre otras, las entidades de derecho público de carácter local o comarcal: **ayuntamientos**, mancomunidades, y entidades locales menores, así como las sociedades o asociaciones de derecho privado formadas mayoritariamente por personas de derecho público o que disponen de la mayoría de derechos de voto o de la capacidad efectiva de decisión.

Por tanto, sirvan como antecedentes los siguientes:

PRIMERO. La actual instalación de alumbrado público, en particular los sectores del casco urbano de Alfarrasí está en pésimo estado. No disponen ya de lámparas de descarga.

La anterior instalación fue sustituida hace unos 10 años por “*tecnología*” LED sin más criterio que la mera sustitución directa de las lámparas, llegando incluso a la rotura o abandono de la armadura, el equipo eléctrico, el reflector, el difusor e incluso el filtro de las luminarias.

En un informe técnico del COMITÉ ESPAÑOL DE LA ILUMINACIÓN, respecto al funcionamiento de la luminaria modificada, ya advertía que el integrar un bloque óptico/lámpara LED en una luminaria no diseñada para ello conllevaba y conllevaría riesgos que afectarían a la vida y fiabilidad del mismo.

SEGUNDO. Se INCUMPLE el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

TERCERO. En particular el nivel luminoso es lamentable. De hecho, las quejas vecinales a lo largo de las semanas son innumerables porque carecen de luz suficiente para entrar a su casa.

CUARTO. La vida útil, si la hubo o la hay, de las lámparas ha tocado a su fin. Vistas las deficiencias de la instalación el ayuntamiento ha de disponer de una elevada partida económica en los presupuestos anuales destinada a reparaciones y ajustes *ad hoc* con el fin de mantener una mínima calidad lumínica con sus vecinos y transeúntes.

QUINTO. El ayuntamiento está acometiendo la **RENOVACIÓN TOTAL** del alumbrado del municipio por fases. De hecho, en la primera se han sustituido 108 luminarias-lámparas, y en la segunda se pretende la sustitución de las restantes 233; el importe total incluidos gastos generales, beneficio industrial e iva asciende a 164.655,44 €. Que evidentemente el ayuntamiento no dispone.

CONCLUSIÓN

La presente solicitud tiene por objeto la descripción de las características técnicas y de seguridad que reunirá la instalación eléctrica en Baja Tensión destinada a:

RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO DEL SECTOR CALVARIO Y CALLES ADYACENTES, CON TECNOLOGÍA LED.

A la presente Memoria se acompañan los correspondientes Cálculos, Planos, Pliego de Condiciones Facultativas, Presupuesto y anejo de Prevención de Riesgos Laborales, a que deberá ajustarse la instalación, constituyendo en conjunto un Proyecto completo y suficiente para la realización y fiscalización de las obras.

Titular:	AYUNTAMIENTO DE ALFARRASÍ
C.I.F.	P-4602700-I
Domicilio Previsto de la obra:	CALLES DR. BORRÁS, SANT ROC Y ADYACENTES. ALFARRASÍ (VALENCIA)
Domicilio Fiscal:	CALLE LEPANTO, 2; ALFARRASÍ (VALENCIA)
Representante:	ALCALDE-PRESIDENTE

	D. FEDERICO VIDAL MARTÍNEZ
N.I.F.	48285737-C
Actividad:	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO
Nombre comercial:	-----

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La calidad de un Alumbrado Público debe de medirse de acuerdo con los criterios adoptados por la C.I.E. tomando en consideración los conceptos de nivel de luminancia, uniformidad de luminancia y ausencia de deslumbramiento. No obstante, la falta de datos sobre las características de reflectancia de los pavimentos normalmente empleados y la mayor complicación de los cálculos que se precisarían adoptando el criterio de la luminancia, hace que los estudios se realicen basándose en las iluminancias.

Para el caso que nos ocupa se ha considerado conveniente dotar a la zona de referencia de diversos niveles de iluminación que varían entre 40 y 45 lux según las características de la zona estudiada.

El alumbrado se logrará mediante la instalación de luminarias-lámparas tipo LED en atención a su alto rendimiento luminoso y por consiguiente su economía en el consumo de energía eléctrica.

Las luminarias se montarán en nuevos soportes homologados de acero fundición de hierro / galvanizado de acuerdo con la distribución en las calles perimetrales. Los soportes que se colocarán en la calle guardarán una interdistancia de 15-20 m, calculada para garantizar el nivel de iluminación expresado anteriormente.

Los puntos de luz se situarán a la altura señalada y formando un conjunto en armonía con el entorno de las fachadas de los edificios, monumentos y potenciales zonas ajardinadas, según se indica en los planos adjuntos a esta memoria, siendo la altura de montaje 5/6 metros.

La instalación se conecta al punto de luz existente indicado por el departamento de AP del ayuntamiento, siendo una extensión de unos de los circuitos que cuelgan de los C.M.'s 02-01, 05-01 y 06-01 existentes (según numeración de este ayuntamiento).

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortacircuitos y no dispondrá de un equipo auxiliar para el encendido formado por reactancia y condensador para corregir el factor de potencia. En su defecto se instala un regulador en cada luminaria.

Los soportes y armaduras, cumplen con todos los preceptos establecidos en el apartado 2 de la Instrucción ITC-BT-009 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y las especificaciones técnicas descritas en la Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989. (B.O.E.15-7-89).

La red de distribución propiamente dicha será trifásica a 230/400 V.

La instalación es aérea en fachada, siendo las características en este caso las indicadas en el pliego de condiciones. No se va a realizar ninguna zanja que entronque esta instalación proyectada con ninguna otra.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

RECEPTORES DE ALUMBRADO: POTENCIA INSTALADA							
TIPO	Uds. Benicadell	Uds. Dr. Borrás	Uds. Piscina-Polidep.	Uds. Calvari	Total	POTENCIA Ud. (W)	POTENCIA (W)
Solo luminaria	25	4	23	-----	52	80	4160
Columnas 2,5 m	-----	-----	-----	26	26	40	1040
							5200

RESUMEN DE POTENCIAS EN WATIOS		
1. RECEPTORES DE ALUMBRADO		5200
2. RECEPTORES DE OTROS USOS		-----
3. RECEPTORES DEFINIDOS		-----
POTENCIA TOTAL INSTALADA		5200
COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD		-----
POTENCIA SIMULTÁNEA (PREVISTA)		-----
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE		-----
POTENCIA PREVISTA DE CÁLCULO		-----
NORMALIZADA A CONTRATAR	3x400/230	NINGUNA

La instalación existente, compuesta por sus correspondientes líneas eléctricas, cuadros, luminarias obsoletas, etc, ya está conectada y solo requiere de la sustitución de las luminarias existentes. Los centros de mando son: (según numeración de este ayuntamiento).

SECTOR	SUBSECTOR	CUPS	TARIFA	DIRECCIÓN SUMINISTRO	APLICACIÓN	P1-KW CONTRATADA
02	01	ES0021000007709889NX	---	CL DOCTOR BORRÁS, 16-1	AP DR. BORRÁS	-----
01	01	ES0021000018974107ER	---	CL BENICADELL, 4 - BIS	AP BENICADELL	-----
03	01	ES0021000007710385BT	---	CL DE LA PAU, 1 Bajo	AP PISCINA-POLIDEP	-----

3.1. LUMINARIAS.

Luminarias viales Led de 60 W y 100 W. Las características aparecen en los descompuestos del presupuesto.

3.2. BRAZOS MURALES.

Ninguno.

3.3. SOPORTES.

Solo columnas en el Calvario. El resto de columnas son las existentes.

3.4. TOMAS DE TIERRA.

Todos los cuadros de mando, así como los soportes y demás elementos metálicos accesibles de la instalación se conectarán a tierra mediante conductor de cobre electrolítico de 16 mm² de sección como mínimo y de 750 V de aislamiento.

La conexión del cable de la toma de tierra del soporte a la piqueta, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo CADWELL con molde modelo CYV y cartucho GSF20.

Todos los soportes se les dotará de toma de tierra sí procede; en cuyo caso se realizará una arqueta de las normalizadas y explicitadas en el pliego de condiciones, y en la que se clavará una pica vertical de cobre de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

3.5. CAJAS DE ACOMETIDA, EMPALMES Y PROTECCIÓN. FUSIBLES.

Las cajas de empalme o derivación serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para exterior, estancas, con sujeción de la tapa mediante tornillos, de las medidas que precise la instalación.

Las cajas de conexión y protección de punto de luz estarán construidas en poliéster reforzado con fibra de

vidrio y provistas de dos bases para cartuchos cortacircuitos de hasta 20 A. y cuatro bornas de conexión para cable de hasta 25 mm, de las medidas que precise la instalación.

Los cartuchos fusibles serán de cuerpo aislante de esteatita, elemento fusible de lámina de plata diseñada y calibrada con indicador de fusión para bases de talla o (10,3 x 38)

3.6. CABLES.

Los conductores a emplear serán cilíndricos, monopolares o tetrapolares según el tipo de instalación constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98% de conductividad aislado con doble cubierta de PVC para 1.000 V de tensión de servicio y 4.000 V de tensión de prueba, según normas UNE, 0,6/1 KV.

Sobre los diversos conductores se conectarán alternativamente las lámparas, de modo que las **cargas queden equilibradas entre las tres fases**. Todas las conexiones se realizarán en el interior de cajas de plástico estancas cuando la instalación sea aérea o en el interior de los báculos o columnas cuando esta sea subterránea, en el caso de no poderse realizar en el interior de los mencionados báculos, se realizará en las arquetas de registro siempre con empalmes tipo termoretráctil y siempre a juicio del Técnico Director de la Obra.

De acuerdo con el apartado 1 de la Instrucción MI-BT 009 las secciones mínimas a emplear en la red de distribución, serán de 2,5 mm² para las zonas de instalación aérea y de 6 mm² para las zonas de instalación subterránea.

3.7. EQUIPOS AUXILIARES.

No procede. No los hay.

- Condensadores: Serán estancos, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante el nº del catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de corregir el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0,95 como mínimo.
- Reactancias: Serán abiertas o estancas según se instalen en el interior de luminarias o a la intemperie. Llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia y la potencia nominal para la lámpara que ha sido prevista.

3.8. LÁMPARAS.

Luminarias viales Led de 60 W y 100 W. Las características aparecen en los descompuestos del presupuesto.

3.9. TUBOS.

No procede. No los hay.

Los tubos de plástico serán de sección circular, lisos, y como mínimo de 90 mm de diámetro y 1,8 mm. de espesor tal que ofrezca la debida resistencia para soportar las presiones exteriores.

3.10. ACERO PARA ANCLAJES.

No procede. No los hay.

El acero será de clase F111 que cumple las especificaciones de la norma UNE 36011, dotado de rosca triangular según norma UNE 17.704, de las dimensiones y características indicadas en los planos.

3.11. ZANJAS.

A priori no procede. En caso de ser necesaria (obra civil) correrá a cargo del adjudicatario.

- Zanjas en acera: Serán de 0,30 x 0,55 m. para canalización subterránea, con tubo/s de plástico liso de 90 mm. de diámetro, 1,8 mm. de espesor, 4 atms., sobre solera de hormigón de 5 cm. y relleno de hormigón de 150 kg. y reposición de pavimento.
- Zanjas en calzada: Serán de 0,30 x 0,70 m. para canalización subterránea, con 2 tubos de plástico liso de 90 mm. de diámetro, 1,8 mm. de espesor, 4 atms., sobre solera de hormigón de 5 cm. y relleno de hormigón de 150 kg. y reposición de pavimento.

3.12. ARQUETAS DE REGISTRO.

A priori no procede. En caso de ser necesaria (obra civil) correrá a cargo del adjudicatario.

Las arquetas de registro serán con pared de hormigón de 40 x 40 x 70 cm., con fondo de ladrillo perforado (8 Uds.), marco y tapa de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 6.000 kg. de resistencia a la rotura y con el anagrama del Ayuntamiento, tapado de tubos con yeso y fibra de vidrio en evitación de entrada de roedores.

En los cruces de calzada serán de las mismas características, pero de dimensiones 60 x 60 x 90 mm.

3.13. GOTEROS.

No procede. No los hay.

3.14. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Existentes.

Los cuadros de mando existentes que alimentan estos puntos objeto del proyecto cumplirán en todos los puntos con lo perpetuado en la Instrucción ITC-BT-20, y estarán alimentados desde los centros de transformación pertenecientes a IBERDROLA, S.A.

3.15. CIMENTACIONES. HORMIGONES.

A priori no procede. En caso de ser necesaria (obra civil) correrá a cargo del adjudicatario.

Antes de dar comienzo a las obras, por el Director Facultativo, se fijarán, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaño de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica más conveniente del hormigón. A los distintos hormigones a emplear se les exigirá como mínimo la siguiente carga de rotura por compresión a veintiocho días de edad y referidas a probetas cilíndricas de 15x30 cm.

3.16. EMPALMES.

Los empalmes se realizarán mediante manguitos de cobre, de sección adecuada a la de los cables y tubos termorretráctiles, con adhesivos negro tipo SHR 2 o similar aprobado por la Dirección Facultativa y de dimensiones según el cable a instalar.

3.17. EQUIPO DE CONTROL CENTRALIZADO.

Forma parte de las mejoras en la licitación de esta instalación.

3.18. REGULADOR DE FLUJO CENTRALIZADO.

No procede. No hay que ejecutar.

3.19. SOLDADURAS ALUMINOTÉCNICAS.

La conexión del cable de toma de tierra, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo CADWELD con molde modelo CYV y cartucho GSF20.

5. PROPOSICIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se estima un plazo de 60 días para ejecutar la obra-instalación.

Alfarrasí, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258



Fdo. Sergio Mateu Calatayud

2. ANEJOS A LA MEMORIA.

1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS: LUMINOTÉCNICOS.

En primer lugar y como método aproximativo, se utiliza la metodología de las NTE (IEE) de Alumbrado Exterior en que se utiliza el método de "Factor de utilización", determinándose de esta forma el nº aproximado de puntos de luz necesario para obtener la iluminación recomendada por las normas C.I.E.

Posteriormente se realizan los cálculos luminotécnicos por medio de un ordenador, utilizando el programa DE CÁLCULO DE ALUMBRADO PÚBLICO "DIALUX" o similar que utiliza el método de "punto por punto", por su mayor precisión.

Este método se basa en la utilización de la forma más representativa que existe en cuanto a una luminaria se refiere, es decir, la matriz de intensidades de cada luminaria con su correspondiente lámpara.

Esta matriz de intensidad es de doble entrada con ángulos de orientación o acimut de los planos de distribución de la luminaria, y ángulos de inclinación sobre estos planos.

Los valores para cada uno de estos ángulos, están dados en candelas, valor de intensidad luminosa.

Para realizar el cálculo luminotécnico de las distintas zonas, se ha tomado como zona de estudio la más representativa, dándole valores de la mitad de la interdistancia entre dos puntos de luz, ya que de ese modo por simetría, queda definido el resultado.

La intersección del eje transversal con el eje longitudinal más cercano a nosotros, constituye un origen de coordenadas.

Partiendo de ese origen de coordenadas, situando nuestras luminarias, definidas por sus abscisas y ordenadas correspondientes, su ángulo de orientación y su inclinación se tiene perfectamente definido tanto la zona de cálculo como la posición de la luminaria.

El proceso que se sigue se puede resumir de la siguiente forma:

- Se calcula por los arcos tangentes el acimut u orientación y la inclinación correspondiente de un punto con relación a la luminaria.
- Se halla el valor en candelas para este punto.

Se obtiene la iluminación en lux en el punto en función de la intensidad hallada anteriormente por medio de la fórmula siguiente:

$E = (I \times \cos \phi^3) / H^2$	
I	Intensidad hallada
ϕ	Inclinación
H	Altura de montaje
E	Iluminación en lux para ese punto y un solo aparato

Se repite este cálculo para todas las luminarias cuya influencia interviene en la zona estudiada y se suman los resultados obtenidos, teniendo la iluminación de un punto.

Repitiéndose este proceso para todos los puntos de la zona que se estudia, se obtienen los valores de cada punto de la cuadrícula pedida.

Conocidos todos los valores de los puntos de la cuadrícula se puede hallar la iluminación media y las uniformidades.

PARÁMETROS DE CÁLCULO	
Iluminación media	≥ 35 lux
Uniformidad media	$\geq 0,50$ lux
Uniformidad general	$\geq 0,30$ lux

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE SECCIONES E INTENSIDADES.

No se aportan cálculos eléctricos porque se trata de una obra-instalación de simple sustitución de las luminarias-lámparas y se ha comprobado que las líneas eléctricas existentes son suficientes tanto para sección como para intensidad. En cualquier caso se pueden y podrían haber realizado los cálculos eléctricos por medio del programa informático CIEBTWIN DE DEMELET para Alumbrado Público y contrastado con otro programa realizado en una hoja de cálculo con la aplicación de las siguientes fórmulas a las potencias previstas y descritas en la memoria.

La tensión nominal de servicio será de 230 V entre fase y neutro y de 400 V entre fases. (230/400 V +/- 7%). De acuerdo con lo establecido en las ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19, la sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión no supere los valores indicados en la siguiente tabla obtenida de la Guía del Ministerio de Ciencia y Tecnología: Apartado 4 del Anexo 4.

Parte de la instalación	Para alimentar a:	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	e III	e I
L.G.A.	Suministros de un único usuario	No hay LGA	-	-
	Contadores totalmente concentrados	0,5	2 V	-
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0	4 V	-
D.I.	Suministros de un único usuario	1,5	6 V	3,45 V
	Contadores totalmente concentrados	1,0	4 V	2,3 V
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5	2 V	1,15 V
Circuitos interiores	Circuitos interiores en viviendas	3	12 V	6,9 V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5	20 V	11,5 V

FÓRMULAS UTILIZADAS.

Expone el Apartado 1 del Anexo 4 de la Guía del Ministerio de Ciencia y Tecnología la descripción y cálculo de los circuitos eléctricos que se han proyectado para dar servicio a los diferentes puntos de utilización.

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

- b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de la corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a lo límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

- c) Criterio de la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 160°C para cables con

aislamientos termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

La sección de los conductores se ha calculado de forma que la caída de tensión máxima no sobrepase los límites establecidos en las instrucciones técnicas ITC-BT-14, ITC-BT -15, ITC-BT-19 e ITC-BT-26.

La intensidad máxima admisible de los conductores es siempre superior a la intensidad de corriente que circula por ellos a plena carga según la Instrucción ITC-BT -19.

Para el dimensionado de los conductores que alimentan a receptores de alumbrado se ha tenido en cuenta lo indicado en la Instrucción **ITC-BT-44 en cuanto a ponderar la intensidad con el coeficiente K=1,80** cuando se trata de receptores con lámparas de descarga.

Para el dimensionado de los conductores que alimentan a motores se ha tenido en cuenta lo indicado en la Instrucción **ITC-BT-47 en cuanto a ponderar la intensidad con el coeficiente K=1,25** cuando se trata de un sólo motor o la del mayor de ellos cuando se trata de una línea que alimenta a un conjunto de motores.

Se calculará primero la **intensidad de corriente** mediante las siguientes expresiones:

Para corriente trifásica	Para corriente monofásica
$I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \Phi)$	$I = P / (U * \cos \Phi)$

Conocida la intensidad y con el tipo de instalación, determinamos la sección de los conductores mediante las tablas 1 y 2 de la Instrucción ITC-BT -19.

Seguidamente comprobaremos que la caída de tensión no excede de los valores reglamentarios.

Para el cálculo de la **sección** conocida la caída de tensión utilizaremos las siguientes expresiones:

Para corriente trifásica	Para corriente monofásica
$S = (P * L) / (\tau * e * U)$	$S = (2 * P * L) / (\tau * e * U)$

Donde:

S	Sección del conductor en mm ²	e	Caída de tensión en voltios
P	Potencia en vatios	U	Tensión de utilización en voltios
L	Longitud en metros	I	Intensidad en amperios
R	Resistencia en Ω	cos Φ	Factor de potencia
λ	Resistividad en (Ω * mm ²) / m	$R = \lambda * (L / S); \tau = 1 / \lambda$	
τ	Conductividad del cobre 56 m / (Ω * mm ²)		

3. CÁLCULO DE PROTECCIONES.

Las instalaciones de Alumbrado Público se ajustan a las especificaciones de la Instrucción 009 del MI-BT, adoptándose de acuerdo a lo prescrito en el punto 1.4, los dispositivos de protección indicados en la MI-BT-9.

Según lo estipulado en la ITC-BT-9 todos los apoyos metálicos estarán unidos a tierra mediante electrodos de acero cobreado hincados en tierra, y unidos mediante cable de cobre desnudo de 35 mm². a los soportes tal y como se especifica en el Pliego de Condiciones Facultativas (artículo 2.4), o bien con cable de 750 v de aislamiento en el interior de los conductos.

Las acometidas a los puntos de luz (fase y neutro) son bien por entrada directa de los cables o bien mediante empalme con manguito de cobre y tubo termoretráctil, estos cables discurren por la pared y son del tipo “manguera” debiéndose disponer de una caja de poliéster reforzado con fibra de vidrio anclada mediante tornillo y en la que se sitúan los fusibles de protección. Esta caja estará cerrada mediante tornillo y desde ella se realizará la conexión al punto de luz con conductor del tipo “manguera” de 1.000 V de aislamiento.

3.1. CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Según el punto 3 apartado 3.3 de la instrucción MI-BT 024, se utilizará como medida de protección contra

contactos directos, la interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Dichos obstáculos deberán estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos derivados de su función. En el presente caso se emplearán conductores de aislamiento nominal 0.6/1 KV, de doble capa y las conexiones se realizarán en el interior de cajas aislantes IP-437 mínimo.

3.2. CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Una instalación se considera segura si, en caso de aparecer una tensión de contacto mayor que la tensión límite convencional en cualquier parte accesible a las personas, se garantiza que será eliminada por las protecciones, en un tiempo inferior al establecido por la curva de seguridad.

Las curvas de seguridad adoptadas por las normas UNE 20 460 y CIE 364 son válidas para la instalación proyectada.

No obstante se empleará como sistema de protección el indicado en la MI-BT 09 capítulo 4 "puesta a tierra de los mismos y dispositivos de corte por intensidad de defecto".

- Cálculo de puesta a tierra: No procede. No es de nueva instalación.
- Cálculo del fusible a emplear: No procede. No es de nueva instalación.

Como dispositivos de corte se emplearán cortacircuitos fusibles (MI-BT 021), los cuales cumplirán los siguientes condicionantes:

- a) La corriente a tierra producida por un sólo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo inferior a 5 segundos.
- b) Una masa cualquiera no podrá permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta a un potencial superior en valor eficaz a 24 V.
- c) Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a una misma toma de tierra.

Estas condiciones se cumplen por el sistema constructivo adoptado y por las características del fusible.

3.3. CONTRA SOBREINTENSIDADES.

La protección contra sobrecargas en la instalación está garantizada mediante fusibles calibrados de acuerdo con la norma UNE 20.460.

3.4. CONTRA SOBRECARGAS.

La presente instalación de alumbrado está protegida contra sobrecargas en el Centro de Mando.

3.5. CONTRA CORTOCIRCUITOS.

La intensidad de cortocircuito para cada una de las salidas del centro de mando viene definida por:

$I_{cc} = V / \sqrt{3} * Z * L$	
I_{cc}	Valor eficaz de la corriente de cortocircuito en amperios
V	Tensión en voltios
L	Longitud del circuito en metros
Z	Impedancia a 70°C del conductor de fase en Ω/m
Debe cumplirse:	$I_{cc} > I_f$
	$I_f < I_s$
I_f	Intensidad de fusión del fusible en un tiempo de 5 segundos en A
I_s	Intensidad de cortocircuito admisible por el cable en A

4. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA OBLIGATORIA.

NORMATIVA ESTATAL:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- ✚ Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (SI PROCEDE)
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (SI PROCEDE)
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Normas particulares de la empresa eléctrica suministradora de energía. (SI PROCEDE)

NORMATIVA AUTONOMICA:

- ✓ Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- ✓ Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Alfarrasí, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258



Fdo. Sergio Mateu Calatayud

3. PLANOS.

INVENTARIO: RELACIÓN DE LUMINARIAS NUMERADAS A CAMBIAR.

1. EMPLAZAMIENTO: CALLEJERO.

2. UBICACIÓN LUMINARIAS (1).

3. UBICACIÓN LUMINARIAS (y 2).

Alfarrasí, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258



Fdo. Sergio Mateu Calatayud

PROYECTO ALUMBRADO PÚBLICO <<SOM RURALS>>: INVENTARIO ACTUAL

APLICACION	SECTOR	UBICACION	NUMERO	SOPORTE	LUMINARIA	LÁMPARA	POTENCIA W	LUMENS Lm	POTENCIA SISTEMA W
AP BENICADELL	01	AV VALL D'ALBAIDA	0007	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	AV VALL D'ALBAIDA	0008	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	AV VALL D'ALBAIDA	0009	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	AV VALL D'ALBAIDA	0010	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	AV VALL D'ALBAIDA	0011	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV VALL D'ALBAIDA	0012	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0015	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0016	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0017	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0018	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0019	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0020	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0021	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	AV JUAN CARLOS I	0022	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP BENICADELL	01	CL CLARA CAMPO AMOR	0035	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0036	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0037	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0038	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0039	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0040	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0041	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0042	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL AUSIAS MARCH	0043	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL LEPANTO	0044	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP BENICADELL	01	CL CLARA CAMPO AMOR	0059	COLUMNA	CASCO POLAF	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
TOTALES			25				1235		1235

PROYECTO ALUMBRADO PÚBLICO <<SOM RURALS>>: INVENTARIO ACTUAL

APLICACION	SECTOR	UBICACION	NUMERO	SOPORTE	LUMINARIA	LÁMPARA	POTENCIA W	LUMENS Lm	POTENCIA SISTEMA W
AP DR BORRÁS	02	CL DR BORRÁS	0055	COLUMNA	CASCO POLAF	LED BLANCO NEUTRO	45	5625	45
AP DR BORRÁS	02	CAMÍ SEMPERE	0128	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP DR BORRÁS	02	CAMÍ SEMPERE	0129	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP DR BORRÁS	02	CAMÍ SEMPERE	0130	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
TOTALES			4				213		213

PROYECTO ALUMBRADO PÚBLICO <<SOM RURALS>>: INVENTARIO ACTUAL

APLICACION	SECTOR	UBICACION	NUMERO	SOPORTE	LUMINARIA	LÁMPARA	POTENCIA W	LUMENS Lm	POTENCIA SISTEMA W
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0003	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	28	2250	28
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0005	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	28	2250	28
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0006A	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	28	2250	28
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0006B	COLUMNA	CO PROVISION	LED	0	0	0
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0006C	COLUMNA	CO PROVISION	LED	0	0	0
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0007A	COLUMNA	CARCASA	LED BLANCO NEUTRO	28	2250	28
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0007B	COLUMNA	CO PROVISION	LED	0	0	0
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0007C	COLUMNA	CO PROVISION	LED	0	0	0
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0008	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0009	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0010	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0011	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0012	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL VIRGEN DEL ROCÍO	0013	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0014	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0015	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0016A	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0016B	COLUMNA	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0016C	COLUMNA	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0017	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0018A	COLUMNA	PLANA	LED BLANCO NEUTRO	56	5100	56
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0018B	COLUMNA	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CL JAUME I	0018C	COLUMNA	FOCO	VHM	400	30500	425
TOTALES			23				2328		2428

PROYECTO ALUMBRADO PÚBLICO <<SOM RURALS>>: INVENTARIO ACTUAL

APLICACION	SECTOR	UBICACION	NUMERO	SOPORTE	LUMINARIA	LÁMPARA	POTENCIA W	LUMENS Lm	POTENCIA SISTEMA W
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0040	VIGA CON FAROL	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0041	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0042	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0043	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0044	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0045	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0046	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0047	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0048	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0049	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0050	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0051	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0052	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0053	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0054	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0055	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0056	BÁCULO	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0057	BÁCULO	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0058	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	30500	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0060	BÁCULO	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0061	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0062	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0063	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0064	BÁCULO	VILLA	VSAP	150	15000	171
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0065	BÁCULO	FOCO	VHM	400	30500	425
AP PISCINA-POLIDEPORTIVO	03	CALVARI	0066	BÁCULO	FOCO	VHM	400	30500	425
TOTALES			26				5150		5716

	Código		Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
	LUEX.14MO		ud	Lum urb-amb led 40w susp conzha			738,2862
1	%P01		%	Costes directos complementarios	2,00%		
2	BRASUSP.1		ud	Brazo susp metálico 1m D60mm Brazo suspendido de columna para fijación en columna de 4 m, de 80cm de largo x 46cm de alto, diámetro a columna de 114mm y 42mm salida a luminaria, fabricado en acero galvanizado en caliente, acabado en negro texturado RAL 9005 o a definir por la dirección facultativa.	1,000	116,0900	116,0900
3	COLCIL.3		ud	Columna cilíndrica 4m brz susp Columna cilíndrica fabricada en acero S-235 JR galvanizada en caliente de 4 a 8 m altura para fijación Ø100 para brazo ESSENTIALS. Acabado en negro texturado RAL 9005 o a definir por la dirección facultativa.	1,000	335,8300	335,8300
4	LUEX.14MU		ud	Lum urb-amb led 40w susp conzha Luminaria con diseño elegante y contemporáneo, DECO SUSPENDIDA de BENITO, dimensiones (LxAxH) 450x450x135 mm, 8 kg, potencia 40 W, Driver y Grupo Óptico. 16 leds de alta eficiencia, 141 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 85°C y de 161 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 25°C sin superar el led los 375 mA, distribución lumínica asimétrico extensivo distribución lumínica asimétrico superextensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, familia Essentials, diseño óptico optimizado para un perfecto control del deslumbramiento, cut-off adecuado para peatones y sin emisión hacia el hemisferio superior, disipación pasiva sin aletas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: vías urbanas y calles residenciales, parques y jardines, paseos marítimos, zonas peatonales, carriles bici y zonas 30, para fijar a columna de 4m.	1,000	251,3700	251,3700
5	MOOE11A		h	Especialista electricidad Especialista electricidad	0,600	15,7100	9,4260
6	MOOE8A		h	Oficial 1a electricidad Oficial 1a electricidad	0,600	18,4900	11,0940

Suministro e instalación de luminaria con diseño elegante y contemporáneo, DECO SUSPENDIDA de BENITO, dimensiones (LxAxH) 450x450x135 mm, 8 kg, potencia 40 W, Driver y Grupo Óptico. 16 leds de alta eficiencia, 141 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 85°C y de 161 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 25°C sin superar el led los 375 mA, distribución lumínica asimétrico extensivo distribución lumínica asimétrico superextensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, familia Essentials, diseño óptico optimizado para un perfecto control del deslumbramiento, cut-off adecuado para peatones y sin emisión hacia el hemisferio superior, disipación pasiva sin aletas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: vías urbanas y calles residenciales, parques y jardines, paseos marítimos, zonas peatonales, carriles bici y zonas 30, para fijar a columna de 4m. El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de Gestión de Calidad ISO 9001:2015, Ambiental ISO 14001:2015, Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001: 2018 y gestión energética ISO 50001: 2018. Incluidos replanteo, gestión de residuos, parte proporcional de seguridad y salud y control de calidad.

Cerrar

	Código		Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
	LUEX.33CO		ud	Lum vial-func led 80w col			305,9439
1	%P01		%	Costes directos complementarios	2,00%		
2	LUEX.42CO		ud	Lum urb-amb led 80w col conzha Luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION M de BENITO, dimensiones (LxAxH) 690x300x140 mm, 8,5 kg, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas y para facilitar instalación y mantenimiento, parte de electrónica desmontable sin quitar la base de la luminaria a columna. Placa PCB estándar Zhaga (Book 15) de 32 leds a 375 mA como máximo de corriente, potencia de 80 W, 11193 lm con una eficiencia de 140 lm/W reales de la luminaria a 85°C de funcionamiento y 12760 lm con eficiencia real de la luminaria de 160 lm/W a 25°C, Ready 4IoT con conector Zhaga. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas.	1,000	265,0000	265,0000
3	MMMG.2A		h	Cmn grúa cesta 10 m Camión grúa con cesta hasta 10m de altura.	0,500	35,6900	17,8450
4	MOOE11A		h	Especialista electricidad Especialista electricidad	0,500	15,7100	7,8550
5	MOOE8A		h	Oficial 1a electricidad Oficial 1a electricidad	0,500	18,4900	9,2450

Suministro e instalación de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION M de BENITO, dimensiones (LxAxH) 690x300x140 mm, 8,5 kg, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas y para facilitar instalación y mantenimiento, parte de electrónica desmontable sin quitar la base de la luminaria a columna. Placa PCB estándar Zhaga (Book 15) de 32 leds a 375 mA como máximo de corriente, potencia de 80 W, 11193 lm con una eficiencia de 140 lm/W reales de la luminaria a 85°C de funcionamiento y 12760 lm con eficiencia real de la luminaria de 160 lm/W a 25°C, Ready 4IoT con conector Zhaga. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas. El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de Gestión de Calidad ISO 9001-2015, Ambiental ISO 14001:2015, Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001: 2018 y gestión energética ISO 50001: 2018. Incluidos replanteo, gestión de residuos, parte proporcional de seguridad y salud y control de calidad.

Cerrar

SERGIO MATEU CALATAYUD
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL – Col. N° 8258
Avenida Alfredo Castelló, 124; Aiello de Malferit (Valencia)

PROYECTO: RESOLUCIÓN DE 15 DE JUNIO DE 2022, del Director de la Agencia Valenciana de Fomento y Garantía Agraria
SITUACIÓN: CALVARIO Y CALLES ADYACENTES; ALFARRASÍ (VALENCIA)

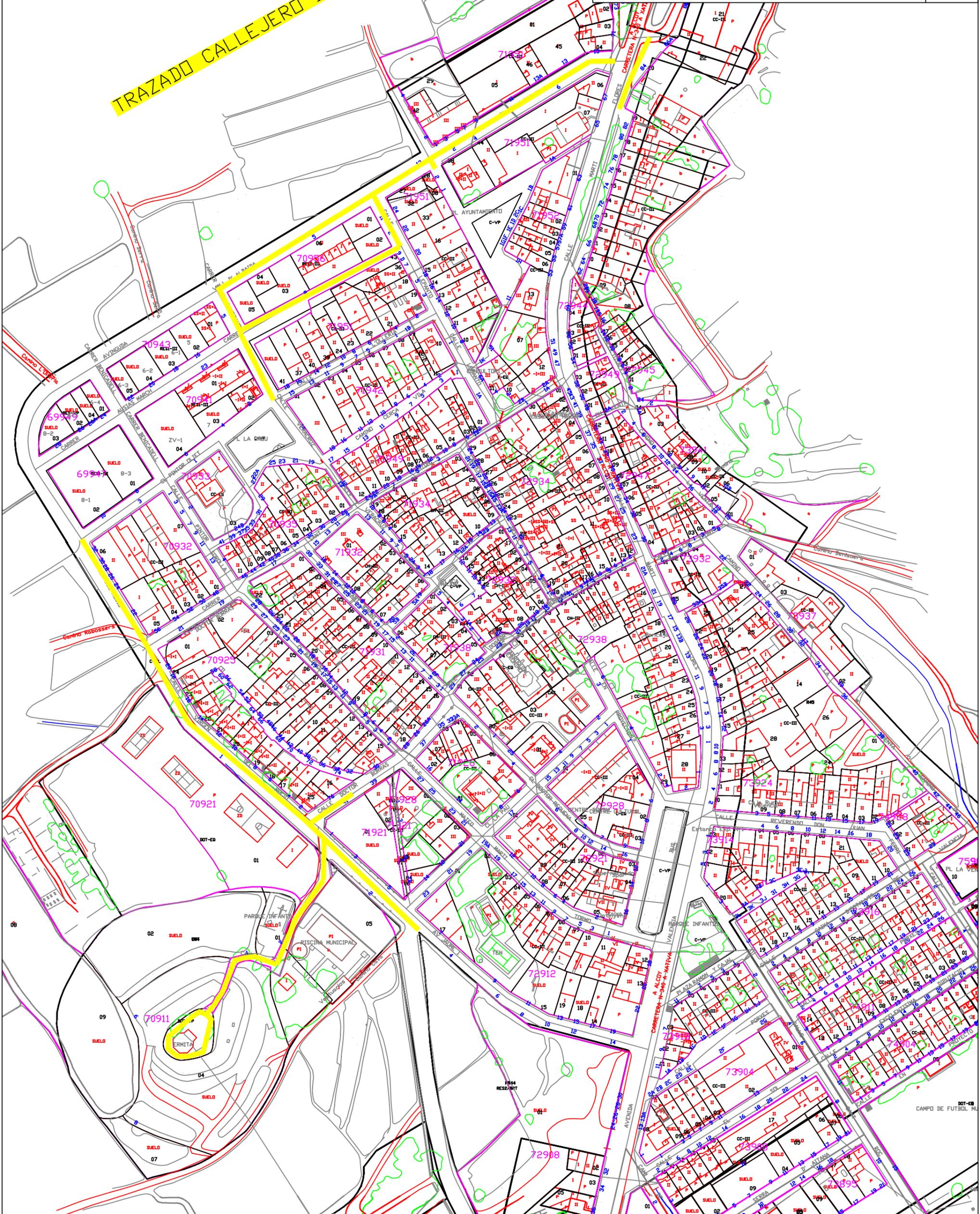
FECHA: MAYO DE 2023
PLANO N°: 1

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ALFARRASÍ

PLANO: EMPLAZAMIENTO-UBICACIÓN: CALLEJERO

ESCALA: 1:3000

TRAZADO CALLEJERO DE LA INSTALACIÓN



SERGIO MATEU CALATAYUD
Ingeniero Técnico Industrial, Col. n° 8258
AV Alfredo Castelló, 124; Aiello de Maferit (Valencia)

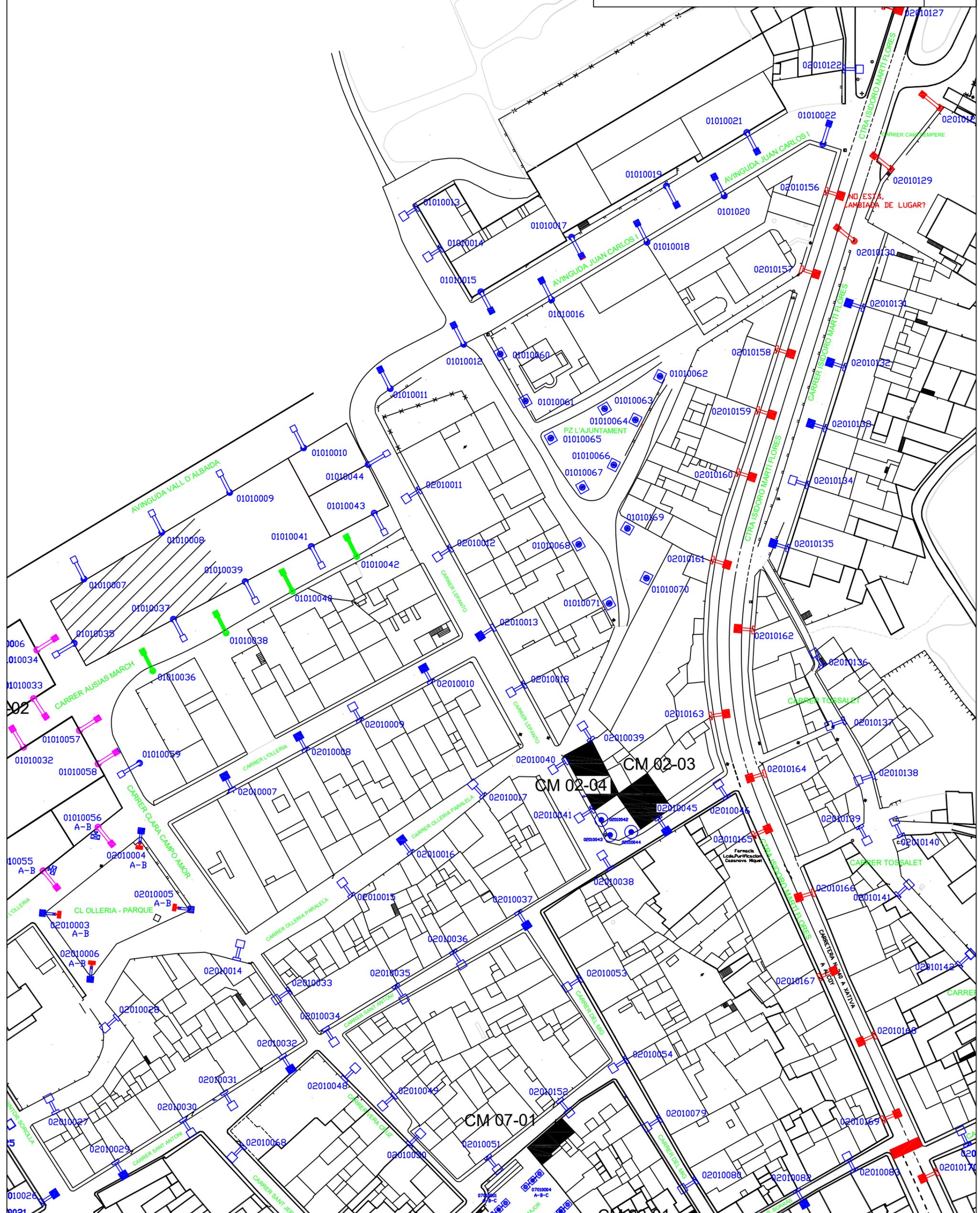
PROYECTO: RESOLUCIÓN DE 15 DE JUNIO DE 2022, del Director de la Agencia Valenciana de Fomento y Garantía Agraria
SITUACIÓN: CL DR. BORRÁS - SANT ROC Y ADYACENTES ALFARRASÍ (VALENCIA)

FECHA: MAYO DE 2023
PLANO N°: 2

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ALFARRASÍ

PLANO: UBICACIÓN LUMINARIAS

ESCALA: 1:900



SERGIO MATEU CALATAYUD
Ingeniero Técnico Industrial, Col. n° 8258
AV Alfredo Castelló, 124; Aiello de Maferit (Valencia)

PROYECTO: RESOLUCIÓN DE 15 DE JUNIO DE 2022, del Director
de la Agencia Valenciana de Fomento y Garantía Agraria
SITUACIÓN: CL DR. BORRÁS – SANT ROC Y ADYACENTES
ALFARRASÍ (VALENCIA)

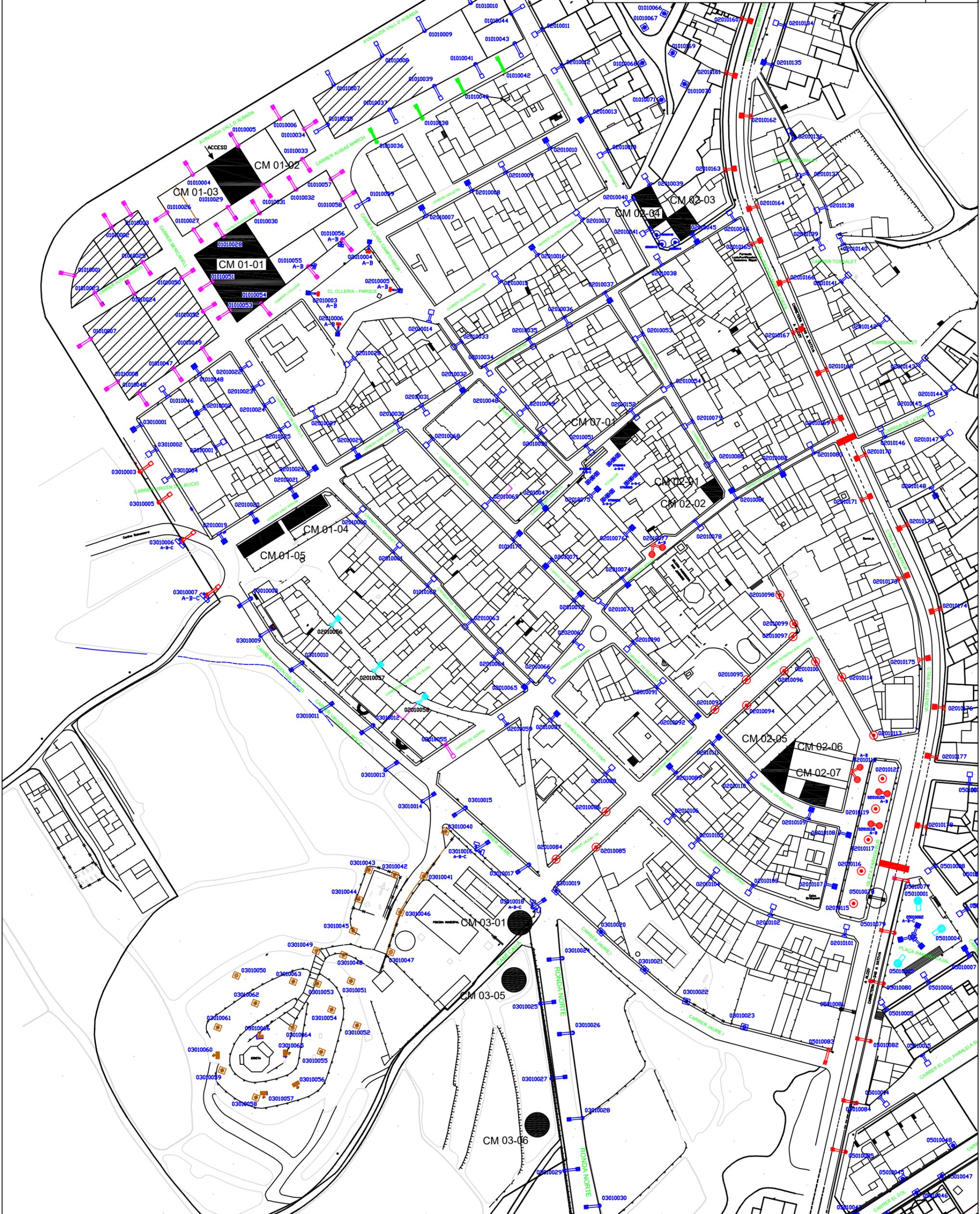
FECHA:
MAYO
DE 2023
PLANO N°:
3

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ALFARRASÍ

PLANO:

UBICACIÓN LUMINARIAS

ESCALA:
1:900



4. PLIEGO DE CONDICIONES.

1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

1.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Los conductores de la instalación eléctrica serán rígidos, de cobre, unipolares y con aislamiento de polietileno reticulado XLPE de 0,6/1KV de tensión nominal para las líneas generales de alimentación y para las líneas de distribución a cuadros secundarios, flexibles, de cobre, unipolares y con aislamiento de polietileno reticulado XLPE EPR de 0,6/1KV de tensión nominal para las derivaciones a cuadros y de PVC de 750 V. para el resto de la instalación.

Las intensidades máximas admisibles se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre, presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos y se instalarán en la misma canalización que estos. Para los conductores de protección se aplicará lo indicado en la norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543.

1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables, especialmente en lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Estas identificaciones se realizarán por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

1.4. TUBOS PROTECTORES.

Cumplirán con la instrucción técnica ITC-BT-21

Los tubos protectores pueden ser:

Tubo y accesorios metálicos

Tubo y accesorios no metálicos

Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos)

Se clasificarán según lo dispuesto en las normas UNE siguientes:

UNE-EN 50.086-2-1: Sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50.086-2-2: Sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50.086-2-3: Sistemas de tubos flexibles.

UNE-EN 50.086-2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la norma UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción 89/106/CEE.

1.5. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.

Serán de material aislante, (tipo Plexo Legrand o similar) o metálicas y estancas con un grado de protección adecuado y sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuanto menos, a 1,5 veces el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

Deberán mantener las condiciones de estanqueidad a las entradas de cajas, mecanismos y aparatos.

Se colocarán en las paredes a 20 cm. de distancia del techo.

1.6. APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Serán de material aislante y son los interruptores y conmutadores que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente.

Deberán abrir y cerrar los circuitos sin posibilidad de tomar posiciones intermedias.

Irán alojados en envolventes estancas al polvo y a las fibras volátiles.

Deben de permitir un número de maniobras de apertura y cierre del orden de las 10.000, con su carga nominal y a la tensión de trabajo.

Deberán llevar marcada su intensidad y tensión nominales y estarán probados a una tensión de 500 a 1.000 V.

Serán del tipo cerrado y de material aislante y se colocarán a una distancia del pavimento de 110-150 mm.

Tanto el alumbrado como los motores serán accionados mediante pulsadores que accionarán relés y contactores para que los receptores funcionen durante un tiempo determinado, en las condiciones expuestas en la Memoria.

1.7. APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los interruptores automáticos, los cortacircuitos fusibles y los interruptores diferenciales.

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 y será de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

Tanto los interruptores magnetotérmicos como los interruptores diferenciales cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuito estarán protegidos por cortacircuitos fusibles calibrados adecuadamente.

Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Se deberán poder cambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

□ Prescripciones de carácter general:

El Cuadro General de Distribución se situará junto a la entrada del local. De él partirán los circuitos principales, cada uno de ellos con las protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas y contra contactos indirectos, indicadas en la Memoria.

Los circuitos principales alimentarán directamente los receptores.

Las instalaciones bajo tubos protectores se efectuarán siguiendo, preferentemente, las líneas paralelas a las verticales y horizontales que delimitan el local donde se efectúa la instalación.

Los conductores se introducirán en los tubos protectores después de instalados estos y sus accesorios.

La unión entre conductores se realizará siempre utilizando bornes de conexión. Estas conexiones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará siempre sobre el conductor de fase.

No se utilizará el mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Los motores eléctricos estarán protegidos por guardamotores térmico-diferenciales calibrados en función de su potencia, tensión nominal y revoluciones por minuto.

□ **Prescripciones de carácter particular, si procede:**

La caja general de protección se corresponderá con la situada en la fachada del edificio al que pertenece el local .Llevará un borne para la puesta a tierra de la caja si esta es metálica.

La centralización de contadores se corresponderá con la existente en el edificio al que pertenece el bajo comercial.

Para la derivación individual del local comercial se instalarán tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección de secciones adecuadas a la máxima potencia prevista para cada local alojados en el interior de tubos cuyo diámetro permita una ampliación de potencia de, al menos, el 50% de la potencia prevista en proyecto.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en locales o recintos a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente a los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 15 A. se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.

Se adoptarán las disposiciones convenientes para que las instalaciones no puedan ser alimentadas simultáneamente por dos fuentes de alimentación independientes entre sí.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los mismos y de un letrero de material metálico que indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecutó la instalación.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas.

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos, para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta, reunión, por planta del edificio.
- Escaparates.
- Almacenes.
- Talleres.
- Pasillos, escaleras, vestíbulos.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público.

El trazado de las canalizaciones bajo tubos protectores se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las horizontales y verticales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no producirán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijos éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

La unión de los conductores, como empalmes o derivaciones, no se puede hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

□ **Prescripciones en cuartos de baño o aseos:**

Se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes o prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen de prohibición:

Es el limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño, aseo o ducha y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,5 m. por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.

- Volumen de protección.

Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados en el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro de los citados volúmenes.

En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente, ni aparatos de iluminación.

En el volumen de protección no se instalarán interruptores pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad y aparatos de alumbrado de instalación fija, preferentemente de Clase II de aislamiento o , en su defecto, no presentarán ninguna parte metálica accesible y en los portalámparas no podrán establecerse contactos fortuitos con partes activas al poner o quitar las lámparas.

Se admite en el volumen de protección la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos radiadores estará situado fuera del volumen de protección.

El calentador de agua se instalará en la cocina del local, fuera de baños y aseos.

Los calentadores eléctricos se instalarán sin tomas de corriente, efectuándose su instalación con un interruptor doble y fusibles protectores.

Todas las bases de tomas de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavabos, llevarán un contacto de toma de tierra.

Así mismo llevarán contacto de protección conectado a tierra todas las tomas de corriente que no sean de alumbrado.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, bien por un interruptor automático o por cortocircuito fusible, que se instalará siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Se dispondrá de un punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra. (Situado junto a la centralización de contadores, en el zaguán del edificio al que pertenece el local).

Los aparatos electrodomésticos a instalar o ya instalados llevarán en sus clavijas de enchufe, dispositivos de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

- Conducciones enterradas.

Se realizarán a una profundidad mínima de 60 cm., mediante tubo reforzado, conductores de cobre, aislados para 1.000 V., aptos para locales mojados y con sección mínima de 6 mm².

- Conducciones al aire.

Irán protegidas contra acciones mecánicas hasta una altura de 3 m como mínimo, siendo las secciones mínimas de 2,5 mm².

□ **Canalizaciones:**

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo las líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.
- Los registros podrán ser destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior será de 60 mm. Cuando se requiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
 - Pantallas de protección calorífuga.
 - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
 - Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
 - Modificación del material aislante a emplear.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además, las siguientes

prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre estas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas y aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con el objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse entre forjado y revestimiento, los tubos que deban quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Los tubos montados al aire solo tienen permitido su uso para la derivación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde derivaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.
- Se prestará especial atención para que las características de la instalación establecidas se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones.

En la instalación y colocación de las canales protectoras se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460-5-52 y en las instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente las líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.
- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones se realizarán las siguientes pruebas reglamentarias que son las verificaciones descritas en las instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-19:

- Continuidad de los conductores de protección.

Esta medición se efectúa mediante un ohmiómetro que aplica una intensidad continua del orden de 200 mA con cambio de polaridad, y equipado con una fuente de tensión continua capaz de generar de 4 a 24 voltios de tensión continua en vacío. Los circuitos probados deben estar libres de tensión. Si la medida se efectúa a dos hilos es necesario descontar la resistencia de los cables de conexión del valor de resistencia medido.

- Resistencia de puesta a tierra.

Las condiciones de medida y su periodicidad son las expresadas en la instrucción ITC-BT-18.

Estas medidas se efectúan mediante un telurómetro, que inyecta una intensidad de corriente alterna conocida, a una frecuencia superior a 50 Hz, y mide la caída de tensión, de forma que el cociente entre la emisión medida y la corriente inyectada nos da el valor de la resistencia de puesta a tierra.

Durante la medida, el electrodo de puesta a tierra cuya resistencia a tierra (R_E) se desea medir debe estar desconectado de los conductores de puesta a tierra. La distancia entre la sonda (S) y el electrodo de puesta a tierra (E/ES), al igual que la distancia entre (S) y la pica auxiliar (H) debe ser al menos de 20 metros. Los cables no se deben cruzar entre sí para evitar errores de medida por acoplamientos capacitivos.

- Resistencia de aislamiento:

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy baja tensión de seguridad (MBTS) / protección (MBTP)	250	$\geq 0,25$
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	$\geq 0,50$
Superior a 500 V	1000	≥ 100

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros.

Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

La medida de aislamiento se realizará con relación a tierra, se efectuará uniendo a esta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los receptores conectados y sus mandos en posición de "paro", asegurándose que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica; los dispositivos de interrupción se pondrán en posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí incluyendo el conductor neutro o compensador, en el origen de la instalación que se verifica y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

La medida de la resistencia de aislamiento entre conductores polares, se efectúa después de haber desconectado los receptores, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente para la medida del aislamiento con relación a tierra. La medida de la resistencia de aislamiento se efectuara sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro o compensador.

- Resistencia de aislamiento de suelos y paredes.

Estas medidas de aislamiento tienen una aplicación singular en las ITC-BT-27 e ITC-BT-38.

Según la ITC-BT-27 las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, y por tanto deben conectarse equipotencialmente al conductor de protección a que se conectaran también la puesta a tierra de las bases de corriente, las partes conductoras accesibles de los equipos clase 1 que estén instalados en los volúmenes de protección 1,2 y 3, así como

cualquier otra canalización metálica que esté en el interior de estos volúmenes. Esta prescripción para bañeras y duchas metálicas no es aplicable si se demuestra que dichas partes están aisladas de la estructura y de otras partes del edificio, para lo cual la resistencia de aislamiento entre la superficie metálica de baños y la estructura del edificio debe ser como mínimo de 100 K Ω

Otro caso particular es la ITC-BT-38 sobre instalaciones eléctricas en quirófanos y salas de intervención que establece que sus suelos serán del tipo antielectroestático y su resistencia de aislamiento no deberá exceder de 1 M Ω , salvo que se asegure que un valor superior, pero siempre inferior a 100 M Ω , no favorezca la acumulación de cargas electrostáticas.

La resistencia de aislamiento se debe medir con un megóhmetro entre un electrodo de unas dimensiones especificadas que se apoya sobre el suelo o la pared a medir y el conductor de protección de tierra de la instalación.

Para comprobar los valores anteriores deben hacerse al menos tres medidas en el mismo local, una de esas medidas estando situado el electrodo, aproximadamente a 1 metro de un elemento conductor accesible del local. Las otras dos medidas se efectuarán a distancias superiores. Esta serie de tres medidas debe repetirse para cada superficie importante del local.

Se utilizará para las medidas un megóhmetro capaz de suministrar en vacío una tensión de unos 500 voltios de corriente continua (1.000 voltios si la tensión nominal de la instalación es superior a 500 voltios).

Rigidez dieléctrica.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U+1.000 voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro o compensador, con relación a tierra y entre conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Corrientes de fuga.

Es conveniente realizar para cada uno de los circuitos protegidos por interruptores diferenciales la medida de corrientes de fuga, a la tensión de servicio de la instalación y con los receptores conectados. Los valores medidos deben ser inferiores a la mitad de la sensibilidad de los interruptores diferenciales instalados para protección de cada uno de los circuitos.

La medida se realizará mediante una tenaza amperimétrica de sensibilidad mínima 1 mA, que se coloca abrazando los conductores activos (de fase y el neutro), de forma que la tenaza mide la suma vectorial de las corrientes que pasan por los conductores que abraza. Si la suma no es cero la instalación tiene una intensidad de fuga que circulará por los conductores de puesta a tierra de los receptores instalados aguas abajo del punto de medida.

No hay que confundir la corriente de defecto con la corriente de fuga, ya que esta última se da en mayor o menor medida en todo tipo de receptores en condiciones normales de funcionamiento.

Impedancia de bucle.

La medida de la impedancia de bucle es necesaria para comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas de protección basados en la utilización de fusibles o interruptores automáticos en sistemas de distribución TN e IT principalmente.

Los medidores de impedancia de bucle son instrumentos que miden directamente el valor de esta impedancia y que calculan mediante un procesador el valor de la intensidad de cortocircuito prevista.

Durante este tipo de medidas es necesario puentear provisionalmente cualquier interruptor diferencial instalado aguas arriba del punto de prueba. Esta medida se debe efectuar con la instalación en tensión. Como estas medidas se efectúan a dos hilos es necesario descontar la resistencia de los cables de conexión de la medida.

Tensión de contacto y comprobación de diferenciales.

La comprobación de diferenciales requiere de un aparato capaz de inyectar a través del diferencial bajo prueba una corriente de fuga especificada y conocida que según su valor deberá hacer disparar al diferencial. Para hacer la prueba el comprobador se conecta a cualquiera de las bases de enchufe aguas abajo del diferencial en ensayo, estando la instalación en servicio. Además cuando se dispare el diferencial, el comprobador debe ser capaz de medir el tiempo que tardó en disparar desde el instante en que se inyectó la intensidad de fuga.

- Comprobación de la secuencia de fases.

Esta comprobación se efectúa mediante un equipo específico o utilizando un comprobador multifunción de baja tensión que tenga esta capacidad. Esta medida es necesaria por ejemplo si se van a conectar motores trifásicos, de forma que se asegure que la secuencia de fases es directa antes de conectar el motor.

- Funcionamiento de las instalaciones.

Se comprobará el perfecto funcionamiento de las instalaciones, en cuanto se refiere a:

- Aparatos de mando y maniobra
- Aparatos de protección
- Fijación perfecta de los conductores a los bornes de conexión
- Correcto funcionamiento y eficacia de los ventiladores
- Correcto funcionamiento del alumbrado de señalización + emergencia
- Continuidad de la conductancia en la totalidad de los circuitos

4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, estas deberán ser efectuadas por un Instalador Autorizado.

Los abonados o usuarios de las instalaciones, a fin de disponer de plenas garantías de seguridad en el uso de las mismas, deberán tener en cuenta las siguientes condiciones de uso y mantenimiento:

- Antes de efectuar su póliza de abono (contrato) con la compañía suministradora, asesórese con el instalador electricista autorizado, la propia compañía o profesional competente para elegir la tarifa y potencia más conveniente para usted.
- No sobrepasar simultáneamente la potencia contratada con la compañía suministradora de energía, puesto que se le disparará el ICP (interruptor de control de potencia), dejándole a usted sin servicio en todo el local. Desconecte algún receptor (los de más potencia) y vuelva a accionar el ICP, desconecte el interruptor general y vuelva a accionar el ICP. Si aún se dispara, avise a su compañía suministradora porque la avería está en el ICP.
- Si se le dispara el IAD (interruptor automático diferencial) en el cuadro general de mando y protección, actúe de la forma siguiente:
 - Desconecte todos los PIA's y conecte el IAD.
 - Vaya conectando uno a uno todos los PIAS y el circuito que haga disparar de nuevo el IAD es donde existe la avería. En este caso, desconecte los aparatos y lámparas de dicho circuito y vuelva a accionar el PIA. Si no se dispara, la avería es de los aparatos. Si se dispara nuevamente tiene la avería en este circuito, por lo que tendrá que avisar a su Instalador Autorizado.
- Si se le dispara un PIA (pequeño interruptor automático) en el cuadro general de mando y protección, puede ser debido a estos dos casos:
 - Que el circuito que protege dicho PIA está sobrecargado, en cuyo caso deberá ir desconectando aparatos o lámparas, hasta conseguir reponer de nuevo el citado PIA.
 - Que en el circuito o en los aparatos y lámparas conectados a él, se haya producido un cortocircuito. Proceda como en el caso anterior, para ver si dicha avería es de algún aparato o de la instalación. Deje desconectado dicho PIA y funcione con el resto de la instalación.
- Compruebe con periodicidad (una vez al año por lo menos) y por medio de su Instalador Autorizado la red de tierra de su local.
- Compruebe con periodicidad (una vez al año por lo menos) su IAD. Pulse el botón de prueba y si no se dispara es que está averiado, por tanto, no está usted protegido contra derivaciones. Avise a su Instalador Autorizado.
- Manipule todos los aparatos eléctricos, incluso el teléfono, SIEMPRE con las manos secas y evite estar descalzo o con los pies húmedos y NUNCA los manipule cuando esté en el baño o bajo la ducha ¡¡¡El agua es conductora de la electricidad!!! Si hay un fallo eléctrico en la instalación o en el aparato utilizado, usted corre el riesgo de electrocutarse. Ojo con las radios, secadores de pelo, aparatos de calor al borde de la bañera: pueden caerse al agua y electrocutarse.
- Compruebe las canalizaciones eléctricas empotradas antes de taladrar una pared o el techo. Puede electrocutarse al atravesar una canalización con la taladradora.

- En el caso de manipular algún aparato eléctrico, desconecte previamente el IAD del cuadro general y compruebe SIEMPRE que no existe tensión.
- No usar nunca aparatos eléctricos con cables pelados, clavijas y enchufes rotos, etc.
- No hacer varias conexiones en un mismo enchufe (no utilizar ladrones o clavijas múltiples).
- No deje aparatos eléctricos conectados al alcance de los niños y procure tapar los enchufes a los que tenga acceso.
- Abstenerse de intervenir en su instalación para modificarla. Si son necesarias modificaciones, estas deberán ser efectuadas por un Instalador Autorizado.
- Cuando un receptor (electrodoméstico, maquinaria, etc...) le de "calambre" es porque hay derivación de corriente de los hilos conductores o en algún elemento metálico del receptor. Normalmente se disparará el IAD. Localizar el aparato o parte de la instalación donde se produce y aislar debidamente al contacto con la parte metálica. Para ello debe llamar al un Instalador Autorizado para que localice la fuga.
- Al desconectar los aparatos no tire del cordón o hilo, sino de la clavija.
- No se puede enchufar cualquier aparato en cualquier toma de corriente. Cada aparato tiene su potencia. Como cada toma de corriente tiene la suya. Vea la instalación interior de su local de este Proyecto y adecue los aparatos a enchufar con las tomas. Si la potencia del aparato es superior a los amperios que permite enchufar la toma de corriente, puede quemarse la base del enchufe, la clavija e incluso la instalación.

5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN QUE DEBE DISPONER EL TITULAR.

A efectos de legalizar la instalación tendremos que seguir los pasos que vienen especificados en la instancia SOLBTCP, para instalaciones eléctricas de baja tensión con proyecto. En ellas se indica toda la documentación a entregar en los Servicios Territoriales de Industria y Energía. el Ingeniero Director de las mismas solicitará a los interesados la siguiente documentación:

- Impreso de solicitud de instalación eléctrica con proyecto (SOLBTCP)
- Identificación del titular (N.I.F., D.N.I. del representante, escrituras, etc...)
- Proyecto
- Certificado de dirección y terminación de obra (CERINSBT)
- Certificado de instalación emitido por instalador autorizado (CERTINS)
- Certificado de inspección inicial de instalación eléctrica en baja tensión (CERTOCA) si procede.
- Autorización para retirar los certificados de instalación (AUTNOT)

6. LIBRO DE ÓRDENES.

Se llevará un libro de órdenes en el que se anotarán las órdenes referentes a la instalación eléctrica que dicte el director de la obra.

En él constarán las soluciones a adoptar por el instalador electricista ante los problemas que puedan surgir en el desarrollo de las obras y no estén previstos en el presente Proyecto, siendo la primera la siguiente: El instalador electricista autorizado que deba realizar las instalaciones deberá ponerse en contacto con el Técnico Director de las instalaciones y solicitar su presencia:

- Al replanteo o marcado de las instalaciones.
- Al colocar los tubos (antes de taparlos).
- A la colocación de los conductores (antes de tapar las cajas embellecedores de los mecanismos).
- A la ejecución de las pruebas reglamentarias.
- Siempre que se estime necesaria su presencia para realizar aclaraciones.

La propiedad y el instalador no darán servicio a las instalaciones mientras no se tenga la correspondiente autorización de puesta en servicio de las mismas, refrendada por los boletines sellados por els *Serveis Territorials d'Indústria i Energia*.

Alfarrasí, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258



Fdo. Sergio Mateu Calatayud

5. PRESUPUESTOS.

01. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)	35.104,52 €
GASTOS GENERALES: 13% del P.E.M.	4.563,59 €
BENEFICIO INDUSTRIAL: 6% del P.E.M.	2.106,27 €
02. PRESUPUESTO DE CONTRATA	41.774,38 €
I.V.A. 21%	8.772,62 €
03. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	50.547,00 €

04. HONORARIOS INGENIERÍA	Coef. %	
REDACCIÓN PROYECTO s/P.E.M.	5,60	1.965,85 €
E.B.S.S. s/P.E.M.	0,85	298,39 €
DIRECCIÓN OBRA-INSTALACIÓN s/P.E.M.	2,25	789,85 €
PLAN DE SEGURIDAD Y COORD s/P.E.M.	0,675	236,96 €
SUBTOTAL INGENIERÍA		3.291,05 €
IVA 21%		691,12 €
HONORARIOS		3.982,17 €

05. PRESUPUESTO PARA LA ADMINISTRACIÓN	54.529,17 €
-----------------------------------------------	--------------------

CUADRO DE PRECIOS.

Precios descompuestos.

Precios simples.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Alfarrasi, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258

Fdo. Sergio Mateu Calatayud

Cuadro de precios

Precios descompuestos

	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
01			LUMINARIAS CALVARIO			
01.01	LUEX.14MO	ud	Lum urb-amb led 40w susp conzha			738,2862
1	COLCIL.3	ud	Columna cilíndrica 4m brz susp	1,000	335,8300	335,8300
2	BRASUSP.1	ud	Brazo susp metálico 1m D60mm	1,000	116,0900	116,0900
3	LUEX.14MU	ud	Lum urb-amb led 40w susp conzha	1,000	251,3700	251,3700
4	MOOE11A	h	Especialista electricidad	0,600	15,7100	9,4260
5	MOOE8A	h	Oficial 1a electricidad	0,600	18,4900	11,0940
6	%P01	%	Costes directos complementarios	2,00%		

Suministro e instalación de luminaria con diseño elegante y contemporáneo, **** SUSPENDIDA de *****, dimensiones (LxAxH) 450x450x135 mm, 8 kg, potencia 40 W, Driver y Grupo Óptico. 16 leds de alta eficiencia, 141 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 85°C y de 161 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 25°C sin superar el led los 375 mA, distribución lumínica asimétrico extensivo distribución lumínica asimétrico superextensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, familia Essentials, diseño óptico optimizado para un perfecto control del deslumbramiento, cut-off adecuado para peatones y sin emisión hacia el hemisferio superior, disipación pasiva sin aletas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: vías urbanas y calles residenciales, parques y jardines, paseos marítimos, zonas peatonales, carriles bici y zonas 30, para fijar a columna de 4m. El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de Gestión de Calidad ISO 9001-2015, Ambiental ISO 14001:2015, Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001: 2018 y gestión energética ISO 50001: 2018. Incluidos replanteo, gestión de residuos, parte proporcional de seguridad y salud y control de calidad.

	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
02			LUMINARIAS COLUMNAS			
02.01	LUEX.33CO	ud	Lum vial-func led 80w col			305,9439
1	LUEX.42CO	ud	Lum urb-amb led 80w col conzha	1,000	265,0000	265,0000
2	MMMG.2A	h	Cmn grúa cesta 10 m	0,500	35,6900	17,8450
3	MOOE11A	h	Especialista electricidad	0,500	15,7100	7,8550
4	MOOE8A	h	Oficial 1a electricidad	0,500	18,4900	9,2450
5	%P01	%	Costes directos complementarios	2,00%		

Suministro e instalación de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION M de *****, dimensiones (LxAxH) 690x300x140 mm, 8,5 kg, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas y para facilitar instalación y mantenimiento, parte de electrónica desmontable sin quitar la base de la luminaria a columna. Placa PCB estándar Zhaga (Book 15) de 32 leds a 375 mA como máximo de corriente, potencia de 80 W, 11193 lm con una eficiencia de 140 lm/W reales de la luminaria a 85°C de funcionamiento y 12760 lm con eficiencia real de la luminaria de 160 lm/W a 25°C, Ready 4IoT con conector Zhaga. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas. El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de Gestión de Calidad ISO 9001-2015, Ambiental ISO 14001:2015, Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001: 2018 y gestión energética ISO 50001: 2018. Incluidos replanteo, gestión de residuos, parte proporcional de seguridad y salud y control de calidad.

Precios simples

	Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
1	%P01	%	Costes directos complementarios	2,00%		
2	BRASUSP.1	ud	Brazo susp metálico 1m D60mm		116,0900	
3	COLCIL.3	ud	Columna cilíndrica 4m brz susp		335,8300	
4	LUEX.14MU	ud	Lum urb-amb led 40w susp conzha		251,3700	
5	LUEX.42CO	ud	Lum urb-amb led 80w col conzha		265,0000	
6	MMMG.2A	h	Cmn grúa cesta 10 m		35,6900	
7	MOOE11A	h	Especialista electricidad		15,7100	
8	MOOE8A	h	Oficial 1a electricidad		18,4900	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: ALUMBRADO PUBLICO SOM RURALS

SITUACION: ZONA CALVARIO Y CALLES ADYACENTES

PROPIEDAD: AYUNTAMIENTO DE ALFARRASI

I T I COLEGIADO NUM 8258 COITIG VAL: SERGIO MATEU CALATATUD

LOCALIDAD: ALFARRASI

Ord.	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Precio	Importe
01	LUMINARIAS CALVARIO							
01.01	ud LUM URB-AMB LED 40W SUSP CONZHA							
	<p>Suministro e instalación de luminaria con diseño elegante y contemporáneo, **** SUSPENDIDA de *****, dimensiones (LxAxH) 450x450x135 mm, 8 kg, potencia 40 W, Driver y Grupo Óptico. 16 leds de alta eficiencia, 141 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 85°C y de 161 lm/W reales del conjunto de la luminaria a 25°C sin superar el led los 375 mA, distribución lumínica asimétrico extensivo distribución lumínica asimétrico superextensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, familia Essentials, diseño óptico optimizado para un perfecto control del deslumbramiento, cut-off adecuado para peatones y sin emisión hacia el hemisferio superior, disipación pasiva sin aletas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: vías urbanas y calles residenciales, parques y jardines, paseos marítimos, zonas peatonales, carriles bici y zonas 30, para fijar a columna de 4m. El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de Gestión de Calidad ISO 9001-2015, Ambiental ISO 14001:2015, Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001: 2018 y gestión energética ISO 50001: 2018. Incluidos replanteo, gestión de residuos, parte proporcional de seguridad y salud y control de calidad.</p>							
		26				26,00		
						TOTAL PARTIDA 01.01	26,00	738,29 19.195,44
						TOTAL CAPÍTULO 01		19.195,44

Ord.	Descripción	Importe
01	LUMINARIAS CALVARIO	19.195,44
02	LUMINARIAS COLUMNAS	15.909,08
	SUMA EJECUCIÓN MATERIAL	35.104,52
	Gastos generales 13,00%	4.563,59
	Beneficio industrial 6,00%	2.106,27
	SUMA	41.774,38
	I.V.A. 21,00%	8.772,62
	Total presupuesto	50.547,00

Asciende el presente documento a la expresada cantidad de
CINCUENTA MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS (50.547,00 EUROS)
 ALFARRASI, SÁBADO 29 DE ABRIL DE 2023

I T I COLEGIADO NUM 8258 COITIG VAL
 Fdo: SERGIO MATEU CALATATUD

Alfarrasí, mayo de 2023
 El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258

Fdo. Sergio Mateu Calatayud

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene como fin de carácter general promover la defensa del medio ambiente, principalmente mediante la adecuada gestión de un Sistema Integrado de Gestión (SIG) de residuos a los que se refiere la categoría 5 del Anexo I del Decreto 208/2005, de 25 de Febrero 2007, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Los objetivos son los siguientes:

a) Cerrar el ciclo de vida de la bombilla y luminaria afectada por el RD RAEE, posibilitando su tratamiento final sostenible, una vez que se convierte en residuo. Esto reducirá el impacto medioambiental que puede generar una bombilla o una luminaria a lo largo de su vida útil.

b) Dar unos criterios y/o pautas a todos los productores de lámparas y/o luminarias a los cuales afecte la normativa RAEE y que quieran cumplir con sus obligaciones ambientales a través de este Sistema Integrado de Gestión.

c) Investigación y desarrollo en toda el área técnica cuyo principal objetivo es el desarrollo del sistema de recogida y reciclado de las bombillas y luminarias.

d) Concienciación, educación y sensibilización, directa e indirecta, de todos los agentes implicados en el proceso para cumplir los objetivos de protección y mejora del medio ambiente.

La misión de todo productor es garantizar el cumplimiento de las obligaciones establecidas por el RD RAEE:

- Acogiéndose a la infraestructura necesaria para el desarrollo de un sistema de recogida y tratamiento de residuos de lámparas y luminarias RAEE que sea referente para la industria de la iluminación en España,
- A un coste eficiente.
- Con una gestión sostenible, y
- En línea con el resto de estados miembros de la Unión Europea.

2. ¿A QUÉ SE REFIERE LA DIRECTIVA RAEE?.

El objetivo prioritario de la Directiva sobre RAEE (o Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) es la prevención de la generación de este tipo de residuos, así como su reutilización respetuosa con el medio ambiente, el reciclaje y otras formas de recuperación de dichos residuos a fin de reducir su eliminación.

Además, pretende mejorar el comportamiento medioambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos, incluidos los productores, distribuidores y consumidores.

A fin de lograr estos objetivos, la Directiva RAEE aplica el concepto de Responsabilidad de los productores por el cual este debe responder de sus productos cuando alcanzan el final de su vida útil, esto es, cuando se convierten en residuos. Estos se traducen en la práctica en que los productores deben financiar los costes de la recogida y el tratamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos fuera de uso.

Los productores deben responsabilizarse también de proporcionar información adecuada (incluida la obligación de marcar los aparatos con símbolos) a sus interesados, esto es, los consumidores, gobiernos, socios para los trabajos de reciclaje, etc.

También se confiere a los distribuidores un papel destacado en la organización de la retirada de los productos fuera de uso. A la hora de suministrar un nuevo artículo, los distribuidores deben asegurar que el aparato eléctrico o electrónico se les puede devolver de manera gratuita e individualizada, siempre que el equipo sea similar y se haya utilizado para las mismas funciones que el nuevo.

El ámbito de aplicación de la Directiva sobre RAEE se limita a los residuos procedentes de los aparatos eléctricos y electrónicos. Los aparatos eléctricos y electrónicos se definen como: "todos aquellos aparatos que necesitan una corriente eléctrica o campos electromagnéticos para funcionar y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos (...) y que están destinados a utilizarse con una

tensión nominal no superior a 1.000V en corriente alterna y 1.500 V en corriente continua”.

El Anexo 1 de la Directiva RAEE recoge un resumen de estos productos y contempla las siguientes categorías:

- Grandes electrodomésticos.
- Pequeños electrodomésticos.
- Equipos de informática y telecomunicaciones.
- Aparatos electrónicos de consumo.
- Aparatos de alumbrado, incluidas lámparas de descarga de gas y las luminarias (para uso no doméstico).
- Herramientas eléctricas y electrónicas (excepto las herramientas industriales fijas de gran envergadura).
- Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre.
- Aparatos médicos (excepto todos los productos implantados e infectados).
- Instrumentos de vigilancia y control.
- Máquinas expendedoras.

Quedan excluidos del alcance la de Directiva sobre RAEE otros tipos de equipos contemplados por otras leyes relativas a la recogida de residuos (esto es, lámparas instaladas en vehículos, sometidas a obligaciones específicas de retirada), así como los aparatos destinados a fines militares. Para los demás casos, consideramos que las lámparas entran en el alcance de dicha norma.

3. PROCEDIMIENTO.

Algunas de las lámparas incluidas en la RAEE (fluorescentes, bombillas de bajo consumo y descarga) contienen pequeñas cantidades de mercurio que debemos recoger para evitar su emisión al medio ambiente. Aunque en pequeñas cantidades no son nocivas sí pueden llegar a ser un problema en grandes cantidades.

Los LED's, aunque no contienen mercurio, también deben ser reciclados porque igual que el resto de lámparas, contienen materiales que deben ser recuperados y reciclados ya que son muy escasos como materia prima en la Tierra, evitando así la abusiva explotación de recursos naturales.

Los componentes de las lámparas y luminarias (plástico, vidrio y metal) son reciclables y reutilizables.

3.1. LÁMPARAS AHORRADORAS, FLUORESCENTES, DE DESCARGA Y LED'S.

3.1.1. CONTENEDOR PEQUEÑO.

Se trata de un contenedor donde se pueden depositar lámparas de ahorro y descarga, fluorescentes y LED's. Los componentes de las lámparas y luminarias (plástico, vidrio y metal) son reciclables y reutilizables.

Las lámparas se deben depositar en un contenedor pequeño con dos depósitos con un sistema antirotura, uno para los fluorescentes y otro para las bombillas de bajo consumo, y los LED's.

Todas las ferreterías, tiendas de iluminación, lampisterías, supermercados y cadenas de distribución que venden entre sus productos fluorescentes y lámparas de ahorro pueden disponer de un pequeño contenedor para ofrecerle a sus clientes un servicio adicional de recogida de residuo. **Del mismo modo, la persona física o jurídica que proceda a la sustitución parcial o total del alumbrado interior en cualquiera de sus instalaciones.**

Como se pretende implantar un servicio sin coste añadido ni para el establecimiento ni para el cliente, y en nuestro caso, ni para el promotor del presente documento, se trata, en consecuencia, de instalar un pequeño contenedor, y si procede con la firma de un convenio de colaboración con empresa acreditada, que lo que hace es regular los compromisos de las partes en relación a la recepción temporal a desarrollar por el establecimiento y esta empresa de los residuos recepcionados.

El establecimiento debe comprometerse a:

- Recepcionar los residuos de lámparas entregados por los usuarios.
- Ubicar el contenedor dentro de sus instalaciones.
- Utilizar los contenedores con el fin establecido y diferenciando el residuo fluorescente y el de las lámparas de bajo consumo.
- Solicitar la recogida del residuo cuando los contenedores estén llenos.

3.1.2. CONTENEDOR GRANDE.

Se trata de un contenedor donde se pueden depositar lámparas de ahorro y descarga, fluorescentes y LED's.

Para un gran generador de residuos, debido a su actividad o al tipo de instalaciones que dispone (gran usuario de lámpara, distribuidor mayorista, gran instalador...) lo correcto es contratar un servicio de recogida de residuo de fluorescentes y bombillas de bajo consumo a través de un gran contenedor diseñado especialmente para la recogida en grandes superficies y de grandes cantidades de residuo.

Las condiciones para su instalación:

1. Habilitar un punto de recepción de los residuos cubierto, ventilado y controlado, que cumpla con todos los requisitos técnicos exigidos por el Real Decreto RAEE y el resto de normativa aplicable. Acumular en los contenedores dispuestos por el propio productor o por el gestor logístico a tal efecto, cantidad igual o superior al 70% del nivel de llenado de los contenedores previsto para su posterior recogida.

2. Recepcionar y hacerse cargo, y con independencia de su marca y de si el productor se encuentra adherido a un sistema integrado de gestión, siempre y cuando contengan los componentes esenciales y no incluyan otros residuos no pertenecientes a la lámpara, de los residuos de lámparas que hayan generado en sus instalaciones.

3. Almacenar de forma diferenciada las lámparas fluorescentes rectas del resto de lámparas de descarga, de acuerdo con los contenedores específicos. Las lámparas deberán quedar separadas del resto de residuos tales como luminarias, embalajes o fundas u otros aparatos eléctricos y electrónicos distintos a las lámparas, con el fin de favorecer el proceso de tratamiento. Evitar el depósito de otros productos o residuos que no sean las lámparas objeto del presente documento.

4. Evitar la recepción y entrega de lámparas rotas. Las lámparas deberán ser depositadas en el interior del contenedor evitando su rotura.

5. Abstenerse de realizar en las lámparas cualquier tipo de actuación que pueda afectar a la seguridad o perjudicar y/o impedir su correcta gestión ambiental.

6. Vigilar y conservar en buen estado los contenedores y los residuos que éste contenga. Si hubiera algún daño o desperfecto en los contenedores facilitado se deberá realizar su reparación o reemplazo, sin perjuicio de lo establecido en el siguiente punto.

3.1.3. CONTENEDOR MEDIANO.

El contenedor mediano está compuesto por tres depósitos diferentes, uno para los tubos fluorescentes rectos y LEDs, otro para el depósito de las lámparas de bajo consumo, lámparas de descarga y lámparas LED y el tercero para los tubos de formato circular fluorescentes y LEDs.

Las condiciones para su instalación son las siguientes y el establecimiento debe comprometerse a:

1. Recepcionar los residuos de lámparas entregados por los usuarios.
2. Ubicar el contenedor dentro de sus instalaciones.
3. Utilizar los contenedores con el fin establecido y diferenciando el residuo de fluorescentes y el de lámparas de bajo consumo.
4. Solicitar la recogida del residuo cuando estén llenos los contenedores.

3.2. LUMINARIAS.

Según norma UNE 60.59.1, se define luminaria como <<Aparato de alumbrado que reparte, filtra o transporta la luz emitida por una o por varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas (excluyendo las propias lámparas) y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación>>.

Las luminarias están incluidas en el Real Decreto 208/2005. Las luminarias para lámparas fluorescentes y de descarga se incluyeron el 1 de enero del 2006. Y las luminarias de emergencia también se incluyen a partir del 1 de enero de 2006.

Las luminarias incluidas en la RAEE:

- Luminarias de exterior: Luminarias para el Alumbrado Público, para el alumbrado residencial, balizas, proyectores, pantallas LED.

- Luminarias de interior: Luminarias empotrables, decorativas que no estén fabricadas exclusivamente para fluorescencia, downlights, regletas, luminarias estancas, campanas industriales.
- Luminarias de emergencia.
- Rótulos luminosos: fluorescencia, neón.
- Sistemas de control: balastos, cebadores, otros sistemas de control.

En el mercado existen contenedores exclusivos para el almacenaje y transporte de los residuos de luminarias que son idóneos para grandes instaladores, grandes usuarios, gestores de residuos y para las recogidas ocasionales, donde la generación del residuo se haga de manera puntual. Técnicamente estos contenedores son "jaulas", y para su correcto uso hay que tener en cuenta:

- Las luminarias deberán depositarse en el contenedor desprovistas de las lámparas que puedan contener, con el único objetivo de evitar la rotura de las lámparas y poder dar un tratamiento adecuado al residuo.
- Las lámparas fluorescentes, lámparas compactas, lámparas de descarga de alta intensidad y LEDs retrofits deberán siempre depositarse en el contenedor para las lámparas.
- En el contenedor de Luminarias no se depositarán otro tipo de aparatos eléctricos o electrónicos como son pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos eléctricos de consumo o herramientas eléctricas o electrónicas.

4. CONDICIONES PARA EL CORRECTO SERVICIO DE RECICLAJE.

Tipos de lámparas y normas:

- Fluorescentes, ahorradoras compactas integradas y no integradas y lámparas de descarga.
- El contenedor debe estar siempre bajo techo.
- Los tubos y lámparas siempre deben estar libres de embalajes y o rotos.

Cualquier tipo de lámpara, que no sea de estas características, está excluida de la norma: *"Las lámparas de la categoría 5 (Tubos fluorescentes, ahorro de energía, descarga sodio y mercurio) deberán colocarse en el contenedor desprovistas de cualquier embalaje"*.

Esta condición que se requiere a los centros de recogida temporal, se debe a los siguientes motivos:

1. Los procesos de tratamiento y reciclado utilizados en la actualidad obligan a que las lámparas estén sin ningún tipo de embalaje en su fase inicial, por lo que hay que eliminar cualquier tipo de funda, cartón o plástico protector.
2. Las fundas de cartón esconden tubos y lámparas rotas en el contenedor por lo que el proceso de contaminación de polvo mezclado con mercurio ya se ha producido en el instante de la rotura.
3. Las lámparas no deben de estar rotas en el contenedor para evitar posibles heridas en las personas que deben clasificar las lámparas, por lo que al depositarlas se deben hacer con un cierto cuidado.
4. La resistencia mecánica de una lámpara entera es muy alta aunque su apariencia resulte frágil por la cantidad de vidrio que tiene.
5. Si al manipular las lámparas el vidrio se ve, instintivamente se tiene más cuidado que si están cubiertas con embalajes.
6. El cartón de las fundas y embalajes es otro tipo de residuo, que debe ser reciclado como tal, y su destino final no puede ser, por tanto, la planta de tratamiento de lámparas. La separación de ambos residuos debe realizarse en el origen, es decir, en el centro de recogida.

5. CONCLUSIÓN. COSTES DEL SERVICIO.

Se ha descrito un sistema de gestión basado fundamentalmente en un correcto depósito de los residuos generados; es decir, el promotor del proyecto solo debe proceder a una correcta manipulación y clasificación de las luminarias, lámparas, aparatos, etcétera sustituidos y después entregarlos a una empresa acreditada o bien proceder al depósito de los mismos en instalaciones preparadas para su tratamiento. Este servicio no conlleva ningún tipo de gasto añadido.

Alfarrasí, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258



Fdo. Sergio Mateu Calatayud

7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (en lo sucesivo EBSS) tiene como objeto servir de base para que las empresas contratistas y otras cualesquiera participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas y cumplir, de ese modo, lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.1. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El EBSS debe servir también de base para que las empresas constructoras, contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del R.D. citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este EBSS.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

2.1. TIPO DE OBRA.

La nomenclatura CPV (Common Procurement Vocabulary - Vocabulario Común de Contratación Pública) es un sistema de identificación y categorización de todas las actividades económicas susceptibles de ser contratadas mediante licitación o concurso público en la Unión Europea.

El código CPV que afecta al presente proyecto es:

50232000-0	Servicios de mantenimiento de instalaciones de alumbrado público y semáforos.
50232110-4	Puesta a punto de instalaciones de iluminación pública

La obra, objeto de este E.B.S.S, consiste en la ejecución de la instalación eléctrica en baja tensión para desarrollar la actividad de: ALUMBRADO PÚBLICO.

2.2. SITUACION DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA.

El terreno está consolidado en suelo urbano y en óptimas condiciones.

2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES.

2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES.

2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.

Ninguno.

2.6. DENOMINACION DE LA OBRA.

La obra a realizar lleva por título: RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LOS SECTORES DR. BORRÁS Y SANT ROC CON TECNOLOGÍA LED, FASE 2.

2.7. PROPIETARIO/PROMOTOR.

Titular: AYUNTAMIENTO DE ALFARRASÍ
C.I.F. P-4602700-I
Domicilio Previsto de la obra: CALLES DR. BORRÁS, SANT ROC Y ADYACENTES.
ALFARRASÍ (VALENCIA)
Domicilio Fiscal: CALLE LEPANTO, 2; ALFARRASÍ (VALENCIA)
Representante: ALCALDE-PRESIDENTE
D. FEDERICO VIDAL MARTÍNEZ
N.I.F. 48285737-C
Actividad: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO
Nombre comercial: - - - - -

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y apellidos: SERGIO MATEU CALATAYUD
N.I.F. 48287840-F
Titulación: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado en: C.O.I.T.I.G. de VALENCIA
Nº Colegiado: 8258
Dirección: AV ALFREDO CASTELLÓ, 124
Localidad: AIELO DE MALFERIT (VALENCIA)

3.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE ELABORACIÓN DE PROYECTO.

3.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y apellidos: ENRIQUE AMADEO FRANCÉS PONT
N.I.F. 52715896-B
Titulación: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado en: C.O.I.T.I.G. de VALENCIA
Nº Colegiado: 5917
Dirección: CL ARQUEÓLOGO BALLESTER, 25
Localidad: ALBAIDA (VALENCIA)

3.3. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de 35.104,52 €.

3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

Estimo en 60 días el plazo para ejecutar esta obra-instalación. Un oficial de primera en electricidad, un especialista en electricidad, a razón de 8 horas diarias aproximadamente.

3.5. NÚMERO DE TRABAJADORES

Apartado anterior 3.4.

3.6. RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este EBSS, se pretende la reforma de la instalación eléctrica en baja tensión.

4. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan; siendo 1 alumbrado público, 2 excavación mecánica - zanjas, 3 hormigonado de cimientos por vertido directo y 4 instalaciones eléctricas en baja tensión.

RIESGOS	FASE DE OBRA			
	1	2	3	4
Quemaduras físicas y químicas.	1		3	4
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto			3	4
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	1		3	4
Ambiente pulvígeno.		2		4
Aplastamientos.	1	2	3	4
Atrapamientos	1	2	3	4
Atropellos y/o colisiones	1	2	3	4
Caída de objetos y/o de máquinas.	1	2	3	4
Caídas de personas al mismo nivel	1	2	3	4
Caídas de personas a distinto nivel	1	2	3	4
Contactos eléctricos directos.	1	2		4
Contactos eléctricos indirectos.	1	2	3	
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.	1	2	3	4
Vibraciones			3	
Sobreesfuerzos	1	2	3	4
Ruido		2		4
Vuelco de máquinas y/o camiones	1	2	3	4
Desprendimientos				4
Derrumbamientos		2	3	
Golpe por rotura de cable				
Cuerpos extraños en los ojos.	1	2	3	4
Pisada sobre objetos punzantes	1		3	4
Hundimientos		2	3	
Incendios				
Atmósfera anaerobia (con falta de O ₂)				
Atmósferas tóxicas, irritantes				
Deflagraciones				
Explosiones				
Exposición a fuentes luminosas peligrosas				4
Inhalación de sustancias tóxicas				
Animales y/o parásitos	1			4
Caída o colapso de andamios	1	2	3	
Desprendimientos	1			
Golpe por rotura de cable	1		3	4
Caída de personas desde altura	1			4

5. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto. De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

5.1. MAQUINARIA.

Se describen a continuación los riesgos de cada máquina. Siendo: 1 camión dumper, 2 camión grúa, 3 camión hormigonera, 4 cizalla, 5 hormigonera, 6 pala cargadora, 7 rodillo vibrante autopropulsado, 8 retroexcavadora y 9 compactadora neumática de rodillos.

RIESGOS	MÁQUINAS DESCRITAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quemaduras físicas y químicas.	1				5	6	7	8	
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto			3		5				
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	1	2	3		5	6		8	
Ambiente pulvígeno.	1				5	6		8	
Aplastamientos.	1	2	3	4		6	7	8	9
Atrapamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Atropellos y/o colisiones	1	2	3			6	7		

Caída de objetos y/o de máquinas.	1	2	3	4		6		8	
Caídas de personas al mismo nivel	1				5	6		8	9
Caídas de personas a distinto nivel		2	3			6	7	8	
Contactos eléctricos directos.	1	2	3		5	6		8	
Contactos eléctricos indirectos.					5				
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vibraciones	1	2	3			6	7	8	
Sobreesfuerzos	1	2	3		5	6		8	
Ruido	1	2	3		5	6	7	8	
Vuelco de máquinas y/o camiones	1	2	3		5	6	7	8	
Desprendimientos		2					7		
Derrumbamientos							7		
Golpe por rotura de cable		2							
Cuerpos extraños en los ojos.				4	5	6		8	
Pisada sobre objetos punzantes				4					
Hundimientos							7		
Incendios							7		

5.2. MEDIOS DE TRANSPORTE.

Los descritos en el apartado anterior.

5.3. MEDIOS AUXILIARES.

Los medios auxiliares son: alfombra aislante, detector de conducciones eléctricas y metálicas, letreros de advertencia a terceros, señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos, útiles y herramientas accesorias. Los riesgos inherentes a los citados son: caída de objetos y/o de máquinas y golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4. HERRAMIENTAS.

Se describen a continuación los riesgos de cada herramienta. Siendo: 1 compactador manual, 2 soplete de butano o propano, 3 bolsa porta herramientas, 4 destornilladores (berbiqués), 5 nivel, regla, escuadra y plomada, 6 pelacables, 7 sierra de arco y serrucho de PVC y 8 tijeras (las 1 y 2 son de combustión y el resto manuales).

RIESGOS	HERRAMIENTAS DESCRITAS								
Quemaduras físicas y químicas.		2							
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto									
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	1								
Ambiente pulvígeno.									
Aplastamientos.	1								
Atrapamientos	1								8
Atropellos y/o colisiones									
Caída de objetos y/o de máquinas.	1	2	3	4	5	6	7	8	
Caídas de personas al mismo nivel	1								
Caídas de personas a distinto nivel									
Contactos eléctricos directos.									
Contactos eléctricos indirectos.									
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.	1	2	3	4	5	6	7	8	
Vibraciones	1								
Sobreesfuerzos	1			4			7		
Ruido	1								
Vuelco de máquinas y/o camiones									
Desprendimientos									
Derrumbamientos									
Golpe por rotura de cable									
Cuerpos extraños en los ojos.	1	2					7		
Pisada sobre objetos punzantes				4					
Hundimientos									
Incendios		2							
Atmósfera anaerobia (con falta de O ₂)		2							
Atmósferas tóxicas, irritantes		2							
Deflagraciones		2							

Explosiones		2						
Exposición a fuentes luminosas peligrosas		2						
Inhalación de sustancias tóxicas		2						

5.5. TIPOS DE ENERGÍA.

Se describen a continuación los riesgos de los materiales. Siendo: 1 esfuerzo humano, 2 motores de explosión y 3 motores eléctricos.

RIESGOS	ENERGÍAS DESCRITAS		
Quemaduras físicas y químicas.		2	3
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto			
Proyecciones de objetos y/o fragmentos			
Ambiente pulvígeno.			
Aplastamientos.			
Atrapamientos			
Atropellos y/o colisiones			
Caída de objetos y/o de máquinas.		2	3
Caídas de personas al mismo nivel			
Caídas de personas a distinto nivel			
Contactos eléctricos directos.			3
Contactos eléctricos indirectos.			3
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.		2	3
Vibraciones			
Sobreesfuerzos	1	2	3
Ruido			
Vuelco de máquinas y/o camiones			
Desprendimientos			
Derrumbamientos			
Golpe por rotura de cable		2	
Cuerpos extraños en los ojos.			
Pisada sobre objetos punzantes			
Hundimientos		2	
Incendios		2	3
Atmósferas tóxicas, irritantes		2	
Explosiones		2	
Inhalación de sustancias tóxicas		2	

5.6. MATERIALES.

Se describen a continuación los riesgos de los materiales. Siendo: 1 aguas, 2 áridos ligeros, 3 cables, mangueras eléctricas y accesorios, 4 cajetines, regletas, anclajes, prensacables, 5 cemento, 6 cinta adhesiva (sin riesgos), 7 espárragos, 8 espumas y materiales para aislamiento térmico, 9 hormigón en masa o armado, 10 hormigón mortero, 11 ladrillos de todos los tipos, 12 luminarias, soportes, báculos, columnas, etc, 13 tierras y 14 tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc).

RIESGOS	MATERIALES DESCRITOS												
Quemaduras físicas y químicas.					5								
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto					5			9	10				
Proyecciones de objetos y/o fragmentos		2						9	10		12		
Ambiente pulvígeno.		2			5							13	
Aplastamientos.											12		14
Atrapamientos											12		14
Atropellos y/o colisiones										11			14
Caída de objetos y/o de máquinas.			3	4			7						
Caídas de personas al mismo nivel							7						14
Caídas de personas a distinto nivel													
Contactos eléctricos directos.											12		
Contactos eléctricos indirectos.											12		
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.			3	4			7				11	12	14
Vibraciones													
Sobreesfuerzos			3		5						11	12	14
Ruido													
Vuelco de máquinas y/o camiones													
Desprendimientos													

ZONAS ó EJECUCIÓN DE TRABAJO	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Baja exigencia visual	100
Exigencia visual moderada	200
Exigencia visual alta	500
Exigencia visual muy alta	1000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- ❖ En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- ❖ En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.
- ❖ Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- ❖ Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- ❖ Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

6.1.6. SEÑALES ÓPTICO-ACÚSTICAS DE VEHÍCULOS DE OBRA.

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de mantenimiento deberán disponer de:

- ❖ Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- ❖ Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- ❖ Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- ❖ En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- ❖ Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- ❖ Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.

6.2.1. ALUMBRADO PÚBLICO.

- ❖ Protección contra caídas de altura de personas u objetos: El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.
- ❖ Barandillas de protección: Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.
- ❖ Pasarelas: En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.
- ❖ Escaleras portátiles: Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y

sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior. Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

- ❖ Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza: Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño. Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos. En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.
- ❖ Eslingas de cadena: El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.
- ❖ Eslinga de cable: A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.
- ❖ Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras: Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97): Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos. Mantenerse en buen estado de funcionamiento, utilizarse correctamente. Los conductores han de recibir formación especial. Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua. Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además, dispondrán de una puerta a cada lado.
- ❖ Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado: Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:
 - Topes para vehículos en el perímetro de la excavación: Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

- Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación: Roca dura 80 ° / Arena fina o arcillosa 20 °.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

Los taludes de más de 1,50 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y

obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tabloncillos estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

- ❖ Barandillas de protección: En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

6.2.2. EXCAVACIÓN MECÁNICA – ZANJAS.

- ❖ Protección contra caídas de altura de personas u objetos (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Cuerda de retenida: Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.
- ❖ Sirgas: Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad. Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.
- ❖ Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Cabina de maquinaria para movimiento de tierras (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Condiciones generales en taludes (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Barandillas de protección en taludes (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Prevención de incendios, orden y limpieza.

Si las zanjás o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos. Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

Las zanjás de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriostrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjás, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm. El acopio y estabilidad de los escudos metálicos de entibación deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de entibados.

La madera de entibar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

Altura máxima de la pila (tabloncillos estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

6.2.3. HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

- ❖ Protección contra caídas de altura de personas u objetos (ya incluida en el presente estudio).

- ❖ Cuerda de retenida (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Sirgas (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Condena de huecos horizontales con mallazo: Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).
- ❖ Eslingas de cadena (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Eslingas de cable (ya incluida en el presente estudio).

6.2.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.

- ❖ Protección contra caídas de altura de personas u objetos (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Cuerda de retenida (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Sirgas (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Eslingas de cadena (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Eslingas de cable (ya incluida en el presente estudio).

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- ❖ Afeciones en la piel por dermatitis de contacto.
 1. Guantes de protección frente a abrasión
 2. Guantes de protección frente a agentes químicos
- ❖ Quemaduras físicas y químicas.
 1. Guantes de protección frente a abrasión
 2. Guantes de protección frente a agentes químicos
 3. Guantes de protección frente a calor
 4. Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)
- ❖ Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 1. Calzado con protección contra golpes mecánicos
 2. Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 3. Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 4. Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
- ❖ Ambiente pulvígeno.
 1. Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
 2. Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 3. Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
 4. Animales y/o parásitos.
- ❖ Aplastamientos.
 1. Calzado con protección contra golpes mecánicos
 2. Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- ❖ Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
 1. Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- ❖ Atmósferas tóxicas, irritantes.
 1. Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
 2. Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 3. Impermeables, trajes de agua
 4. Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
 5. Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
- ❖ Atrapamientos.
 1. Calzado con protección contra golpes mecánicos
 2. Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 3. Guantes de protección frente a abrasión
- ❖ Atropellos y/o colisiones.
- ❖ Caída de objetos y/o de máquinas.
 1. Bolsa portaherramientas
 2. Calzado con protección contra golpes mecánicos
 3. Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- ❖ Caída ó colapso de andamios.
 1. Cinturón de seguridad anticaídas
 2. Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes
- ❖ Caídas de personas a distinto nivel.
 1. Cinturón de seguridad anticaídas
 2. Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes
- ❖ Caídas de personas al mismo nivel.
 1. Bolsa portaherramientas

- 2. Calzado de protección sin suela antiperforante.
- ❖ Contactos eléctricos directos.
 - 1. Calzado con protección contra descargas eléctricas
 - 2. Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
 - 3. Gafas de seguridad contra arco eléctrico
 - 4. Guantes dieléctricos
- ❖ Contactos eléctricos indirectos.
 - 1. Botas de agua
- ❖ Cuerpos extraños en ojos.
 - 1. Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
 - 2. Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - 3. Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
- ❖ Deflagraciones.
- ❖ Derrumbamientos.
- ❖ Desprendimientos.
- ❖ Explosiones.
- ❖ Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
 - 1. Gafas de oxicorte
 - 2. Gafas de seguridad contra arco eléctrico
 - 3. Gafas de seguridad contra radiaciones
 - 4. Mandil de cuero
 - 5. Manguitos
 - 6. Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo
 - 7. Pantalla para soldador de oxicorte
 - 8. Polainas de soldador cobre-calzado
 - 9. Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)
- ❖ Golpe por rotura de cable.
 - 1. Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - 2. Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - 3. Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
- ❖ Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
 - 1. Bolsa portaherramientas
 - 2. Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - 3. Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - 4. Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.
 - 5. Guantes de protección frente a abrasión
- ❖ Pisada sobre objetos punzantes.
 - 1. Bolsa portaherramientas
 - 2. Calzado de protección con suela antiperforante
- ❖ Hundimientos.
- ❖ Incendios.
 - 1. Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- ❖ Inhalación de sustancias tóxicas.
 - 1. Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
 - 2. Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
- ❖ Inundaciones.
 - 1. Botas de agua
 - 2. Impermeables, trajes de agua
- ❖ Vibraciones
 - 1. Cinturón de protección lumbar
- ❖ Sobreesfuerzos.
 - 1. Cinturón de protección lumbar
- ❖ Ruido.
 - 1. Protectores auditivos
- ❖ Vuelco de máquinas y/o camiones.
- ❖ Caída de personas de altura.
 - 1. Cinturón de seguridad anticaídas

6.4. PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES.

6.4.1. CIRCULACIÓN Y ACCESOS EN OBRA.

Se estará a lo indicado en el artículo: 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas. Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida. En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente. Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

6.4.2. PROTECCIONES Y RESGUARDOS EN MÁQUINAS.

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

6.5. PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.

6.5.1. ALUMBRADO PÚBLICO.

- ❖ Caída de objetos: Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas. Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad. Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.
- ❖ Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo: Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo. No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra. Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso. El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto. Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra. Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico. Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas. Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.
- ❖ Acopio de materiales paletizados: Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos. También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:
 - Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
 - No se afectarán los lugares de paso.
 - En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.
 - La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
 - No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
 - Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.
- ❖ Acopio de materiales sueltos: El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto. Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas. Los acopios de realizarán sobre

superficies niveladas y resistentes. No se afectarán los lugares de paso. En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

6.5.2. EXCAVACIÓN MECÁNICA – ZANJAS.

- ❖ Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación: Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos. Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos. Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.
- ❖ Condiciones del centro de trabajo durante la excavación por medios mecánicos: Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones. En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas. En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción. Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.

6.5.3. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

- ❖ Condiciones preventivas durante el hormigonado de cimientos por vertido directo: En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas. Siempre que existan interferencias entre los trabajos de hormigonado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma. Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de hormigonado cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas de armaduras posicionadas verticalmente. Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera, disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, azadores, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame así como los accesos a la obra. Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s. Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos. La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

6.5.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.

- ❖ Condiciones preventivas del entorno en estructuras (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Acopio de material paletizado (ya incluida en el presente estudio).
- ❖ Acopio de materiales sueltos (ya incluida en el presente estudio).

7. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO.

7.1. NORMATIVA GENERAL.

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las

medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

1. Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
2. Replanteo
3. Maquinaria y herramientas adecuadas
4. Medios de transporte adecuados al proyecto
5. Elementos auxiliares precisos
6. Materiales, fuentes de energía a utilizar
7. Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

1. Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
2. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
3. El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales, así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
4. Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
5. Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
6. Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
7. Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones:

1. Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
2. Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
3. El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de

disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

1. Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
 2. Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
 3. La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
 4. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 5. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
 6. La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 7. El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
 8. La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
 9. La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
 10. Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.
- Protecciones personales: Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo. En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
- Manipulación manual de cargas: No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg. Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
1. Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
 2. Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
 3. Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
 4. El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
 5. Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
1. Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
 2. Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
 3. Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
 4. Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
 5. Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
 6. Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.
- Manipulación de cargas con la grúa. En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:
1. Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
 2. Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
 3. Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
 4. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

5. De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
6. Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonnières o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
7. El gruísta antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS.

7.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

- ❖ **Ámbito de aplicación de la parte de las disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras:** La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.
- ❖ **Estabilidad y solidez:**
 1. Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
 2. El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.
- ❖ **Instalaciones de suministro y reparto de energía.**
 1. La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
 2. Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
 3. El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.
- ❖ **Vías y salidas de emergencia:**
 1. Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.
 2. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
 3. El numero, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
 4. Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
 5. Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.
 6. En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.
- ❖ **Detección y lucha contra incendios:**
 1. Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.
 2. Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
 3. Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.
- ❖ **Ventilación:**

1. Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
 2. Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.
- ❖ Exposición a riesgos particulares:
 1. Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
 2. Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.
 3. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.
 - ❖ Temperatura:
 1. Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.
 - ❖ Iluminación:
 1. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural. Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.
 2. Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.
 - ❖ Puertas y portones:
 1. Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.
 2. Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.
 3. Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.
 4. En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.
 5. Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.
 - ❖ Muelles y rampas de carga:
 1. Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
 2. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.
 - ❖ Espacio de trabajo:
 1. Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.
 - ❖ Primeros auxilios:
 1. Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.
 2. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
 3. Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
 4. Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 5. En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
 6. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
 - ❖ Mujeres embarazadas y madres lactantes:
 1. Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
 - ❖ Trabajadores minusválidos:
 1. Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.
 - ❖ Disposiciones varias:
 1. Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

2. En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
3. Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

7.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

- ❖ Estabilidad y solidez:
Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.
- ❖ Puertas de emergencia:
 1. Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
 2. Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.
- ❖ Ventilación:
 1. En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
 2. Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.
- ❖ Temperatura:
 1. La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, De los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
 2. Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberá permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.
- ❖ Suelo, paredes y techos de los locales:
 1. Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
 2. Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
 3. Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.
- ❖ Ventanas y vanos de iluminación cenital:
 1. Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.
 2. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
 3. Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.
- ❖ Puertas y portones:
 1. La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
 2. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
 3. Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
 4. Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.
- ❖ Vías de circulación:
Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.
- ❖ Escaleras mecánicas y cintas rodantes:
Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer

de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

- ❖ Dimensiones y volumen de aire de los locales:
Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

7.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

- ❖ Estabilidad y solidez:
 1. Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
 - 1º. El número de trabajadores que los ocupen.
 - 2º. Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
 - 3º. Los factores externos que pudieran afectarles.
 2. En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
 3. Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.
- ❖ Caída de objetos:
 1. Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
 2. Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
 3. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
- ❖ Caídas de altura:
 1. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
 2. Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
 3. La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- ❖ Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.
- ❖ Andamios y escaleras:
 1. Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
 2. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
 3. Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:
 - 1º. Antes de su puesta en servicio.
 - 2º. A intervalos regulares en lo sucesivo.
 - 3º. Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
 4. Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

5. Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ❖ Aparatos elevadores:
 1. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
 2. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
 - 1º. Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - 2º. Instalarse y utilizarse correctamente.
 - 3º. Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
 3. Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.
 - ❖ Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:
 1. Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
 2. Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - 1º. Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - 2º. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 3º. Utilizarse correctamente.
 Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
 3. Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
 4. Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.
 - ❖ Instalaciones, máquinas y equipo:
 1. Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
 2. Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 - 1º. Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - 2º. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 3º. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 - 4º. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
 3. Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 - ❖ Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:
 1. Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
 2. En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
 - 1º. Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
 - 2º. Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuado.
 - 3º. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
 - 4º. Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

3. Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
 4. Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.
- ❖ Instalaciones de distribución de energía:
 1. Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
 2. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
 3. Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.
 4. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.
 - ❖ Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:
 1. Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
 2. Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
 3. Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
 - ❖ Otros trabajos específicos:
 1. Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
 2. En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
 3. Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
 4. Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
 5. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

7.3. NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.

7.3.1. ALUMBRADO PUBLICO.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- ❖ Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- ❖ Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- ❖ En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- ❖ Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:
 - Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
 - Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si

existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

❖ **Protecciones personales:**

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

❖ **Intervención en instalaciones eléctricas**

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abierto con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

7.3.2. EXCAVACION MECANICA – ZANJAS.

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

- ❖ La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- ❖ Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.
- ❖ Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.
- ❖ Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar.
- ❖ Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia. Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.
- ❖ Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

- ❖ Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.
- ❖ Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.
- ❖ La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

- ❖ Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- ❖ Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantandolos previamente y batiéndolos en última instancia.
- ❖ Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tabloneros, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural:

- ❖ En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.
- ❖ Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.
- ❖ En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetros el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.
- ❖ En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte. Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.
- ❖ No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- ❖ En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- ❖ Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas, deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo:

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

- ❖ Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc., Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- ❖ Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- ❖ Todos los dispositivos indicados para las máquinas utilizadas en el desbroce, en el apartado "Medios Auxiliares" deberán estar en su sitio, y en perfectas condiciones de eficacia preventiva. Comprobar los niveles de aceite y agua.
- ❖ Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- ❖ No dejar trapos en el compartimiento del motor. El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
- ❖ No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
- ❖ Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- ❖ Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:
 1. Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 2. Colocar todos los mandos en punto muerto.
 3. Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 4. Quedarse sentado al conducir.
 5. Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
 6. No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
 7. En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

Protección contra contactos eléctricos. En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

- ❖ Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
- ❖ Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
- ❖ Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.
- ❖ Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

Entibación de zanjas con madera: La entibación tradicional de madera en zanjas se fundamenta básicamente en tres tipos de elementos: VERTICALES, en las paredes de la zanja, HORIZONTALES, que sostienen a los anteriores a lo largo de las paredes constituidos por carreras o largueros, y CODALES, que constituyen los elementos horizontales y perpendiculares al eje de la zanja, de pared a pared afianzando los largueros o, cuando estos no existen, sobre los elementos verticales. El entibado de madera es variable dependiendo del tipo de terreno, anchura y profundidad de la zanja, a continuación se describen, a modo de referencia, **algunas de las entibaciones más comunes:**

Zanjas entre 1,2 m y 3 m de profundidad y hasta 1 m de ancho.

- ❖ Suelo duro y compacto, donde no hayan existido excavaciones paralelas a menos de 3 m de las paredes de la zanja:
Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,8 m entre ejes.
Largueros : ninguno.
Codales : 2 Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.
3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.
- ❖ Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones previas a menos de 3 m de las paredes de la zanja :
Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,2 m entre ejes.
Largueros : ninguno.
Codales : 2 Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.
3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.
- ❖ Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones a menos de 1,5 m de las paredes de la zanja:
Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,90 m entre ejes.
Largueros : ninguno.
Codales : 2Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.
3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.

Entibaciones prefabricadas:

- ❖ Sistema "Quillery"

Consiste en hacer descender unos paneles prefabricados (tablones sobre un tablero) de 2 a 2,50 m de altura con los tablones situados del lado de la pared de excavación, guiados mediante pértigas formando camillas en plano inclinado desde la coronación de la zanja hasta la arista opuesta, en el fondo de excavación. Unos codales provisionales se colocan rápidamente, con ayuda de una horquilla, entre dos paneles opuestos. A continuación, desciende un operario para colocar los codales metálicos definitivos.

- ❖ Sistema "Peulabeuf".

Constituido por elementos metálicos en forma de túnel ovoidal, de 1,50 m de longitud, montados a nivel del suelo y posteriormente emplazados sobre el fondo de la zanja con ayuda de la pala mecánica. Suelen utilizarse 6 elementos, que se desplazan a medida que avanzan los trabajos. Este sistema necesita que las paredes de la excavación sean ligeramente inclinadas.

- ❖ Sistema "Krings Verbau".

Formado por escudos y codales extensibles metálicos, solidarios y articulados, que se hacen descender con ayuda de pala excavadora o grúa. Dos de los operarios totalmente resguardados por los escudos de entibación, no tienen más que afianzar los codales, que unas veces son mecánicos (husillos, telescópicos con pasadores, etc.) y otras hidráulicos, entre los dos escudos.

- ❖ Sistema de entibación "blanda".

Desarrollada recientemente por compañías francesas de suministro de aguas, consiste en una lona geotextil de poliamida de alta tenacidad (Dupont) con alojamientos cosidos y pasantes para albergar las carreras o largueros horizontales de aluminio. Los elementos verticales también de aluminio son independientes de la piel textil de entibar, articulados y solidarios con codales hidráulicos accionables, desde el exterior de la excavación, mediante grupo de presión portátil, que aprisionan el tejido contra las paredes de excavación. Este sistema es realmente práctico, eficaz y seguro para realización de zanjas hasta 3 m de profundidad por parte de brigadas de pocos trabajadores y con una simple furgoneta como medio de transporte.

- ❖ Sistema de entibación por presión.

Es quizás actualmente el sistema más sofisticado de entibación mecanizada, consistente en la hinca hidráulica de unos paneles de entibación tipo tablestacas, que se deslizan por dos guías paralelas delimitadas por la anchura de la zanja a modo de "guillotinas" con calado condicionado a priori en función de los servicios subterráneos existentes. La excavadora trabaja pues con el entibado ya realizado y sin exposición del personal bajo la rasante del terreno.

En zanjas realizadas en el casco urbano, se hace preceptivo utilizar el detector de instalaciones subterráneas y la realización de catas, para no afectar servicios.

7.3.3. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que realizan el vertido del hormigón. Se habrá ponderado la posibilidad de semi-prefabricación en la propia obra o

prefabricación de elementos de hormigón armado en planta exterior a la abra acondicionada técnicamente para ello.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de hormigonado, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descanse sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtillo antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del

corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimientó, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Hormigonado de bataches: El batache se hormigonará inmediatamente después de su excavación con el fin de eliminar lo antes posible el riesgo de desplome de los paramentos.

7.3.4. INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales: Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

7.4. NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR.

Pelacables, sierra de arco y serrucho para PVC, tijeras, bolsa porta herramientas, herramientas de corte.

- ❖ Causas de los riesgos: rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta, rebabas en el filo de corte de la herramienta, extremo poco afilado, sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar o mal estado de la herramienta.
- ❖ Medidas de prevención:
 1. Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
 2. La cabeza no debe presentar rebabas.
 3. Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
 4. Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
 5. Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
 6. En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
 7. No emplear este tipo de herramienta para golpear.
- ❖ Medidas de protección.
 1. En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
 2. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
 3. En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Destornilladores, berbiqués, herramientas punzantes:

- ❖ Causas de los riesgos: cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas, inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta, material de calidad deficiente, uso prolongado sin adecuado mantenimiento, maltrato de la herramienta, utilización inadecuada por negligencia o comodidad.o desconocimiento o imprudencia de operario.
- ❖ Medidas de prevención:
 1. En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
 2. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
 3. Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
 4. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
 5. No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
 6. El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
 7. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
 8. Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.
- ❖ Medidas de protección:
 1. Deben emplearse gafas antiimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
 2. Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
 3. Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).

Soplete de butano ó propano, soldadura con lamparilla.

- ❖ Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano ó propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:
 1. Filtro: Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
 2. Válvula antirretroceso de llama: Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.
 3. Válvula de cierre de gas: Dispositivo que se coloca sobre la empuñadura y que detiene automáticamente la circulación del gas al dejar de presionar la palanca.

Hormigonera.

1. Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
2. Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
3. Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
4. La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
5. La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
6. El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
7. La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.
8. Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
9. Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
10. Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
11. La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
12. La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
13. El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
14. La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

Retroexcavadora (funciones de los operadores de las máquinas):

1. Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.
2. Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
3. El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.
4. El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
5. En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
6. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
7. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
8. El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
9. Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
10. Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
11. La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
12. En las maniobras únicamente prestará atención al señalista
13. Al repostar o parar la máquina:
 - Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
 - Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo

articulado en el suelo.

El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.

Colocar los mandos en punto muerto.

Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

1. Elegir un emplazamiento llano y despejado.
2. Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
3. Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
4. Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
5. Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
6. Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

1. Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
2. Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
3. Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
4. Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
5. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
6. No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
7. Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

Transporte de la máquina:

1. Estacionar el remolque en zona llana.
2. Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.
3. Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
4. Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
5. Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
6. Quitar la llave de contacto.
7. Anclar sólidamente las ruedas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

7.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Características de la carga. La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:
Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.
- Esfuerzo físico necesario. Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:
Cuando es demasiado importante.
Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.
- Características del medio de trabajo. Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.

Cuando la iluminación no sea adecuada.

Cuando exista exposición a vibraciones.

- Exigencias de la actividad. La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.

Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

- Factores individuales de riesgo. Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.

La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.

La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

La existencia previa de patología dorsolumbar.

8. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

1. Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

2. Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

3. Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

4. Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

1. Colocar la máquina en terreno llano.

2. Bloquear las ruedas o las cadenas.

3. Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.

4. Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

5. No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

6. No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

7. No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.

8. Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.

9. Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

- Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra.

1. Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

2. No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

3. No fumar.
 4. Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
 5. Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
 6. Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.
 7. Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.
 8. Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.
 9. Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
 10. Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.ej. tensión de las correas), éste estará parado.
 11. Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.
 12. Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.
- Mantenimiento de los neumáticos:
 1. Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
 2. No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
 3. Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
 4. Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
 5. No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
 6. En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

8.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL.

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I. Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores. Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las maquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvigenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía, mantenerse en buen estado de funcionamiento, utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados y ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

8.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA.

8.2.1 ALUMBRADO PUBLICO.

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

8.2.2. EXCAVACION MECANICA – ZANJAS.

La empresa contratista de la excavación, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante esta excavación.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvias o heladas.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.

Realizada la excavación y entibado de la misma, se efectuará una revisión general de las lesiones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos.

8.2.3. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

8.2.4. INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

8.2.5. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.

❖ Servicios higiénicos:

1. Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean

necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

2. Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.
3. Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.
4. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

❖ Locales de descanso o de alojamiento:

1. Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
2. Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
3. Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
4. Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
5. En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

9. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA.

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador. El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- ❖ Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- ❖ Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.
- ❖ La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.
- ❖ El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.
- ❖ Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.
- ❖ El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

10. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.

Formación de los trabajadores: El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

11. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO.

- OGSHT. Orden de 9 de marzo de 1971: ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- Convenios y recomendaciones OIT. CONVENIO 155 de la OIT, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Adoptado el 22 de junio de 1981.
- LEY 7/1990, de 19 de julio, sobre negociación colectiva y participación en la determinación en las condiciones de trabajo de los empleados públicos.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- NTP 365: NOTA TÉCNICA DE PREVENCIÓN Nº 818. Normativa española relacionada con la seguridad y la salud de los trabajadores.

Alfarrasí, septiembre de 2022
 El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258

Fdo. Sergio Mateu Calatayud

8. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

En atención al artículo 123.3 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, la presentación de un Estudio Geotécnico es incompatible con la naturaleza de la obra, por las siguientes consideraciones:

- La zona de la obra-instalación está totalmente consolidada.
- No se va a cimentar para obtener estructuras nuevas.
- No se va urbanizar ninguna zona nueva.
- El ámbito de ejecución es en zona ya urbanizada.

Alfarrasí, mayo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial, Col. nº8258



Fdo. Sergio Mateu Calatayud