

JUAN MATEO HORRACH TORRENS

Ingeniero Industrial.

Colegiado nº 376.

Camí de Jesús 55. "Son Bosch Nou".

07011 Palma de Mallorca.

PROYECTO: Modificación de la iluminación del campo municipal de fútbol de Llubí.  
T.M. de Llubí.

PETICIONARIO: Excelentísimo Ayuntamiento de Llubí.

SITUACION: Calle La Carretera 118. Llubí. 07430.

## INDICE:

### 1) MEMORIA DESCRIPTIVA.

1-1) Objeto del Proyecto.

1-2) Peticionario y emplazamiento.

1-3) Reglamentación aplicada al Proyecto.

1-4) Características generales.

1-4-1) Clase de corriente, tensión nominal y Compañía Suministradora.

1-4-2) Dimensionado de las instalaciones.

1-4-3) Cuadros de protección, medida y control.

1-4-4) Tipo de red.

1-4-5) Conductores.

1-5) Ejecución de las instalaciones.

1-6) Criterios generales de diseño.

1-6-1) Redes.

1-6-2) Centro de transformación.

1-6-3) Condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismos.

1-7) Diseño y cálculo eléctrico de la red.

1-7-1) Criterios generales.

1-7-2) Intensidad máxima permanente en los conductores de los cables.

1-7-3) Previsiones de cargas y coeficientes de simultaneidad.

1-7-4) Caída de tensión. Cálculo de la sección de la línea.

1-7-4-1) Criterio en función de la intensidad máxima admisible.

1-7-4-2) Criterio en función de la máxima caída de tensión.

1-7-5) Instalación de puesta a tierra.

1-7-6) Empalmes, conexiones y derivaciones.

1-8) Iluminación.

1-9) Plazo de ejecución y programa de trabajo.

1-10) Presupuesto.

1-11) Normativa urbanística.

1-12) Cumplimiento ley 8/17 de accesibilidad de les illes Balears.

1-13) Otras consideraciones.

1.13.1. Plazo de garantía.

1.13.2. Consulta de servicios.

1.13.3. Control de Calidad.

- 1.13.4. Estudio de Seguridad y Salud.
- 1.13.5. Revisión de precios.
- 1.13.6. Protección del Patrimonio.
- 1.13.7. Estudio geotécnico.
- 1.13.8. Estudio de impacto ambiental.
- 1-14) Clasificación contratista.
- 1-15) Documentos que integran el proyecto.
- 1-16) Declaración de obra completa.
- 1-17) Conclusiones.

2) PLANOS.

3) PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.

4) ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

5) ANEXO I. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

6) ANEXO II. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

**“MEMORIA”**

### **1-1) Objeto del Proyecto.**

El objeto del presente proyecto es el diseño y cálculo eléctrico de la remodelación del sistema de iluminación del campo de fútbol municipal, situado en la zona pública de equipamientos del Ayuntamiento de Llubí, con el objeto de mejorar su eficiencia energética, pasando de un sistema mediante 18 focos halogenuros metálicos de 2.000 w cada uno, a un sistema LED de 18 focos de 900 w nominales cada uno, adecuándolo a los requisitos de nivel de iluminación conforme con la normativa al respecto de la Real Federación Española de Fútbol.

Asimismo, y en cumplimiento de la normativa vigente, es objeto del presente proyecto, el servir de documento técnico para cumplimentar ante la Consellería de Comercio e Industria del Govern Balear, Ayuntamiento de Llubí y Compañía suministradora, la correspondiente tramitación establecida por la legislación vigente.

### **1-2) Peticionario y emplazamiento.**

El petionario del Proyecto es el Excelentísimo Ayuntamiento de Llubí, Mallorca, con domicilio en Calle Sant Feliu, 13, código postal 07430.

La instalación proyectada se ubicará en todo su trazado por terrenos de dominio público correspondientes al Término municipal de Llubí.

### **1-3) Reglamentación aplicada.**

Para la redacción del presente proyecto son de aplicación las siguientes leyes, decretos, reglamentos y ordenanzas:

- Ordenanzas municipales del Excelentísimo Ayuntamiento de Llubí.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Título II (O.M. 9-3-1971).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. 10/11/95.
- R.D. 39/97 de 17 de enero. Reglamento que desarrolla la ley.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. B.O.E. 148 de 21/06/01.

- R.D. 1627/97, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, BOE 256 de 25/10/97.
- R.D. 875/84 de 29 de marzo. BOE de 12 de mayo de 85. Aprueba REGLAMENTO PARA APROBACION DE MODELO Y VERIFICACION CONTADORES INDUCCION.
- Corrección errores R.D. 875/84, BOE de 22 de octubre de 84.
- R.D. 153/85 de 6 de febrero de 85. Modifica Artº 22 del Rgto, BOE 9 de febrero de 85.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión. Real Decreto 842/02 de 2 de agosto de 2.002, publicado en el B.O.E. en fecha 18 de septiembre de 2.002, y sus instrucciones complementarias.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Resolución de 14 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se hacen públicas las normas armonizadas que satisfacen las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, BOE de 5 de noviembre de 2002.
- R.D. 1435/02, de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión. BOE de 31 de diciembre de 2002.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 310 de 27/12/00).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, BOE 288 de 01/12/82) e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (BOE 256 de 25/10/84)
- Decreto 58/2001 de la Conselleria d'Innovació i Energia, de 6 d'abril, por el que se aprueba el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (BOIB 49 de 24/04/01).
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Tramitación instalaciones eléctricas, Decreto 99/97. Regula procedimiento. Conselleria de Comerç i industria. BOIB 26 de juliol de 97.
- Decreto 36/2003, de 11 de abril, por el que se modifica el Decreto 99/1997 de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de las Islas Baleares, BOIB de 24 de abril de 2003.
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la

Edificación.

- LEY 3/2005 de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Islas Baleares.
- Ley 8/2017, de 3 de Agosto, de accesibilidad universal de les Illes Balears.
- Normas de la compañía suministradora GESA.
- Normas Endesa.
- Normas UNE.
- Especificaciones técnicas UNESA (ETU).
- Métodos de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación y conectados a redes de tercera categoría, realizado por UNESA (Comité de Distribución y Comisión de Reglamentos).
- Norma Une-EN 12193 Iluminación en instalaciones deportivas.
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.

En general, se seguirán las instrucciones de la D.G. de Industria del Govern de les Illes Balears y el Ayuntamiento de Llubí, así como otras reglamentaciones o disposiciones nacionales, autonómicas o locales que puedan ser de aplicación.

#### **1-4) Características generales de la instalación.**

1-4-1) Clase de corriente, tensión nominal y Compañía Suministradora.

Las líneas se explotarán, de acuerdo con el vigente Reglamento de B.T. y las normas de la Compañía suministradora, con corriente alterna trifásica de 50 Hz. de frecuencia.

La tensión nominal será de 400 voltios entre fases y de 230 voltios entre fase y neutro.

1-4-2) Antecedentes. Descripción del suministro actual.

El Ayuntamiento de Llubí dispone en la zona deportiva municipal, de diversos equipamientos deportivos como parte integrante de su red de instalaciones públicas municipales. El más extenso es el campo de fútbol, cuya iluminación es objeto del presente proyecto.

El suministro actual parte una red de baja tensión, de 3x150mm, la cual alimenta el cuadro general del que salen derivaciones al polideportivo cubierto, piscina y campo de fútbol.

La actual iluminación del campo de fútbol consta de 6 soportes torre, de 15 metros de altura, con 3 focos circulares cada uno, con lámpara de tecnología halogenuro metálico, de 2.000 w de potencia eléctrica unitaria. En total se dispone de 18 focos de 2.000 w que iluminan el conjunto del terreno de juego.

Debido al uso intensivo para entrenamiento y partidos de liga regional, se hace patente una remodelación de todo el sistema de iluminación del campo, con el objetivo de alcanzar un nivel de iluminación acorde con las necesidades, y simultáneamente adoptar las medidas necesarias para una mayor eficiencia energética en la iluminación. La actual tecnología led ha alcanzado un grado de madurez suficiente para permitir grandes mejoras en eficiencia y en duración, por lo que su instalación se ve sobradamente compensada en poco tiempo por el ahorro en consumo y mantenimiento.

La actuación consistirá en la retirada los 18 proyectores equipados con lámparas de HM, y su sustitución por 18 proyectores LED de 900 w, de tres cuerpos. Dichos proyectores estarán disponibles con 4 ópticas diferentes (10°, 25°, 50° y 75°). Este hecho, unido a que hay capacidad de orientación tanto del bloque como de cada uno de los 3 cuerpos del proyector, permitirá establecer un esquema de iluminación que evite la pérdida de poder de iluminación por la emisión hacia el cielo y la luz intrusa que pueda ser molesta para las viviendas vecinas. Además, asegura que todos los equipos se emplean en conseguir niveles de iluminancia y uniformidad óptimos según la normativa vigente.

Con esta actuación, se consigue un ahorro energético del 55%, mejorando los niveles de iluminación para permitir la adaptación a los requisitos de la Federación.

Finalmente, la sustitución permite pasar de unas lámparas de vida útil media de 6.000 horas, a otras de vida útil superior a 60.000 horas, con lo que se divide por 10 el coste de sustitución y mantenimiento.

#### 1-4-3) Dimensionamiento eléctrico de las instalaciones.

En nuestro caso, al proceder a la instalación de lámparas con tecnología LED, no es precisa la consideración de sobredimensionado de la instalación, como sí ocurre con la instalación actual.

Se han tomado las medidas correctoras precisas para que el factor de potencia de cada punto de luz esté corregido hasta un valor mayor o igual a 0,90. Asimismo, la máxima caída de tensión en cualquier punto de la instalación es menor o igual que 3%.

Las instalaciones pueden llevar sistemas de regulación de iluminación, para conseguir ahorros energéticos y lumínicos durante las horas de menor necesidad.



#### 1-4-4) Cuadros de protección, medida y control.

Las líneas están protegidas individualmente, con corte omnipolar contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), y contra corrientes de defecto a tierra. No es precisa la protección contra sobretensiones en el caso que nos ocupa. La protección de los interruptores diferenciales es de intensidad menor o igual que 300 mA, y la resistencia de puesta a tierra no superará los 30 ohmios. Se dispone de interruptor manual para accionamiento del sistema, dado que el accionamiento del alumbrado se prevé con interruptores fotoeléctricos y horarios.

La envolvente del cuadro tiene protección como mínimo de grado IP55, según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. Tiene un sistema de cierre que permite el acceso exclusivamente al personal autorizado, con la puerta de acceso situada a una altura de 0,3 m. Los elementos de medida están situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

#### 1-4-5) Tipo de red.

La instalación objeto del presente proyecto es subterránea para alimentación en baja tensión. Se diseñó siguiendo en especial las instrucciones técnicas complementarias nº 7, redes subterráneas para B.T. e ITC-BT 09, correspondiente a alumbrado exterior, del vigente Reglamento de Baja Tensión, así como lo establecido en las instrucciones sobre redes subterráneas de baja tensión e instalaciones de enlace de la compañía suministradora, aprobadas por la Dirección General de Industria, y publicadas en el B.O.I.B. de 7 de agosto de 2.004.

#### 1-4-6) Conductores.

Los conductores a emplear serán los homologados. En el caso de redes subterráneas cumplirán la Norma UNE 2160 y serán del tipo RV, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de PVC.

Inicialmente no está prevista la sustitución de conductores, ya que los actuales ejercen correctamente su función. No obstante, en el caso de detectar conductores en mal estado, se seleccionarán los conductores con sección adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas, según los cálculos justificativos presentados en el apartado correspondiente. Cumpliendo lo estipulado en el punto 5 de la ITC-BT-09, serán

conductores de cobre. Cumplirán lo especificado en la norma UNE 21123. El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro no podrá ser utilizado por ningún otro circuito. Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes de distribución reguladas en la ITC-BT-06 y 07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados en el caso de redes subterráneas; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 –2-4.

## **1-5) Ejecución de las instalaciones.**

### **1-5-1) Instalación de cables aislados.**

Toda instalación tendrá su recepción condicionada a superar satisfactoriamente todos los controles de calidad efectuados por la Empresa Distribuidora.

La instalación discurre en todo momento por terrenos de dominio público, en el recinto interior del polideportivo municipal. Tendrá su origen en el cuadro de baja tensión ubicado en la caseta anexa al campo, según se describe en el plano adjunto.

El trazado minimiza en la medida de lo posible, la longitud total, permitiendo al mismo tiempo, un adecuado suministro de energía a las luminarias. Transcurre siempre que sea posible, paralelo a referencias fijas tales como bordillos, y se tienen en cuenta los radios de curvatura mínimos establecidos por los fabricantes e indicados en las normas de la serie UNE 20.435.

No se conocen instalaciones de servicio que alteren el trazado proyectado, que no se altera con el presente proyecto, dado que se aprovecha la instalación actual de cableado. Los cables se instalan entubados, conforme con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21.

### **1-5-2) Zanjas y entubados.**

Con respecto a la instalación subterránea, los cables se alojan en zanjas, a un mínimo de 0,4 metros de profundidad del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo. La anchura de la zanja vendrá dada por los servicios que deban disponerse en la misma, no siendo, en ningún caso, inferior a 0,4 m, para facilitar las operaciones de apertura de zanja, tendido de cables y colocación de rasillas. En el caso que nos ocupa, se aprovecha la instalación existente, procediendo a la sustitución de todo el cableado desde el cuadro

general hasta las luminarias.

Los cables van entubados, mediante tubos que cumplan lo establecido en la ITC-BT-21, apartado 1.2.4. En dicho apartado se especifica que deben ser conformes a la norma UNE-EN 50.086 2-4, con características mínimas fijadas en la tabla 8 del citado apartado.

#### 1-5-3) Soportes de luminarias.

Los soportes se ajustan a la normativa vigente. Son de materiales resistentes a las acciones climáticas y debidamente protegidos contra esta. Los soportes, anclajes y cimentaciones están dimensionados para resistir las solicitaciones mecánicas, y la acción del viento, con un coeficiente de seguridad mayor que 2,5 considerando las luminarias completas instaladas. La sustitución propuesta no altera las condiciones de forma notable, por lo que se sigue asegurando el dimensionado para resistir las solicitaciones mecánicas y la acción del viento.

La instalación eléctrica en los soportes tiene en cuenta lo estipulado en el apartado 6.2 de ITC-BT-09. Así, los conductores son de cobre, con sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> y de tensión asignada 0,6/1kv.

Los cables tienen una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

Las conexiones a los terminales están hechas de forma que garantizan la inexistencia de esfuerzos de tracción a los conductores.

Las conexiones de los conductores de la instalación con los de los soportes utilizan elementos de derivación que contienen los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

#### 1-5-4) Luminarias.

### COMPONENTES DE LA INSTALACION.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio

acreditativo.

## LAMPARAS.

Las características de los equipos a instalar deberán cumplir las siguientes prescripciones:

Potencia consumida: 920W.

Potencia nominal: 900 W.

Factor de potencia >0,9

Eficiencia lumínica LED: 140 lm/W

Eficiencia lumínica Total (\*) 112,24 lm/W

Flujo lumínico total 126.000 lm

Índice cromático (CRI) >80

Temperatura de color Blanco Frío (4000°K)

Ángulo de apertura posible: 5° / 10° / 25° / 40° / 60° / 90° / 120°

Rango de Tensión de entrada 90-265V AC

Frecuencia de Entrada 50-60Hz

Temperatura de trabajo -25°C / 55°C. (A partir de esta temperatura actúa el limitador térmico)

Tiempo de vida >50.000 horas

Protección eléctrica IEC/EN 61140 clase II

Nivel de protección (IP) Driver IP67

Nivel de protección (IP) Sistema IP67

Grado de protección IK IK09

Ajuste de brillo: Sí. Permite ajustar la potencia nominal desde 0 hasta 900W.

Necesidad de alimentador o balastro: No

Compatible y sensible a reguladores de flujo

Capacidad de regulación por tramo horario

Reparable Sí. Cualquier avería del proyector es reparable.

Seguridad fotobiológica UNE-EN 62471:2009

Compatibilidad electromagnética 2004/108/CEE

Requisitos de seguridad para alumbrado led UNE-EN 62031

Requisitos de Seguridad eléctrica EN-60598-2-3:2010

Certificaciones RoHs y CE

Peso estimado de la luminaria completa: 24 kg.

Las características mínimas de los proyectores serán las siguientes:

- Fabricados en carcasa de aluminio de alta densidad para disipación y ranuras estructurales para aumentar la ventilación. Registrables y de fácil acceso, con alojamientos independientes para el driver y la placa de LED.

- MATERIALES:

Material del disipador: inyección de aluminio.

Acabado del disipador: pintura resistente ambientes corrosivos, alta durabilidad.

Ventana óptica: policarbonato.

Van montados a una altura superior a 2,5 m del nivel del suelo. Las entradas y salidas de cables van por la parte inferior de la envolvente. Cada punto de luz tiene compensado individualmente el factor de potencia para que sea mayor o igual que 0,9, y está protegido contra sobreintensidades.

- Sistema de sujeción para la instalación en superficie vertical u horizontal; se realizará mediante lira ajustable en varios ángulos para poder acometer la orientación resultante de la simulación lumínica.

Las luminarias son de Clase I. Las partes metálicas accesibles de los soportes están conectados a tierra.

1-5-5) Puesta a tierra.

De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de B.T. el conductor neutro de la instalación se conectará a tierra en el cuadro, y en todos los finales, tanto de las líneas principales como de sus derivaciones, y como mínimo una vez cada 500 metros de longitud de línea.

1-5-6) Continuidad del conductor neutro.

El conductor neutro estará identificado por un sistema de colores. La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, no pudiendo ser interrumpido en la red de distribución, salvo que esta interrupción se efectúe mediante uniones amovibles en el neutro, próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas. En este caso, el neutro no debe ser seccionado sin que lo estén previamente las fases, ni éstas conectadas sin haberlo sido previamente el neutro.

**1-6) Criterios generales de diseño.**

La instalación discurre por terrenos de dominio público, bajo las aceras o por calzada, según la disponibilidad, y atendiendo al criterio de economía de ejecución y a las condiciones técnicas de anchura, profundidad, protección mecánica, señalización interna y externa y vienen fijadas en el presente proyecto.

1-6-1) Condiciones generales para cruzamiento, proximidades y paralelismo.

Dado que se dispone de canalización entubada, no son de aplicación las distancias mínimas establecidas para cables desnudos.

Los cruces de calzadas se proyectarán perpendiculares a las mismas.

Se evitará que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

## **1-7) Diseño y cálculo eléctrico de la instalación.**

1-7-1) Criterios generales.

Las instalaciones de baja tensión se dimensionan teniendo en cuenta las características de los conductores, la previsión de potencias y la caída de tensión máxima admisible.

Desde el cuadro de mando se tenderá la línea para conectar a cada punto de iluminación. Dicha línea aparece reflejada en los planos. Se ha dimensionado cada red con una sección en función de las caídas de tensión calculadas. En nuestro caso, se aprovecha la instalación existente en cuanto a canalizaciones y entubación, substituyendo todo el cableado.

El circuito es trifásico con neutro, estando la red en su conjunto compuesta por tendidos, a 400 V entre fases y 230V entre fase y neutro. Las conexiones con las lámparas se deben efectuar alternativamente por fase, de forma que queden equilibradas las cargas entre las mismas. Dado que la red de distribución es de 400/230 V, la tensión de servicio del alumbrado será la de fase-neutro 230V.

Para líneas eléctricas subterráneas, los conductores se alojarán en el interior de tubos de PVC de un diámetro suficiente, 90 mm, en el interior de zanjas de profundidad mínima de 50 cm. Se dejará un tubo más de reserva de idénticas características según lo indicado en RBT ITC BT 09. A pie de cada una de las torres o separado de una pequeña distancia y situado en acera, se situará una arqueta de registro, de la que partirán los conductores, que ascenderán por el interior de las torres, hasta las luminarias correspondientes. Dichos conductores serán dos, uno para la fase y otro para el neutro, ambos de 2,5 mm<sup>2</sup>

Se situarán las arquetas que se consideren necesarias para el correcto registro e instalación de la línea, siguiendo el criterio de colocar arquetas en los cambios importantes de dirección, en las bifurcaciones y en cruces, y como máximo cada 40 m de zanja sin que exista otra arqueta.

Los conductores a utilizar serán cilíndricos unipolares, constituidos por hilo de Cobre electrolítico de conductividad del 98 %, aislados con polietileno reticular (XLPE) y cubierta exterior de PVC, para tensiones de servicio de 1000 Voltios, y tensiones de prueba de 4000 Voltios, según normas UNE, RV 0,6/1KV.

Las lámparas se conectarán de manera que la carga quede distribuida entre las tres fases de la línea de distribución, realizándose todas las conexiones mediante piezas de empalme de latón, todo ello en el interior de cajas de plástico estancas.

Las secciones mínimas a utilizar en la red de distribución, según lo dispuesto en el Reglamento de Baja Tensión, serán de 6 mm<sup>2</sup>. Las secciones máximas a utilizar según reglamento serán de 25 mm<sup>2</sup> para facilitar las labores de instalación.

En el caso objeto del proyecto se dispone de conductores con sección de 6 mm<sup>2</sup>.

La totalidad de los soportes y luminarias, deberán cumplir con lo preceptuado en la Instrucción ITC-BT-09, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### 1-7-2) Intensidades máximas permanentes en los conductores de los cables.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente se corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC-BT-07 y en la norma UNE 21144 y coeficientes correctores de la UNE 20435/90. Para el caso que nos ocupa tenemos que según la tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponde una  $I_{m\acute{a}x}$  de 66 A, para sección de 6 mm<sup>2</sup>, suponiendo unas condiciones normalizadas de 0,7 m de profundidad y 25° de temperatura. Si aplicamos los coeficientes por menor profundidad, tabla 9 y por estar entubados, punto 3.1.3 de la citada instrucción, tenemos unos coeficientes correctores de 1,03 y 0,8 respectivamente, con lo que la intensidad máxima admisible de modo permanente será:

$$I_{m\acute{a}x} \text{ para } 6\text{mm}^2 = 66 \times 1,03 \times 0,8 = 54,38 \text{ A.}$$

$$I_{m\acute{a}x} \text{ para } 10 \text{ mm}^2 = 88 \times 1,03 \times 0,8 = 72,51 \text{ A.}$$

$$I_{m\acute{a}x} \text{ para } 16 \text{ mm}^2 = 108 \times 1,03 \times 0,8 = 88,99 \text{ A.}$$

#### 1-7-3) Previsión de cargas y coeficientes de simultaneidad.

Se hace una previsión de 16.560 W de potencia instalada, teniendo en cuenta los consumos derivados del cálculo de necesidades lumínicas. Aplicando lo señalado en el

vigente Reglamento de Baja Tensión, se establece un coeficiente de simultaneidad de 1.

La potencia total instalada será de 16.560 W.

A los efectos de cálculo, no se toma en consideración el factor corrector de 1,8 por ser lámparas LED. En consecuencia, la potencia considerada para dimensionar los conductores y protecciones es de 16.560 W, inferior a la potencia instalada actualmente, de 36.000 W, que además lleva incorporado el factor corrector de 1,8 a efectos de dimensionado. Ello justifica el aprovechamiento de la actual instalación, dimensionada sobradamente para las nuevas necesidades.

1-7-4) Cálculo de la sección de la línea. Caída de tensión.

Para el cálculo de la sección de los conductores que configuran la instalación subterránea, se tendrá en cuenta el criterio más desfavorable de los que se indican a continuación.

1-7-4-1) Criterio en función de la intensidad máxima admisible.

Hemos visto que la intensidad máxima admisible en régimen permanente es de 54,38 A para 6 mm<sup>2</sup>, de 72,51 A para 10 mm<sup>2</sup> y 88,99 A para 16 mm<sup>2</sup>. Estos valores de intensidad son superiores a la intensidad prevista a plena carga, y a la intensidad máxima admisible por los elementos de protección que se instalarán. En consecuencia, los conductores están sobredimensionados en cuanto a su capacidad de admisión de intensidad.

1-7-4-2) Criterio en función de la máxima caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible será de un 3% de la tensión nominal, que es de 400/230 V. trifásica con neutro a tierra.

Las fórmulas utilizadas en dichos cálculos han sido las siguientes:

$P = U \times I \times \cos \phi$  para consumos monofásicos.

$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \phi$  para consumos trifásicos.

$Cdt = P \times L \times 2 / (T \times S \times U)$  para consumos monofásicos.



$Cdt = P \times L / (T \times S \times U)$  para consumos trifásicos.

$I_{cc} = 0,8 U/R$ .

$R = R_0 \times L/S$

Siendo:

P = potencia en watts.

U = tensión de línea en volts (400 V para trifásico, 230 V para monofásico).

I = intensidad en amperios.

Cos  $\phi$  = factor de potencia. Tomamos el valor 0,9.

Cdt = caída de tensión en volts.

L = longitud en metros de la línea.

S = sección en mm<sup>2</sup> del conductor.

T = conductividad del conductor en ohms por metro/mm<sup>2</sup> (56 para cobre).

I<sub>cc</sub> = intensidad de cortocircuito en amperios.

R = resistencia en ohms del conductor.

Los resultados, representados en el correspondiente esquema adjunto, nos dan como resultado más desfavorable, de una caída de 2,79 voltios, correspondiente a un 1,21% del valor de la tensión de servicio. En consecuencia, la sección de 10 mm<sup>2</sup> de cable de cobre aislado es suficiente para el caso más desfavorable de los posibles.

#### 1-7-5) Instalación de puesta a tierra.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación, y en cualquier época del año, no se produzcan tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

Se instalará un electrodo de puesta a tierra en cada soporte de luminaria.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos son desnudos de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> como mínimo de sección situados por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima 10 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garantizan un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

#### 1-7-6) Empalmes, conexiones y derivaciones.

Los empalmes, conexiones y derivaciones se realizarán en puntos no sometidos a tracción mecánica, y serán efectuados según se indica en los planos correspondientes. Deberán cumplir las especificaciones de la Norma UNE 21021, especialmente en lo que se refiere a sus condiciones mecánicas y eléctricas. En cuanto a la restauración del aislamiento, su rigidez dieléctrica y estanqueidad no será inferior a la del conductor. Su disposición de contacto será tal que no dañe o disminuya la sección de los conductores.

#### 1-7-7) Ensayos de cables.

Todos los cables deberán ser sometidos en fábrica, como mínimo, a un ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, según la norma Endesa GE CNL001.

La Empresa Distribuidora recabará la entrega de los correspondientes originales de los protocolos de pruebas expedidos por el fabricante, salvo que se acredite que la bobina aportada o su documentación asociada lleva la inscripción "Calidad Concertada con el Grupo Endesa".

La Empresa instaladora certificará en el protocolo que el cable instalado corresponde al mismo.

#### 1-7-8) Protección contra contactos directos e indirectos.

Las luminarias serán de Clase I.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Todas las estructuras metálicas que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior deberán estar unidas equipotencialmente entre sí. Será necesario comprobar si estos elementos metálicos pueden transferir tensiones peligrosas a puntos alejados (por ejemplo, vallas metálicas), en cuyo caso deben tomarse las medidas adecuadas para evitarlo, mediante aislamiento de una de las partes simultáneamente

accesible, mediante juntas aislantes, mediante puesta a tierra separada de las estructuras metálicas u otras medidas, si fuera necesario.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750V con cubierta de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

#### 1-7-9) Toma de tierra.

La totalidad de las torres, así como todos los elementos metálicos accesibles, de la instalación, estarán conectados a tierra mediante conductor de cobre aislado de tipo VV-750 de 16mm<sup>2</sup> de sección mínima.

La conexión del cable de toma de tierra de la torre, a la piqueta correspondiente, se efectuará mediante soldadura aluminotérmica, tipo "CADWELD", con molde modelo CYV y cartuchos del tipo GSF20. Las tomas de tierra con las que se proyecta dotar la instalación, estarán constituidas por picas verticales, de cobre o acero cobreado, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, como mínimo. Se realizará una toma de tierra por cada columna, salvo en las columnas de fibra, en las cuales se realizará una toma de tierra por cada 5 columnas.

#### **1-8) Iluminación.**

Se ha diseñado una iluminación que cumpla con los objetivos exigibles a toda instalación pública de práctica deportiva. Esto es; adaptado a las características propias de la instalación, con especial atención a medidas de eficiencia energética y lumínica.

Por lo general en las instalaciones deportivas podemos considerar los siguientes agentes:

- Jugadores.
- Equipos técnicos (árbitros, jueces, entrenadores, etc.).
- Espectadores.
- Medios audiovisuales (Radio, TV, prensa, etc.).
- Servicios.

Tanto los jugadores como los árbitros y jueces deben tener la posibilidad de ver con precisión todo lo que sucede en la cancha o terreno de juego para de este modo actuar correctamente.

Los espectadores, también tienen la necesidad de apreciar nítidamente las circunstancias en que se desarrolla el juego dentro de un entorno lumínico confortable, por lo tanto,

deben poder ver claramente todo lo que sucede no solo en el campo o cancha de juego sino en sus inmediaciones y en su entorno más inmediato. El alumbrado también debe orientar a los espectadores para que estos puedan entrar, salir y ocupar sus asientos con total seguridad. La seguridad de los espectadores es uno de los aspectos de mayor importancia en la iluminación deportiva.

En la iluminación de instalaciones deportivas se distinguen los siguientes niveles de iluminación:

- Nivel recreativo (entrenamientos, actividades no competitivas y competiciones nacionales).
- Nivel profesional (entrenamientos profesionales, competiciones nacionales, internacionales con intervención de medios audiovisuales, etc.).

#### 1-8-1) Objetivos.

El alumbrado de los campos de deporte, por lo expuesto, debe de estar orientado a permitir:

- Que los jugadores puedan actuar sin limitaciones visuales de ningún tipo.
- Que los espectadores puedan observar lo que acontece en las canchas con total comodidad visual.
- Que el alumbrado no manifieste ningún tipo de discordancia con el diseño arquitectónico de los edificios deportivos y que contribuya a su realce.
- Que el alumbrado cumpla con los requisitos mínimos exigidos por los medios de comunicación audiovisuales (TV en color, cine) cuando así se requiera.
- Que las gradas y otros recintos queden convenientemente iluminados.

Para alcanzar estos objetivos se hace necesario contar con niveles de iluminación (vertical y horizontal) adecuados.

#### 1-8-2) Nivel de iluminación.

Para los diferentes niveles de actividad se hace necesario adoptar una serie de requisitos que debe reunir la iluminación que conciernen tanto al plano de iluminación horizontal (situado a nivel de terreno), y los planos verticales donde se pueden localizar objetos verticales (jugadores, árbitros, etc.).

Los niveles de iluminación que se registran sobre el terreno o el suelo de la cancha de juego se denominan Iluminancias horizontales (EH). Estos niveles de iluminación determinan el estado de adaptación del ojo del observador, este plano horizontal

iluminado constituye el fondo visual sobre el que se desarrolla la acción permitiendo la observación de cuanto acontece a espectadores, jugadores, árbitros y medios audiovisuales. En este plano horizontal se hace necesario por lo tanto alcanzar un nivel de iluminación uniforme óptimo, que también repercute en la seguridad de los espectadores cuando entran o salen de las gradas o deambulan por los alrededores. En este plano horizontal, por todo lo expuesto, se requiere un valor adecuado de Iluminancia Media (EM) combinado con un indispensable alumbrado de seguridad que debe actuar en el supuesto que se interrumpa el suministro de energía eléctrica a la instalación principal.

Las iluminancias verticales solo se tienen en cuenta en el proyecto cuando se considera la participación de los medios de comunicación audiovisuales (TV y filmación).

#### a) ILUMINANCIAS HORIZONTALES (EH).

Los valores de Iluminancia horizontal recomendables, en general, para instalaciones deportivas se recogen en la siguiente tabla de Iluminancias horizontales medias para campos a nivel de terreno de juego. Los valores de Iluminancia horizontal nunca pueden ser inferiores a los señalados en esta tabla:

Actividad	EH (Lux)
<b>NIVEL RECREATIVO</b>	
Entrenamientos	50
Encuentros no competitivos	100
Competición	200
<b>NIVEL PROFESIONAL</b>	
Entrenamientos	100
Competiciones nacionales	500

Se debe mantener siempre sobre las gradas un nivel mínimo de iluminación de 25 Lux, para favorecer la seguridad y la orientación de los espectadores.

#### b) ILUMINANCIAS VERTICALES (EV).

Los valores de Iluminancia vertical EV no se toman en consideración al tratarse de una

instalación que no acogerá eventos televisados.

c) UNIFORMIDAD (U1 y U2).

El proyecto de iluminación debe asegurar una buena uniformidad tanto en los valores de iluminancias horizontales como los valores de iluminancias verticales, a fin de evitar que los usuarios de las instalaciones tengan problemas de ajuste de imagen para diferentes direcciones de visión.

La uniformidad se puede dar como una relación entre iluminancia mínima y máxima (U1) o una relación entre Iluminancia mínima y media (U2)

Los valores de la uniformidad que se deben adoptar en el proyecto de iluminación en función de los niveles de actividad, vienen dados por la siguiente tabla:

Actividad	Iluminancia Horizontal (EH)		Iluminancia Vertical (EV)	
	U1	U2	U1	U2
<b>NIVEL RECREATIVO</b>				
Entrenamientos	0.3	0.5	--	--
Encuentros no competitivos	0.4	0.6	--	--
Competición nacional.	0.5	0.7	--	--
<b>NIVEL PROFESIONAL</b>				
Entrenamientos profesionales	0.4	0.6	--	--
Competición nacional	0.5	0.7	-	

- La relación de iluminancias horizontales (máxima y mínima) no puede ser superior a 2/1, recomendándose los siguientes valores: 5/1 para campos de entrenamiento, 3/1 para competiciones deportivas, 2/1 para retransmisiones en TV en color.

#### d) DESLUMBRAMIENTO (GR).

En lo referente al deslumbramiento, hay que recordar que cuando este se produce, los espectadores, jugadores, árbitros, experimentan una pérdida de confort visual que puede incluso incapacitarlos para apreciar con precisión las actuaciones que se estén desarrollando.

En la iluminación de las instalaciones deportivas, hay que emplear lámparas de alta intensidad que producen mucho flujo luminoso, por lo que se corre siempre el riesgo de producir deslumbramientos perturbadores.

El enfoque y la adecuada selección de proyectores en lo referente a las principales direcciones de visión, se deben cuidar cuando se pretende gestionar correctamente el brillo ya que en la práctica de muchos deportes los participantes deben mirar hacia arriba con cierta frecuencia con el consiguiente peligro de deslumbramiento, por ello se hace preciso

- Ubicar los puntos de luz a cierta altura.
- Reducir la dispersión del flujo luminoso.
- Apantallar las luminarias.
- Reducir las superficies de luminarias visibles.

En la mayoría de los deportes, los encuentros se resuelven con desplazamientos de los jugadores en una dirección principal, en este supuesto los puntos de luz deben de ser dispuestos en las bandas laterales para evitar deslumbramientos, alcanzar una aceptable modelación e incrementar los niveles de iluminación vertical.

La publicación nº 83 de la Comisión Internacional de L` Eclairage (CIE), establece el modo en que debe calcularse el grado de deslumbramiento (GR).

Para instalaciones deportivas se recomienda que el valor máximo de GR sea de 50 (GR = 50), en una escala que vaya de 0 a 100. Este valor se debe tomar a una altura de 1.5 metros sobre el terreno de juego en la dirección del centro de las porterías y las dos intersecciones de las bandas laterales con las bandas frontales donde se ubican estas.

En la iluminación de instalaciones deportivas hay que tener en cuenta también, que aparte de los espectadores y los jugadores, otras personas pueden sufrir deslumbramientos (conductores en vías adyacentes, vecinos de casas próximas a los campos de deportes, etc.).

Para evitar el deslumbramiento se deben seleccionar proyectores que emitan limitadas

cantidades de flujo luminoso fuera del haz principal y deben de enfocarse correctamente dichos proyectores.

#### e) MODELADO

Cuando se intenta distinguir con nitidez la forma y la textura de los objetos que se iluminan, hay que intentar que el alumbrado produzca un correcto modelado para que se pueda contemplar con agrado el deambular de los jugadores, árbitros, jueces y técnicos, las trayectorias que tienen las pelotas o los balones y el comportamiento de los espectadores alrededor de los terrenos de juego. Un buen modelado permite también disponer a los medios de comunicación de imágenes de alta calidad.

El modo en que se disponen y orientan los proyectores determina la longitud y dureza de las sombras producidas por los elementos iluminados.

Se define como modelación a la capacidad que tiene la luz para evidenciar la apariencia de los cuerpos sólidos.

La modelación puede ser:

- De contraste (cuando se utiliza un solo proyector de haz estrecho).
- Difusa (cuando se utilizan varios puntos de luz).

#### e) PERCEPCIÓN DEL COLOR ( $R_a$ ).

Otro aspecto muy importante de la iluminación de instalaciones deportivas, es la correcta percepción del color.

En la luz producida por las lámparas hay que distinguir aspectos como:

- La apariencia del color de la luz emitida, que es la apariencia de color producida por dicha luz. La apariencia del color (TC) que se mide en grados Kelvin, varía entre los 2.000 y 6.000 K. Cuanto menor es la temperatura de color, más cálida es la apariencia del color, cuanto más alta es la temperatura de color más fría o azulada es la apariencia del color.
- El rendimiento de color de la luz, que es la capacidad que tiene la luz emitida para emular el grado de reproducción de color de la luz solar. El rendimiento del color se determina con el indicador  $R_a$ , cuando su valor es de 100, el grado de emulación es el máximo. Cuanto mayor sea el valor de  $R_a$ , más agradables resultará el entorno iluminado.

Ambos mencionados aspectos dependen de la distribución espectral en diferentes longitudes de onda de la luz emitida.

Los valores mínimos del índice  $R_a$ , viene dado en la siguiente tabla:



Actividad	Ra
<b>NIVEL RECREATIVO</b>	
Entrenamiento	= > 20
Deporte no competitivo	= > 20 (preferible Ra = 65)
Competición nacional	=> 65
<b>NIVEL DE ACTIVIDAD PROFESIONAL</b>	
Entrenamientos	=> 65
Competición nacional	=> 65

#### f) PARPADEO.

El parpadeo de las lámparas de descarga alimentadas con corriente alterna se reduce conectando cada grupo de lámparas a cada una de las tres fases de la red de electrificación.

#### g) ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

No es preceptiva su instalación.

#### 1-8-3) Cálculo de iluminancias horizontales.

Para calcular el nivel medio de iluminancia horizontal exigido se utiliza la siguiente fórmula:

$$E_m = F \times F_u \times F_c / S$$

Donde:

E Med: Iluminancia media exigible.

F: Flujo luminoso total

FU: Factor de utilización

FC: Factor de conservación

S: Superficie a iluminar.

En nuestro caso, para una  $E_m$  de 100 lux y una superficie de  $68 \times 105 = 7.140 \text{ m}^2$ , con

unos valores considerados de  $F_u$  y  $F_c$  de 0,6 y 0,8 respectivamente, obtenemos un valor de flujo luminoso total de  $F = 208,3$  lux equivalente a  $208,3$  lumen/m<sup>2</sup>.

Para cumplir con las distintas necesidades expuestas en los apartados anteriores, de temperatura  $T_c$  mayor que 4.000 °K, y de  $R_a$  mayor que 65, se propone la utilización de lámparas de LED.

Dichas lámparas presentan unos rendimientos medios superiores a 100 lm/w, y en consecuencia, dado que disponemos de 6 torres, se propone una instalación de 3 luminarias con lámpara de 900 w por soporte, aprovechando en su totalidad la instalación actual en cuanto a cableado, cuadros y columnas soporte. Ello nos da una iluminancia horizontal promedio de 317,65 lumen/m<sup>2</sup>, superior a la requerida para alcanzar los niveles de iluminación exigidos en la normativa.

1-8-4) Cumplimiento RD 1890/2008 de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado público.

La instalación tendrá una calificación energética A, y cumplirá los requerimientos de iluminación, calidad y confort reglamentados.

Potencia: 16.200 w

Superficie:  $68 \times 105 = 7.140$  m<sup>2</sup>

Iluminancia: 208,3 lux.

Eficiencia energética de la instalación  $\epsilon$ : 91,80

Eficiencia energética de referencia  $\epsilon_r$ : 32,00

Índice de Consumo Energético (ICE): 0,35

Índice de Eficiencia Energética ( $I_\epsilon$ ): 2,87

Calificación Energética: A, dado que  $ICE < 0,91$ ;  $I_\epsilon > 1,1$

### **1-9) Plazo de ejecución y programa de trabajo.**

Se estima un plazo de ejecución de las obras de 9 semanas, según el siguiente programa:

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9
PREPARACIÓN OBRA	XXXX								
SUMINISTRO MATERIALES	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX				
OBRA CIVIL		XXXX				XXXX			
REVISIÓN Y MONTAJE CUADROS				XXXX	XXXX	XXXX			
MONTAJE PROYECTORES						XXXX	XXXX	XXXX	
PRUEBAS Y ENSAYOS									XXXX
SEGURIDAD Y SALUD	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
CONTROL DE CALIDAD	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

## 1-10) Presupuesto.

Aplicando el precio unitario de los distintos conceptos a las mediciones de obra correspondientes, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material.

Sobre dicho presupuesto, se aplica un 13% en concepto de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, obteniéndose el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Sobre este, se aplica el 21% en concepto de IVA, con lo que se obtiene el Presupuesto Base de Licitación:

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL									52.640,40 €
GASTOS GENERALES 13%									6.843,25 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%									3.158,42 €
TOTAL PRESUPUESTO									62.642,08 €
IVA 21%									13.154,84 €
TOTAL IVA INCLUIDO									75.796,91 €

EL PRESUPUESTO TOTAL BASE DE LICITACIÓN, CON IVA DEL 21% INCLUIDO, ASCIENDE A LA CANTIDAD DE “SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (75.796,91 EUROS)”.

ADEMÁS:

TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: 43,35 €.

IVA 10% = 4,33 €.

Total partida a soportar contra justificación albaranes de entrada a planta de gestión de residuos gestor autorizado, por el ayuntamiento: 47,68 €.

## 1-11) Normativa urbanística.

Las actuaciones objeto del proyecto se llevan a cabo en el interior del recinto deportivo municipal sin alteración alguna de la situación existente en materia urbanística.

## **1-12) Cumplimiento ley 8/17 de accesibilidad de les illes Balears.**

La actuación a realizar consiste en la sustitución de los proyectores existentes por instalación de nuevos proyectores para la iluminación del campo de fútbol, en apoyos de celosía existentes, no interfiriendo los citados apoyos con zonas de paso de peatones no vinculadas a la realización del deporte, por lo que no afecta a la ley 8/17.

## **1-13) Otras consideraciones.**

### 1.13.1. Plazo de garantía.

Se propone un plazo de garantía por las obras objeto del proyecto de un año a contar desde la fecha del acta de recepción. Durante este período, la responsabilidad del contratista comprende la reparación de los defectos o vicios que puedan manifestarse en la obra y la conservación de la misma.

### 1.13.2. Consulta de servicios.

A pesar de que por la redacción del proyecto se ha consultado con las empresas de servicios potencialmente afectadas, el Contratista deberá de llevar a cabo sus propias consultas previas al inicio de las obras.

### 1.13.3. Control de Calidad.

Dadas las características de las obras, no se considera precisa una partida específica de control de calidad por obra.

### 1.13.4. Estudio de Seguridad y Salud.

Para dar cumplimiento al R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se incluye al anexo correspondiente "Estudio Básico de Seguridad y Salud" con su correspondiente documentación técnica.

### 1.13.5. Revisión de precios.

No se prevé dadas las características de las obras objeto del proyecto, con un plazo de

ejecución inferior a un año.

#### 1.13.6. Protección del Patrimonio.

No se prevé, dado que esta intervención no afecta a ningún tramo incluido en el catálogo de patrimonio de Llubí.

#### 1.13.7. Estudio geotécnico.

Dadas las características de las obras objeto del presente proyecto, sin afectación al suelo subyacente y sobre terrenos urbanos, no se considera precisa la realización de estudio geotécnico específico para el presente proyecto.

#### 1.13.8. Estudio de impacto ambiental.

Dadas las características del proyecto, no se considera preciso la redacción de estudio de impacto ambiental, al no encontrarse en ninguno de los apartados recogidos en anexos I y II de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears

### **1-14) Clasificación contratista.**

Teniendo en cuenta las características de las obras, y de acuerdo con el R.D.1098/2001, de 12 de octubre de 2001, se propone como clasificación del Contratista la siguiente:

Grupo I, Subgrupo 1, Categoría 1, puesto que la anualidad mediana se encuentra por debajo de 150.000 €.

### **1-15) Documentos que integran el proyecto.**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

MEMORIA Y ANEXOS.

PLANOS

PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO.

### **1-16) Declaración de obra completa.**

En cumplimiento del artículo 125 del RD 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta que el presente proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en dicho artículo, y que, por incluir todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra, esta se susceptible de ser entregada al uso general.

### **1-17) Conclusiones.**

Toda la instalación está adaptada al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y a las normas de la Compañía Suministradora.

La citada instalación será ejecutada por un instalador autorizado.

El presente proyecto se ha redactado de acuerdo con la actual normativa referente a instalaciones eléctricas.

Pretende recoger todos los elementos técnicos necesarios para llevar a cabo la iluminación pública de la forma más adecuada.

Los instaladores eléctricos, deberán contar con las correspondientes licencias para llevar a cabo la actividad, de acuerdo con la legislación vigente. Deberán atender escrupulosamente lo establecido en el pliego de condiciones anexo, y ejecutar las instalaciones según se ha establecido en los planos y en el estudio básico de seguridad y salud adjunto al presente proyecto. Cualquier modificación deberá ser autorizada previamente por el director facultativo de la instalación.

Se seguirán las Normas específicas establecidas por la Empresa Suministradora.

El transporte se hará con los medios adecuados, evitando la descarga mediante volquete.

La manipulación e instalación se hará evitando solicitar excesivamente los distintos elementos.

El montaje se hará tomando todas las precauciones necesarias para evitar dañar el cable.

Palma de Mallorca, octubre de 2.020.

EL INGENIERO INDUSTRIAL.

FDO. JUAN MATEO HORRACH TORRENS.

Colegiado nº 376.

C.O.E.I.B.

## 2) "PLANOS"

PLANO N° 1: SITUACIÓN.

PLANO N° 2: EMPLAZAMIENTO.

PLANO N° 3: PLANTA GENERAL.

PLANO N°4: PLANTA GENERAL CAMPO DE FUTBOL.

PLANO N°5: ESQUEMA ELÉCTRICO GENERAL.

PLANO N°6: ESQUEMA ELÉCTRICO CUADROS SECUNDARIOS.

PLANO N°7: DETALLES TORRES.



### **3. PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

## **CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **Art. I.1.- Objeto del Pliego**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares tiene por objeto definir el conjunto de las condiciones facultativas y económicas que deben regir en la contratación y ejecución de las instalaciones.

Las condiciones de este Pliego, juntamente con la Memoria, Planos y Presupuesto del Proyecto, definen los requisitos de las instalaciones objeto del mismo.

### **Art. I.2.- Documentos que definen las instalaciones**

Los documentos contractuales en los que se definen las instalaciones objeto de este proyecto, son Memoria, Planos, Cuadros de Precios, Presupuesto y este Pliego de Condiciones.

En el caso de incompatibilidad entre lo detallado en las especificaciones de los equipos e instalaciones y los planos, regirán las primeras; en lo que se refiere a las obras de fábrica, se dará prioridad a lo que definan los planos, y en cualquier caso, a aquellos que permita la más correcta ejecución y el mejor funcionamiento de la instalación.

### **Art. I.3.- Descripción de las instalaciones**

Las obras a realizar son las siguientes:

- Auditoría completa del conjunto de instalaciones existentes.
- Revisión de cuadro de contadores.
- Revisión y actualización de puestas a tierra.
- Sustitución de luminarias por tecnología LED.

Todo según se describe en la memoria adjunta del presente proyecto.

### **Art. I.4.- Representantes del Contratista**

El Contratista estará representado permanentemente en obra, por personas con poder

bastante para disponer sobre cuestiones relativas a la misma, tanto técnicas como económicamente, de forma que ninguna operación pueda retardarse o suspenderse innecesariamente.

#### Art. I.5.- Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o sus representantes, toda clase de facilidades para replanteo, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales y equipos, vigilancia o inspección de la mano de obra, con objeto de que pueda comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o equipos, o se realicen montajes parciales para las obras.

#### Art. I.6.- Condiciones técnicas a tener en cuenta

##### I.6.0. Generalidades.

En el presente proyecto se detallan unas dimensiones siguiendo las especificaciones de la oferta presentada y aprobada.

##### I.6.1. Normas generales de aplicación de las obras.

Se aplicarán las normas generales vigentes en las obras e instalaciones de carácter privado.

##### I.6.2. Disposiciones de carácter particular

Además de las disposiciones generales citadas en la redacción de este Pliego, no se han considerado normas e instrucciones de carácter particular

#### Art. I. 7.- Omisiones a la documentación

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en Planos o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviera en ambos documentos. En caso de discrepancia, se estará a lo que disponga la Dirección de la Obra.

## **CAPITULO II. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA**

### **Art. II.1.- Condiciones generales**

Cuanto materiales se empleen en la instalación, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de calidad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiese en la localidad el Contratista deberá traerlos del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o en su defecto las que indique el Director facultativo durante la ejecución.

El Contratista notificará a la Dirección de obra, con suficiente antelación, la procedencia de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para su aprobación y presentar los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección de obra juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que el Director indique al Contratista, sin cuyo requisito no podrán emplearse. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, el Director o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los materiales prefabricados a emplear en obra deberán estar debidamente homologados o en su defecto disponer de los preceptivos Documentos de Idoneidad Técnica (DIT), emitidos por laboratorios homologados.

Antes del empleo de los materiales prefabricados y cuando en la descripción de la unidad de obra correspondiente no estuviera definida de forma unívoca la calidad del material, el Contratista vendrá obligado a presentar diversas muestras dentro de la gama que cumplan con las especificaciones definidas para los mismos, pudiendo la Dirección de obra rechazarlas si a su juicio no se cumplen. Una vez elegida una o varias muestra(s), no podrá modificarse su calidad ni la casa suministradora.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

El acopio de los materiales a pie de obra no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por el Director o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos, análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista.

#### Art. II.2.- Materiales no especificados en el presente Pliego

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificadas en el presente Pliego no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la obra, quien podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

#### Art. II.3.- Calidad de los operarios

El personal que realice los trabajos, tanto en lo que se refiere a la parte de Dirección técnica, como a la ejecución material de aquellos, serán altamente cualificados, de acuerdo con la dificultad o con lo delicado del trabajo a realizar, lo cual deberá acreditarse ante la Dirección de obra, mediante la oportuna documentación o mediante las pruebas necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición y con las referencias técnicas que en su momento sea aconsejable exigir.

Si por cualquier motivo, durante la ejecución de los trabajos se presentasen razones suficientes para considerar que no están cumpliendo los supuestos anteriores, la Dirección de las Obras podrá recabar la sustitución del personal.

#### Art. II.4.- Cementos

Los cementos a utilizar en obra serán del tipo CEM I, clase resistente 32,5 (R) para

hormigón en masa, según la Norma UNE 80.301:1.996 y deberán cumplir las condiciones exigidas en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97 y las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción EHE.

#### Art. II.5.- Agua a emplear en morteros y hormigones

Como norma general, podrán utilizarse sin necesidad de análisis previos, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones en masa, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y resistencia de obras similares a las que se proyectan.

#### Art. II.6.- Áridos para morteros y hormigones

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como productos que hayan sido sancionados por la práctica, o resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

#### Art. II.7.- Acero especial corrugado

Se define de acuerdo con lo indicado en el Art. 31.2 de la EHE. En la obra objeto del presente pliego no se utiliza.

#### Art. II.8.-Materiales de conductos

##### II.8.1.- Tubos en general

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección circular, bien calibrados, con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

No serán admitidos los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco -5- milímetros ni rugosidades de más de dos -2- milímetros.

Cumplirán además las condiciones que se señalan en los artículos correspondientes a cada clase de tubo.

En general se admitirán tolerancias en el diámetro interior de uno y medio -1,5- por ciento en menos y del tres -3- por ciento en más, y el diez -10- por ciento en el espesor de las paredes.

En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro uno y medio -1,5- milímetros, menor que el señalado para el tubo.

#### II.8.2.-Tubos de PVC

Los tubos de PVC serán de una marca de reconocida solvencia, capaces para una presión de servicio de 16 atm., debiendo cumplir con lo que prescribe la norma UNE 53.112. Los tubos deben llevar impreso en tinta indeleble el monograma de la Marca de calidad, la designación de la marca comercial, material, diámetro, presión de trabajo en Mpa, norma UNE 53.112 y el año de fabricación.

#### II.8.3.-Tubos de Polietileno

Los tubos de Polietileno serán de una marca de reconocida solvencia, capaces para una presión de servicio de 16 atm., debiendo cumplir con lo que prescribe la norma UNE 53.131. Los tubos deben llevar impreso en tinta indeleble el monograma de la Marca de calidad, la designación de la marca comercial, material, diámetro, presión de trabajo en Mpa, norma UNE 53.131 y el año de fabricación.

#### Art. II.9.- Tubos para canalizaciones eléctricas.

Los tubos a emplear para las canalizaciones de los conductores serán de material plástico, según lo especificado en el Presupuesto y planos del proyecto, pudiéndose sustituir, si así lo estima oportuno el Director de Obra.

Las uniones de los tubos se realizarán por el procedimiento de acoplamiento o embutido, o tope con casquillo exterior que garantice su unión o bien en cajas de registro. Serán colocados de forma ordenada, manteniendo la situación relativa entre ellos en todo su trazado.

Los tubos para las canalizaciones de los conductores de baja tensión serán de 160 mm. de 4 atms. de presión.

#### Art. II.10.- Conductores eléctricos

Serán de cobre o aluminio, que cumplan las condiciones de una conductibilidad mínima del noventa y ocho -98- por ciento, referida al patrón internacional.

Las tolerancias admitidas en la sección real serán del tres -3- por ciento en mas y del uno y medio -1,5- por ciento en menos, entendiéndose por sección la media de la medida en varios puntos y en un rollo.

Si en un solo punta la sección es de tres -3- por ciento menor que la normal, el conductor no será admitido.

#### Art. II.11.- Reconocimiento de los materiales

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la Dirección de las Obras una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos y destino de los mismos.

Todos los materiales que determine la Dirección de Obra, deberán ser ensayados antes de ser utilizados. Los ensayos se verificarán en los puntos de suministro o en el laboratorio propuesto por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra, debiendo ser avisada ésta con la suficiente antelación para que pueda asistir a las pruebas si lo cree oportuno. En caso de duda para la Dirección de obra, disparidad de los resultados obtenidos en distintos ensayos o anomalía análoga, se realizarán ensayos en el laboratorio Central de Ensayo de Materiales y los resultados obtenidos en estos serán decisivos.

El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de la Obras.

Aún cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto con anterioridad.

#### **Art. II.12.- Materiales que no satisfagan las condiciones exigidas.**



Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de las Obras, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciere en dicho término la Dirección de las Obras podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

### **CAPITULO III.           CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS**

Art. III.1.-       Dirección Facultativa de las obras

Las órdenes de la Dirección Facultativa deberán ser aceptadas por el Contratista, pudiendo exigir por su parte, que le sean dadas por escrito y firmadas. Cualquier orden, que se comunique por escrito al Contratista, lo será por duplicado debiendo éste devolver un ejemplar firmado en él el correspondiente "Enterado".

Art. III.2.- Replanteos

Una vez hayan sido adjudicadas definitivamente las obras, en el plazo de treinta días -30- hábiles, a partir de la fecha de dicha adjudicación definitiva, se llevará a cabo el replanteo de los elementos principales de la obra.

El replanteo será efectuado por la Dirección Facultativa de la obra, en presencia del Contratista o sus representantes. El Contratista deberá suministrar los elementos que se le soliciten para las operaciones, entendiéndose que la compensación por estos gastos está incluida en los precios unitarios de las distintas unidades de obra.

Del resultado del replanteo se levantará la correspondiente Acta que será suscrita por el Ingeniero Director y por el Contratista o sus representantes.

El replanteo deberá incluir, como mínimo, los ejes principales de los diferentes elementos que componen la obra así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle y la referencia fija que sirva de base para establecer las cotas de nivelación que figuren en el Proyecto.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiera peligro de desaparición o alteración de su posición, con hitos de hormigón.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un Anejo al Acta de Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le haya sido entregados.

#### Art. III.3.- Medidas de protección y limpieza

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daños durante el período de la construcción, y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones evacuando los desperdicios y basuras.

Salvo que se indique expresamente lo contrario, deberá construir y conservar a su costa todos los pasos o caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y todos los recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tráfico dentro de las obras.

El Contratista queda obligado a dejar libres y desembarazadas las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las obras requeridas para desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

#### Art. III.4.- Programa de trabajos

El programa de trabajos, incluirá los siguientes datos:

- Unidades de obra que integran el Proyecto y volumen de las mismas.
- Determinación de los medios que serán utilizados en la obra, con expresión de sus rendimientos medios.
- Orden de ejecución de los trabajos.
- Estimación en días-calendario de los plazos parciales de las diversas clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de las obras programadas sobre la base de los precios unitarios.
- Representación gráfica de las diversas actividades, con su duración y el orden de ejecución de las mismas.

#### Art. III.5.- Cambio de sistema de ejecución

El Contratista podrá modificar, con la aprobación de la Dirección de la Obra, aquellos sistemas de ejecución previos en el presente Pliego siempre que con el procedimiento que proponga no cambien las características de la obra proyectada. Para aquellas operaciones de sistema de ejecución no previsto quedan en libertad de elegir el que más le conviniese.

#### Art. III.6.- Mano de obra

Los operarios que intervengan en los trabajos serán de la especialidad adecuada y los ejecutarán con la cantidad que requiera la Dirección de la Obra.

#### **Art. III.7.- Representantes del Contratista.**

El Contratista estará representado permanentemente en Obra, por personas con poder bastante para disponer sobre cuestiones relativas a la misma, tanto técnicas como económicamente, de forma que ninguna operación pueda retardarse o suspenderse innecesariamente.

#### Art. III.8.- Representación facultativa del Contratista

Tendrá obligación el Contratista de poner al frente de su personal, y por su cuenta, un facultativo legalmente autorizado, cuyas funciones serán vigilar los trabajos y colocación de andamios, y demás medios auxiliares, y cumplir las instrucciones de la Dirección de la Obra, siendo el Contratista responsable de los accidentes que ocurran por incumplimiento de esta disposición o por no tomar las debidas precauciones.

#### Art. III.9.- Presencia del Contratista en la Obra

El Contratista por si o por medio de sus facultativos, representantes o encargados estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección de la Obra o a sus agentes delegados en las visitas que haga, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y administrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### Art. III.10.- Equipos de maquinaria y medios auxiliares

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria y demás medios auxiliares que se hubiere comprometido a aportar en el Programa de Trabajo.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria y medios auxiliares que hayan de ser utilizados para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse.

No podrán ser retirados de la obra sin autorización de la Dirección de Obra.

#### Art. III.11.- Instalaciones de la obra

El Contratista deberá someter a la Dirección de Obra dentro del plazo que figure en el Plan de Obra, el Proyecto de sus instalaciones, que fijará la ubicación de la oficina, equipo, instalaciones de maquinaria y cuantos elementos sean necesarios a su normal desarrollo. A este respecto deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes. La Dirección de Obra podrá evitar la situación de las instalaciones propuestas por el Contratista.

#### Art. III.12.- Oficina en la Obra

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá mesa o tablero adecuado en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia de los planos de la obra y el "Libro de Órdenes".

#### Art. III.13.- Libro de Ordenes

El Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra, y a disposición de la Dirección Facultativa de la obra, un "Libro de Órdenes" con sus hojas foliadas, en el que ésta redactará las que crea oportuno dar al Contratista para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan ocurrir a los obreros, los viandantes en general y las fincas colindantes, y las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la obra y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo de acuerdo y en armonía con los documentos del proyecto.

Cada orden deberá ser firmada por el representante de la Dirección Facultativa que la redacte, y el "Enterado" suscrita o con la firma del Contratista o la de su encargado en la obra. El hecho de que en el citado Libro no figuren redactadas órdenes que ya preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones", no supone eximente ni atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

#### Art. III.14.- Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar todos los planos que figuren en el Proyecto, informando a la Dirección de Obra de cualquier contradicción que encontrara; de no hacerlo así será responsable de cualquier error que pudiera producirse por esta causa.

Las cotas en los planos serán preferentes a las medidas a escala, y en cuantos elementos figuren en varios planos serán preferentes los de mayor escala.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta todos los dibujos y planos de detalle necesarios para facilitar y organizar la ejecución de los trabajos.

Dichos planos, acompañados con todas las justificaciones correspondientes, deberá someterlos a la aprobación de la Dirección de Obra a medida que sean necesarios, pero en todo caso con la antelación suficiente a la fecha en que se piense ejecutar los trabajos a que dichos diseños se refieran.

La Dirección Facultativa dispondrá de un plazo de siete días a partir de la recepción de dichos planos para examinarlos y devolverlos al Contratista debidamente aprobados y acompañados si hubiere lugar a ello, de sus observaciones. Una vez aprobadas las correcciones correspondientes, el Contratista deberá disponer en la obra de una colección completa de planos actualizados.

El Contratista será responsable de los retrasos que se produzcan en la ejecución de los trabajos como consecuencia de una entrega tardía de dichos planos, así como de las correcciones y complementos de estudio necesarios para su puesta a punto.

Art. III.15.- Vigilancia a pie de obra.

La Dirección de Obra podrá nombrar los equipos que estime oportunos de vigilancia a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes, por el contrario, tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra.

La existencia de estos equipos no eximirá al contratista de disponer sus propios medios de vigilancia para asegurarse de la correcta ejecución de las obras y del cumplimiento de lo dispuesto en el presente Pliego, extremos de los que en cualquier caso será responsable.

Art. III.16.- Facilidades para la inspección.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o sus representantes, toda clase de facilidades para replanteo, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales y equipos, vigilancia o inspección de la mano de obra, con objeto de que pueda comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres o fábrica donde se produzcan los materiales o equipos, o se realicen montajes parciales para las obras.

### Art. III.17.- Prescripción general para la ejecución de las obras

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y documentos complementarios, y las órdenes emanadas de la Dirección Facultativa.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado, como regla de buena construcción.

### Art. III.18.- Excavaciones

Las excavaciones de todas las clases se ejecutarán siempre de acuerdo con las dimensiones y profundidades que figuran en los planos del Proyecto o las modificaciones que la Dirección de Obra crea conveniente hacer a la vista del terreno que se encuentre.

De estas modificaciones se dará cuenta por escrito por parte de la Dirección de Obra al Contratista.

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo, con la aprobación de la Dirección de Obra. El Contratista deberá avisar tanto al comienzo de cualquier tajo de excavación como a su terminación de acuerdo con los planos y órdenes recibidas, para que se tomen los datos de liquidación y sean revisados por la Dirección de Obra dando su aprobación, si procede, para la prosecución de la obra.

Salvo permiso de la Dirección de obra, todas las excavaciones deberán ejecutarse en seco, a cuyo efecto el Contratista desviarán las aguas superficiales que puedan presentarse en la forma que prescriba la Dirección de Obra y a su riesgo. Si por no haber sido tomadas las suficientes precauciones, se produjeran inundaciones de las excavaciones realizadas, las averías serán reparadas en la forma que indique la Dirección de Obra y a cargo del Contratista.

Si del reconocimiento del terreno practicado al efectuar las excavaciones, resultase necesidad o conveniencia de variar el sistema de cimentación previsto para las obras de fábrica, se reformará el proyecto, suspendiendo mientras tanto los trabajos que fueran necesarios. El Contratista percibirá en este caso el coste de los trabajos realizados, pero no tendrá derecho a ninguna indemnización por la variación de los proyectos.

### Art. III.19.- Excavaciones en zanjas para tuberías

Las zanjas tendrán el ancho en la base, profundidad y taludes que figuren en el proyecto o señale la Dirección de Obra.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente para que el tubo apoye en toda su longitud, completándose el rasanteo mediante una capa de arena de al menos cinco -5- centímetros de espesor.

La Dirección Facultativa de la obra indicará en cada caso, a la vista de la calidad de terreno, la profundidad hasta la cual hay que excavar.

Los alojamientos para los enchufes o uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, estas excavaciones posteriores tendrán estrictamente la longitud, profundidad y anchura necesarias para la realización adecuada del tipo particular de junta de que se trate.

Deberán entibarse aquellas excavaciones en zanja en las que por naturaleza del terreno y dimensiones de la excavación sean de temer desprendimientos, advirtiendo a la Dirección Facultativa al practicar las excavaciones, en todos los casos en que puedan ser convenientes aquellas entibaciones y ateniéndose a las instrucciones que dicte al respecto.

Asimismo, cuando sea necesario efectuar agotamientos en las excavaciones, estas serán a cargo del Contratista.

### Art. II.20.- Destino de los productos de las excavaciones.

El Contratista cumplirá la normativa vigente, notificando a la Dirección de Obra la ubicación de los vertederos para depositar los productos procedentes de excavaciones y desmontes que no sean de empleo dentro de la misma.

### Art. III.21.- Relleno y apisonado de zanjas para tuberías

No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias y lo autorice la Dirección de Obra.



Para el relleno se podrán emplear materiales producto de la excavación o de préstamos, siempre que hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa, consistentes en tierra, arcilla arenosa, arena y grava, pizarra blanda u otros materiales aprobados, sin piedras ni terrones de gran tamaño.

Estos materiales se depositarán en capas de veinte -20- centímetros de espesor, sensiblemente horizontales las cuales se apisonarán energí y cuidadosamente mediante pisonos manuales o mecánicos hasta que la tubería esté cubierta por un espesor de a lo menos treinta -30- centímetros para las tuberías metálicas de abastecimiento de agua y de sesenta -60- centímetros para la red de saneamiento y tuberías de hormigón o fibrocemento. En esta primera fase del relleno, el apisonado se hará empezando por los lados de los tubos y continuando luego por encima de éstos.

El resto de material de relleno será depositado y apisonado después, en la misma forma, salvo cuando el espacio lo permita.

Los materiales de cada tongada serán de características homogéneas y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolas convenientemente.

#### Art. III.22.- Arquetas.

Las conexiones de tubos y codos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductores coincidan, al ras, con las caras interiores de los tubos.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

#### Art. III.23.- Colocación de pernos de anclaje.

Las distintas piezas que se sujetan a las masas de hormigón por medio de pernos de anclaje, se presentarán con estos montados; se dará, a las piezas, la nivelación correspondiente y se unirán fuertemente al bastidor de sujeción. El encofrado puede montarse previamente o después de esta operación. Una vez realizadas estas preparaciones, puede verterse el hormigón, cuidando no incida directamente sobre los pernos o que estos se muevan con alguna manipulación.

Art. III.24.- Toma de tierra.

La toma de tierra deberá dar una resistencia de veinte (20) ohmios, debiendo instalarse varias piquetas hasta conseguirlo, en cuyo caso la separación entre ellas será como mínimo, dos veces la longitud del electrodo, cuando se trate de dos piquetas. Si las piquetas necesarias son más de dos, las distancias entre ellas serán, como mínimo tres veces su longitud.

Art. III.25.- Obras no detalladas en este Pliego.

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los planos, cuadro de precios y presupuestos; a las reglas que dicte la Dirección Facultativa y siempre atendiendo a las reglas de la buena construcción y que la práctica a sancionado como tales.

#### **CAPITULO IV.- MEDICION Y ABONO DE LAS INSTALACIONES**

Art. IV. 1.- Disposición general

Las distintas unidades de obra se medirán y valorarán en la forma señalada en el apartado correspondiente del presupuesto, así como con las normas que, para cada unidad, clase de obra o tipo de elemento, se especifiquen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Las mediciones se efectuarán mensualmente, refiriéndose siempre al origen de la obra y extendiéndose relación valorada de la obra ejecutada, tal como se indica más adelante.

En los precios unitarios están comprendidos todos los trabajos y materiales que sean necesarios emplear, así como su preparación transporte, montaje, colocación, pintura, prueba, y toda clase de operaciones que hayan de realizarse, riesgo y gravámenes que puedan sufrir, así como los medios auxiliares necesarios para su ejecución, aún cuando no figure explícitamente, para dejar la unidad de obra completamente terminada, en la forma y condiciones que se exige en este Pliego.

Los precios serán invariables cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte, con las excepciones consignadas en este Pliego.

#### Art. IV. 2.- Definición de las unidades de obra

Se entiende por unidad de cualquier clase de obra la ejecutada y completamente terminada y colocada, con arreglo a condiciones.

Esta definición es extensiva a aquellas partes que se abonen por su número.

#### Art. IV.3.- Relaciones valoradas

La Dirección Facultativa emitirá mensualmente una relación valorada de la obra ejecutada a origen, con expresión de la certificación provisional de las obras ejecutadas durante el mes anterior, que servirán de base para los abonos que mensualmente se efectúen al Contratista.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como presenciarlos, sometiéndose a los procedimientos que esta fije para realizarla y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignarse en ellos de modo conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos a la Dirección de la obra, ello en un plazo no superior a seis (6) días.

Si el contratista se negase a alguna de estas formalidades se entenderá que renuncia a sus derechos respecto a este extremo y que se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán, además, los datos que, a juicio de la Administración puedan y deban tomarse después de la ejecución de las obras y en ocasión de la medición para la liquidación final.

Tendrá derecho el Contratista a que se le entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección Facultativa la obra y por el Contratista, siendo de cuenta de éste los gastos originados por tales copias, que habrán de hacerse, precisamente, en la Oficina de la Dirección de las Obras.

Art. IV.6.- Abono de acopios

No serán de abono los materiales acopiados en obra.

Art. IV.7.- Abono de las obras incompletas

Cuando por cualquier causa, ya sea por rescisión u otra diferencia justificada, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de las unidades de obra fraccionada de otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso de estos, tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de dicho cuadro o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Art. IV.8.- Medios auxiliares

En cualquier caso, los medios auxiliares quedarán en beneficio del Contratista a la terminación de las obras, pero en ningún caso tendrán derecho a reclamaciones por el concepto de desperfectos que haya podido surgir, ni por el desgaste natural por uso de tales medios en la ejecución de las unidades de obra del proyecto.

Art. IV.9.- Medición y abono de las excavaciones

Las distintas zonas de excavación se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales y los tomados después de completar la excavación a los precios que figuran en el presupuesto.

Art. IV.10.- Medición y abono de los terraplenes

No procede al no haber previstos terraplenes en el presente proyecto.

Art. IV.11.- Medición y abono de los rellenos de zanjas y pozos

Las distintas zonas de los rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales y los tomados después de completar el relleno a los precios que figuran en el presupuesto.

Art. IV.12.- Medición y abono de las tuberías.

Las tuberías de conducción, cualquiera que sea su naturaleza y diámetro, se medirán y abonarán por metro lineal realmente colocado y medido sobre el terreno, a los precios que figuren en el presupuesto.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujecciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas a las preceptivas pruebas de presión, con resultados admisibles de acuerdo con las Normas MOPU.

Art. IV.13.- Medición y abono de las unidades no especificadas en este Pliego.

Las obras cuya forma de abono no esté especificada en este Pliego, se efectuará de acuerdo con los precios establecidos en los cuadros correspondientes, solo cuando no existan estos precios a las obras ejecutables sean asimilables a alguna de las existentes, se procederá a la fijación de los oportunos precios contradictorios en la forma reglamentaria.

## **CAPITULO V - DISPOSICIONES GENERALES**

### **Art. V. 1.- Personal de obra**

El Contratista estará representado permanentemente en la obra por persona o personas con poder bastante para disponer sobre todas las cuestiones relativas a la misma. Este personal directivo estará auxiliado en la oficina y en la obra por el número de técnicos de categoría subalterna y operarios especializados que la Dirección Facultativa de la obra estime conveniente.

### **Art. V. 2.- Instalaciones auxiliares**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y retirar a la finalización de las obras, todas las edificaciones auxiliares necesarias.

Todas las obras estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra, en lo que se refiere a su ubicación, y en cuanto al aspecto de las mismas, cuando la obra principal así lo exija.

### **Art. V. 3.- Agua y energía para las obras**

Será de cuenta del Contratista, el abono de agua o energía que pueda consumir durante las obras, así como el montaje y desmontaje de las instalaciones necesarias para su suministro.

En el caso de que el promotor de la obra proporcione facilidades para suministrar el agua y la energía de sus propias redes, se fijará un precio para evaluar el consumo, siendo asimismo de cuenta del Contratista el montaje y desmontaje de las instalaciones que se precisen para ello.

### **Art. V. 4.- Medidas de seguridad**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la Seguridad e Salud en el trabajo, estando obligado a redactar y presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, o en su caso por el Coordinador de Seguridad, el Plan de Seguridad,

adaptado a las condiciones y medios de trabajo que estime utilizar durante la obra. Una vez aprobado, el Plan de Seguridad deberá presentarse ante el Organismo competente para la apertura de Centro de Trabajo.

Art. V. 5.- Plazo de comienzo de las obras

El Acta de comprobación de replanteo, que determina la fecha de inicio de la obra, deberá firmarse dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de la firma de aprobación del presupuesto por parte del cliente.

Art. V. 6.- Ritmo y Orden de ejecución de los trabajos.

El adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, antes de comienzo de las obras, un programa de trabajo con el orden y momento de ejecución de las distintas obras, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra compatible con el plazo total de ejecución.

Este plan, una vez aprobado, o en su caso el que determine la Dirección Facultativa, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá carácter contractual, quedando el Contratista en libertad respecto a la organización y medios auxiliares de los trabajos. No obstante, cuando la Dirección de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad del personal o de las obras, por higiene o por otras razones cualesquiera, podrá tomar a su cargo la organización de trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Desde el momento de comenzada una parte de la obra hasta el plazo fijado para su terminación, deberá desarrollarse de modo que las unidades de obra ejecutadas en cada momento sean sensiblemente proporcionales al tiempo transcurrido con respecto al número total de unidades proyectadas y al plazo antes expresado.

Sin embargo, si, a juicio de la Dirección de Obra, fuera necesario o conveniente para la total coordinación de los trabajos, podrá autorizar una alteración del ritmo establecido que deberá recogerse en un nuevo programa de trabajos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los

plazos parciales o totales convenidos.

Art. V. 7.- Obligaciones del Contratista en casos no expresados terminantemente en condiciones.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en este Pliego de Prescripciones, debiendo cumplir lo que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, disponga por escrito la Dirección de la Obra, con derecho a la reclamación correspondiente por el Contratista ante el cliente, dentro del término de los diez (10) días siguientes al en que se haya recibido la orden.

En todo lo no previsto especialmente en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se entenderán aplicables los preceptos de la Legislación Administrativa y de Legislación Social.

Art. V. 8.- Revisión de precios

Los precios de las unidades de este proyecto no serán objeto de revisión.

Art. V. 9.- Resolución del contrato

Serán causas de resolución del contrato las señaladas en la jurisdicción civil y mercantil.

Art. V.10.- Pruebas de las obras

Durante la ejecución de las obras se irán realizando pruebas de todas las instalaciones en particular de aquellas que deban quedar ocultas, en presencia de la Dirección Facultativa y en su caso de representantes de las compañías a las que deben quedar afectos los servicios o instalaciones, debiendo levantarse la correspondiente Acta con los resultados obtenidos.

Antes de verificar la recepción, y siempre que sea posible, se someterán las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad, en su caso, y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección Facultativa.



Todas estas pruebas y ensayos serán a cuenta del Contratista, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Los asientos o averías, accidentes o daños, que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidas por el Contratista, siendo ello a su cargo.

#### Art. V.11.- Recepción de las obras

El Contratista comunicará a la Dirección de obra, por escrito, la finalización de la obra.

Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se darán por recibidas y se entregarán al uso del cliente, levantándose la correspondiente Acta de Recepción, comenzando a transcurrir el plazo de garantía.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta y se darán las instrucciones al Contratista a fin de corregir los defectos observados, fijándose plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la Recepción.

#### Art. V.12.- Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce -12- meses, a partir de la fecha de la Recepción. Durante dicho plazo, será obligado del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o construcción. Al final de plazo de garantía, las obras deberán encontrarse en perfecto estado.

#### Art. V.13.- Liquidación de las obras

Recibidas las obras se procederá a su medición y valoración general y definitiva, y se redactará la liquidación final de las obras.

Los gastos a que dé lugar la liquidación, serán a cuenta del Contratista.

#### Art. V.14.- Planos de liquidación

En el plazo de dos semanas tras la Recepción de las obras, la Dirección Facultativa presentará planos levantados que definan con todo detalle el estado final de las mismas,

en el caso de que sean distintas a las proyectadas.

Art. V.15.- Correspondencia oficial

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones que dirija a la Dirección de la Obra y, a su vez, estará obligado a devolver a la mencionada Dirección de Obra, los originales o copias de las órdenes que él reciba, poniendo al pie el " ENTERADO ".

Art. V.16.- Disposiciones legales

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en todas las leyes de carácter social y las referentes a obras, construcciones, etc., que sean de aplicación al presente Proyecto, siendo total responsabilidad del Contratista los daños físicos y materiales ocasionados por incumplimiento de las citadas disposiciones.

Igualmente queda obligado también a cumplir todas las disposiciones vigentes relativas a contratos de trabajo remuneraciones mínimas, subsidio familiar, retiro obrero, accidentes de trabajo, seguro de enfermedad, etc., a la firma del contrato o que se dicten durante los trabajos.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras y correrán a su cargo las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de las obras, y todas las obras auxiliares que fuere necesario ejecutar para la correcta ejecución del Proyecto.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.**

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	
2 EJECUCION DE LOS TRABAJOS. ....	
2.1 CAPITULO I: MATERIALES. ....	
2.2 CAPITULO II: EJECUCION. ....	
2.3 Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones .....	
2.4 Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado .....	
2.4.1 COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS. ....	
2.4.2 MEDIDA DE LUMINANCIA. ....	
2.4.3 MEDIDA DE ILUMINANCIA. ....	
2.4.4 MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS. ....	
2.4.5 DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR. ....	
2.4.6 RELACION ENTORNO SR. ....	

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

### Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrado, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

## 2 EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

### 2.1 CAPITULO I: MATERIALES.

#### Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

#### Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión

asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

#### Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extra duro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

#### Artículo 6. Reactancias y condensadores.

No procede.

#### Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Se utilizarán el tipo y condiciones especificadas en memoria y planos.

#### Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

## Artículo 9. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

## Artículo 10. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar, conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar, no se producirán calentamientos

excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

#### Artículo 11. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" de diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

#### Artículo 12. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

#### Artículo 13. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. De diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm<sup>2</sup>, lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

## 2.2 CAPITULO II: EJECUCION.

### Artículo 14. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

## CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

### ZANJAS

#### Artículo 15. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes.



Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos. En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

#### Artículo 16. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9. Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado. Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas. A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

#### Artículo 17. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm. En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos. Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

#### CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

## Artículo 18. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

## HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará

una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1

Arena: 3

Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia H (cm.)

Seca 30 a 28

Plástica 28 a 20

Blanda 20 a 15

Fluida 15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

## OTROS TRABAJOS

Artículo 19. Transporte e izado.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratueras, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

#### Artículo 20. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de  $R_k = 160$  kg/cm<sup>2</sup>, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

#### Artículo 21. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

#### Artículo 22. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

### Artículo 23. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

### Artículo 24. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color

verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

#### Artículo 25. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

### CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

#### Artículo 26. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente, la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

#### Artículo 27. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la

longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos.

La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

#### Artículo 28. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

#### Artículo 29. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el proyecto y el presente pliego.

#### Artículo 30. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma

horizontal, y procurando perpendicularidad con las fachadas.

#### Artículo 31. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

#### Artículo 32. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra.

#### Artículo 33. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de la base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas,



balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

## CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

### Artículo 34. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, superficie a iluminar y tipo de luminaria.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y superficie a iluminar.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

### Artículo 35. Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

### Artículo 36. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la superficie comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

Se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a

50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la superficie en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

### Artículo 37. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

### Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

## 2.3 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la

instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

## 2.4 MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

### 2.4.1 COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

#### CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Dimensiones.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de

alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas.

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con la superficie limpia. Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

## MEDIDA DE LUMINANCIAS.

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida.

a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2' en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

## MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.

- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(l).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

#### COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

#### 2.4.2 MEDIDA DE LUMINANCIA.

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \frac{\sum I \cdot r}{h^2}$$

donde el sumatorio ( $\sum$ ) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Una vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

#### SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán

los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

#### 2.4.3 MEDIDA DE ILUMINANCIA.

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \sum (I \cdot \cos^3 \theta / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa,  $\theta$  el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y h la altura de la luminaria. El sumatorio ( $\sum$ ) comprende todas las luminarias de la instalación.

#### SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo toda el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

#### AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación. El área límite a considerar está definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

#### PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE DEBEN REUNIR LAS LUMINARIAS A INSTALAR EN EL PROYECTO DE REFORMA DE LA ILUMINACION DEL CAMPO DE FUTBOL

## MUNICIPAL DE LLUBÍ.

Las principales características de las luminarias a instalar serán las indicadas en el Proyecto y deberán cumplir los requisitos exigidos en este Pliego, y deberán conseguirse con las mismas tanto los niveles de iluminación como las uniformidades indicadas en el Proyecto.

De manera general, los requerimientos técnicos exigibles para las luminarias a instalar en el proyecto serán los determinados por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Comité Español de Iluminación.

Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos por entidad acreditada por ENAC, o entidad europea equivalente salvo los ensayos especificados por el IDAE y el CEI en el documento “REQUERIMIENTOS TECNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR” (Versión 10 Octubre 2019) en el Anexo 4: “Tablas de verificación de los informes de Pruebas y Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria u OEC acreditada” [Marcado CE, ensayos fotométricos, colorimétricos y medidas eléctricas].

Las condiciones mínimas de la garantía serán las siguientes:

El fabricante, suministrador, distribuidor o instalador aportará garantías que en todo caso no serán inferiores a un plazo de 5 años para cualquier elemento o material de la instalación que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en sus condiciones de garantía (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos.

Estas garantías se basarán en un uso con una temperatura ambiente promedio inferior a 45°C y no disminuirá por el nivel de uso nominal o aplicación de controles o modos de regulación.

Los aspectos principales a cubrir son los siguientes:

- Fallo total de la luminaria: Se considera el fallo total de luminaria cuando esta deje de emitir luz, por fallo de driver, del módulo completo del LED o por motivos mecánicos. En este caso se procederán a la sustitución de los componentes que hayan fallado o de la luminaria completa según las necesidades.
- Fallo del sistema de alimentación: Los drivers o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía, normalmente quedarán excluidos en la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.
- Otros defectos (defectos mecánicos): Las luminarias pueden presentar otros defectos

mecánicos debidos a fallas de material, ejecución o fabricación por parte del fabricante. Estos defectos deben quedar debidamente reflejados en los términos de garantía acordados.

- Reducción indebida del flujo luminoso: La luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía.

Llubí, octubre de 2.020.

EL INGENIERO INDUSTRIAL.-

Juan Mateo Horrach Torrens.

Colegiado 376.

C.O.E.I.B.



## 4.- “PRESUPUESTO”

### JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

#### 1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo incluye en primer lugar la justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios auxiliares y de las unidades de obra que se integran en el presupuesto del actual Proyecto.

Así mismo en este anexo se justifica el porcentaje de Costes Indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

#### 2. MANO DE OBRA.

Según el que establece la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979, los costes horarios de las diferentes categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = 1,40 A + B$$

En la cual:

- C, en euros / hora, expresa el coste horario para la Empresa
- A, en euros / horas, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente
- B, en euros / hora, es la retribución de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que tiene que realizar como consecuencia de la actividad

laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

### 3. MATERIALES.

Se ha recogido información de los materiales a diferentes empresas proveedoras de la zona, así como contratistas y sub-contratistas.

Con estos datos se ha llegado a unos precios de los materiales que compondrán las unidades de obra. La relación del coste de los materiales que han sido utilizados en la confección de los precios del Proyecto figuran en el apartado de Precios elementales.

### 4. UNIDADES DE OBRA.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se aplicará la siguiente fórmula, una vez conocidos los costes directos e indirectos:

$$Pe = (1 + k / 100) Cd$$

Siendo:

Pe = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros

k = Porcentaje correspondiente a los costes indirectos

Cd = Coste directo de la unidad en euros

#### 4.1. COSTES DIRECTOS.

Dentro de los costes directos se consideran:

- La mano de obra
- Los materiales puestos a pie de obra necesarios en la ejecución de la mencionada unidad
- Los gastos de maquinaria.

#### 4.2. COSTES INDIRECTOS.

Se consideran costes indirectos aquellos gastos que no sean directamente aplicables a unidades de obra concretas sino al conjunto de la obra, como por ejemplo: oficinas, almacenes; así como los gastos correspondientes a personal técnico, administrativo,

vigilantes, etc. También se consideran costes indirectos aquellos que son necesarios para la realización del Plan de Aseguramiento de Calidad del Contratista, como por ejemplo los ensayos y laboratorio, personal de inspección, etc.

## 5. LISTADO DE MATERIALES EN LA OBRA.

tn		8,72
Zahorra natural caliza.		
m <sup>3</sup> Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.		106,45
m <sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.		3,23
m <sup>3</sup> Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.		101,65
Ud Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.		0,23
m <sup>3</sup> Agua.		1,50
t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.		32,25
t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.		39,80
m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.		69,13
Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.		7,23
m <sup>3</sup> Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.		74,87
Ud Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 200 mm de ancho y 130 mm de alto, según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, incluso p/p de piezas especiales.		25,93
Ud Rejilla de garaje de fundición, clase D-400 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 200 mm de ancho.		46,00
UD. MI cinta senyalizadora	MI:	0,81
		<b>Importe</b>
Ud Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.		18,00
m Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .		2,81
Ud Grapa abarcón para conexión de pica.		1,00
Ud Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.		74,00
Ud Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.		46,00
m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su		1,52

tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.

U	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,51
m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,81
U	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	118,37
m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,43
m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,00
m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,32
m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según	4,00

UNE 211025.

m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	31,04
--	-------

UD proyector LED para instalaciones deportivas 900W, en plataforma existente, totalmente montado y conexionado. Incluye: 20m conductor de Cu 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección de 0,6 / 1 kV para conexión subcuadro con proyector. Conexionado en subcuadro y protector. Incluye sistema de sujeción mediante soporte y pequeño material.

1.743,94 €

UD. Enfoque módulo proyector campo de futbol. 55,55 €.

UD. Desmontaje de proyector de 2.000 W en apoyo existente a conservar (incluye desmontaje caja de conexiones, equipos auxiliares y conductor conexión caja con proyector). Incluye transporte a almacén/acopio municipal. 35,00 €.

UD. Suministro e instalación armario y subcuadro en apoyo de características indicadas en memoria y esquemas. Completamente instalado y en funcionamiento. Sin descomposición. 300,00 €

UD. Gastos de inspección de las instalaciones, a efectuar por organismo oficial según actual reglamento. 300,00 €.

## 6. LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.

H CORTADORA ASFALTO/HORMIGON	6,44
H RETROEXC. S/NEUMAT. 90 CV. C/M.	45,16
H COMPRESOR PORTATIL 4000 L/M.	4,82
h Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	49,50
h Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,63
h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,60
h Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	63,10
h Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,59
h fresadora del ferm	160,00
h escombradora autopropulsada de 10 C	16,83
h Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	42,15
h Camión con grúa de hasta 10 t.	56,64
h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,86

h Camión con grúa de hasta 6 t.

49,36

## 7. LISTADO DE MANO DE OBRA.

H Oficial 1ª CONSTRUCCIÓN	18,89
H. Peó especialitzat	17,90
H Peó	17,30

### CUADRO DE PRECIOS nº1.

**m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno.**

1,00€

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

**M3 RELLENO ZANJA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN.** Relleno con material resultante de la propia excavación según sección tipo, con cinta señalizadora: 4,80 €

**M3 RELLENO "TOT U" FONDO ZANJA.** Subministro y colocación de grava "Tot U" en el fondo de la zanja: 23,70 €.

**m<sup>2</sup> Pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante. 18,23 €**

Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero, rendimiento 3 kg/m<sup>2</sup>.

**m<sup>2</sup> Base de mortero de cemento.**

10,10€

Base para pavimento, de 4 cm de espesor, de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, maestreada y fratasada. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

**m<sup>3</sup> Bases y subbases granulares.**

32,81€

**Subbase** granular con **zahorra natural granítica**, y compactación **al 98% del Proctor Modificado** con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al **al 98% del Proctor Modificado** de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.

**M3. CARGA Y TRANSPORTE.** Recogida y carga de escombros resultantes de la demolición y construcción, sobre camión 24 m<sup>3</sup> y transporte a planta autorizada distancia 20 km. Precio: 4,35 €.

**TN. TASA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS RCD.**

Importe ejecución material: 43,35 €/Tn.

**UD ARQUETA HORMIGÓN EN MASA "IN SITU", 40X40X50 CM, MARCO Y TAPA FUNDACIÓN.**

Arqueta de hormigón en masa, de dimensiones interiores 40x40x50, con marco y tapa de fundición, incluyendo excavación y conexiones. Carga y transporte de residuos incluidos.

Precio: 107,12 €

**UD M2 PINTURA Soporte metálico.**

1 M2: 20,86 €.

**ML. Suministro e instalación tubo de PVC reforzado para protección conductores conexión proyectores con sub-cuadro apoyo.**

Precio: 2,86 €.

**m Cableado para red subterránea de alumbrado público.**

8,03€

Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

**Ud Arqueta de paso.**

90,15€

Arqueta de registro de paso, en canalización externa enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l de 10 cm de espesor. El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.

**Ud Armario de conexiones.**

80,42€

Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x500x200 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie.

**Ud Red de toma de tierra para estructura.**

568,47€

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, y 2 picas.

**m Conductor de tierra.**

4,97€

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

**Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.**

127,67€

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.
--

**m Cable con aislamiento.**

0,82€

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).
--

**m Cable con aislamiento.**

1,92€

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
---

**m Cable con aislamiento.**

4,65€

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
--

**m Cable con aislamiento.**

33,56€

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).
--

**ML. Desmontaje conductor cobre aislado (subterráneo) y transporte a almacén / acopio municipal.**

2		Mano de obra		
mo003	h Oficial 1ª electricista.	0,050	19,42	0,97
mo102	h Ayudante electricista.	0,050	17,86	0,89
		<b>Subtotal mano de obra:</b>		<b>1,86</b>
<b>% Costes Indirectos</b>		<b>2,00</b>	<b>1,86</b>	<b>0,04</b>
<b>COSTE DIRECTO</b>				<b>1,90€</b>

UD. Suministro e instalación de proyector LED para instalaciones deportivas 900W, en plataforma existente, totalmente montado y conexionado. Incluye: 20m conductor de Cu 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección de 0,6 / 1 kV para conexión subcuadro con proyector. Conexionado en subcuadro y proyector. Incluye sistema de sujeción mediante soporte giratorio y pequeño material. Completamente instalado y en funcionamiento. 1.968,00 €.

UD. Suministro e instalación armario y subcuadro en apoyo de características indicadas en memoria y esquemas. Completamente instalado y en funcionamiento, incluyendo conexionado con luminarias y tubo protección. 300,00 €

UD. Enfoque proyector campo de futbol. 55,55 €.



UD. Desmontaje de proyector de 2000W en apoyo existente a conservar (incluye desmontaje caja de conexiones, equipos auxiliares y conductor conexión caja con proyector). Incluye transporte a almacén/acopio municipal. 35,00 €.

UD. Gastos de inspección de las instalaciones, a efectuar por organismo oficial según actual reglamento. 300,00 €.

#### UD SEGURIDAD Y SALUD

Medidas a adoptar en materia de seguridad y salud.

PARTIDA: 1% Presupuesto ejecución material.

## CUADRO DE PRECIOS Nº2.

m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno.

1,00€

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Equipo y maquinaria</b>					
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,021	40,23	0,84
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>					<b>0,84</b>
<b>2 Mano de obra</b>					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,008	17,67	0,14
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>0,14</b>
<b>3 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	0,98	0,02
<b>Costes directos (1+2+3):</b>					<b>1,00</b>

M3 RELLENO ZANJA CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN. Relleno con material de la propia excavación, de zanja según sección tipo, con cinta señalizadora.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Equipo y maquinaria</b>					
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,005	40,59	0,20
mq04cab010c	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,016	40,63	0,65
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,011	40,60	0,45
mq02rov010i	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,054	63,10	3,41
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>					<b>4,71</b>
<b>2 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,71	0,09
<b>Costes directos (1+2):</b>					<b>4,80</b>

M3 RELLENO "TODO EN UNO" FONDO ZANJA. Suministro y colocación de gravilla "Tot U" en fondo de zanja:

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt01zah010a	t	Zahorra natural caliza.	2,200	8,72	19,18
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>19,18</b>
<b>2 Equipo y maquinaria</b>					
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,005	40,59	0,20
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120	0,011	40,60	0,45

mq02rov010i	h	kW/1,9 m <sup>3</sup> . Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,054	63,10	3,41
			<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>		<b>4,06</b>
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>				
%	Costes directos complementarios		2,000	23,24	0,46
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>23,70</b>

**m<sup>2</sup> Pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante.**

Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero, rendimiento 3 kg/m<sup>2</sup>.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt10hmf010Lm	m <sup>3</sup>	Hormigón HM-15/B/20/l, fabricado en central.	0,105	66,00	6,93
mt09wnc011ca	kg	Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos.	3,000	0,45	1,35
			<b>Subtotal materiales:</b>		<b>8,28</b>
<b>2 Equipo y maquinaria</b>					
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	0,016	4,67	0,07
			<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>		<b>0,07</b>
<b>3 Mano de obra</b>					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,210	18,89	3,97
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,310	17,90	5,55
			<b>Subtotal mano de obra:</b>		<b>9,52</b>
<b>4 Costes directos complementarios</b>					
%	Costes directos complementarios		2,000	17,87	0,36
			<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>		<b>18,23</b>

**m<sup>2</sup> Base de mortero de cemento.**

10,10€

Base para pavimento, de 4 cm de espesor, de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, maestreada y fratasada. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt16pea020a	m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050	0,92	0,05
mt09mor010e	m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/4.	0,040	133,30	5,33
			<b>Subtotal materiales:</b>		<b>5,38</b>
<b>2 Equipo y maquinaria</b>					
mq06hor010	h	Hormigonera.	0,028	1,68	0,05
			<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>		<b>0,05</b>
<b>3 Mano de obra</b>					

mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,050	18,89	0,94
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,200	17,67	3,53
			<b>Subtotal mano de obra:</b>		<b>4,47</b>
<b>4</b>		<b>Costes directos complementarios</b>			
	%	Costes directos complementarios	2,000	9,90	0,20
			<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>		<b>10,10</b>

M3. CARGA Y TRANSPORTE. Recogida y carga de escombros resultantes de la demolición y construcción, sobre camión 24 m3 y transporte a planta autorizada, distancia 20 km:

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>		<b>Equipo y maquinaria</b>			
mq04cab010e	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	0,101	42,15	4,26
				<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>	<b>4,26</b>
<b>2</b>		<b>Costes directos complementarios</b>			
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,26	0,09
				<b>Costes directos (1+2):</b>	<b>4,35</b>

TN. TASA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS RCD.

Importe ejecución material: 43,35 €/Tn.

UD ARQUETA HORMIGÓN EN MASA "IN SITU", 40X40X50 CM, MARCO Y TAPA FUNDICIÓN.

Arqueta De hormigón en masa, de dimensiones interiores 40x40x50, marco y tapa de fundición, incluye excavación y conexión. Carga y transporte de residuos incluidos.

0,902 h	oficial primera	21,49	19,38
1,250 h	peó especialitzat	17,90	22,37
2,000%	Mitjans auxiliars	41,75	0,83
0,250 m3	formigó HM 30/B/20/I+Qb, fabricat a central amb ciment SR	101,65	25,41
0,160 m3	excavació mecànica de rases i pous	6,91	1,11
0,060 ud	motllo reutilitzable	182,86	10,97
0,006 m3	aigua	1,50	0,02
0,355 t	grava cantera 19-25 mm	7,23	2,57
1,000 ud	treballs addicionals de connexió	24,46	24,46

TOTAL

PARTIDA .....

107,12 €

La partida asciende a un precio total de CIENTO SIETE EUROS CON DOCE CENTIMOS.

Toma de tierra con dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt35tte010b	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	2,000	18,00	36,00
mt35ttc010b	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,500	2,81	7,03
mt35tta040	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	2,000	1,00	2,00
mt35tta010	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	74,00	74,00
mt35tta030	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	46,00	46,00
mt35tta060	Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,666	3,50	2,33
mt35www020	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	1,15	1,15
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>168,51</b>
<b>2 Equipo y maquinaria</b>					
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,021	36,52	0,77
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>					<b>0,77</b>
<b>3 Mano de obra</b>					
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	19,42	4,86
mo102	h	Ayudante electricista.	0,250	17,86	4,47
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,009	17,67	0,16
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>9,49</b>
<b>4 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	178,77	3,58
Coste de mantenimiento decenal: 3,65€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>		<b>182,35</b>

**m Cableado para red subterránea de alumbrado público.**

8,03€

Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt35cun010e1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	4,000	1,52	6,08
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,100	1,51	0,15
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>6,23</b>
<b>2 Mano de obra</b>					
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	19,42	0,85
mo102	h	Ayudante electricista.	0,044	17,86	0,79
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>1,64</b>
<b>3 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,87	0,16
<b>Costes directos (1+2+3):</b>					<b>8,03</b>

**Ud Arqueta de paso.**

90,15€

Arqueta de registro de paso, en canalización externa enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor. El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt10hmf010Mp	m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,085	69,13	5,88
mt40iar020a	Ud	Arqueta de registro de paso, en canalización externa enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos.	1,000	63,75	63,75
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>69,63</b>
<b>2 Mano de obra</b>					
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,850	18,89	16,06
mo077	h	Ayudante construcción.	0,150	17,90	2,69
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>18,75</b>
<b>3 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	88,38	1,77
<b>Costes directos (1+2+3):</b>					<b>90,15</b>

**Ud Armario de conexiones.**

80,42€

Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x500x200 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>1 Materiales</b>						
mt35aeg010d	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x500x200 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10.	1,000	70,79	70,79	
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>70,79</b>	
<b>2 Mano de obra</b>						
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,216	19,42	4,19	
mo102	h	Ayudante electricista.	0,216	17,86	3,86	
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>8,05</b>	
<b>3 Costes directos complementarios</b>						
	%	Costes directos complementarios	2,000	78,84	1,58	
<b>Coste de mantenimiento decenal: 4,02€ en los primeros 10 años.</b>					<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>80,42</b>

**m Conductor de tierra.**

4,97€

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt35ttc010b	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	1,000	2,81	2,81
mt35www020	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,100	1,15	0,12

			<b>Subtotal materiales:</b>	<b>2,93</b>
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>			
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,100	19,42
			<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>1,94</b>
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>			
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,87
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>4,97</b>

**Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.**

127,67€

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>		<b>Materiales</b>			
mt35amc023gg	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	1,000	118,37	118,37
			<b>Subtotal materiales:</b>	<b>118,37</b>	
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>				
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,350	19,42	6,80
			<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>6,80</b>	
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	125,17	2,50
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>127,67</b>	

**m Cable con aislamiento.**

0,82€

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>		<b>Materiales</b>			
mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000	0,43	0,43
			<b>Subtotal materiales:</b>	<b>0,43</b>	
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>				
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,010	19,42	0,19
mo102	h	Ayudante electricista.	0,010	17,86	0,18
			<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>0,37</b>	
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	0,80	0,02
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>0,82</b>	

**m Cable con aislamiento.**

1,59€

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt35cun040ad	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000	1,00	1,00
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>1,00</b>
<b>2 Mano de obra</b>					
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	19,42	0,29
mo102	h	Ayudante electricista.	0,015	17,86	0,27
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>0,56</b>
<b>3 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,56	0,03
Coste de mantenimiento decenal: 0,08€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>1,59</b>

m Cable con aislamiento.

1,92€

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt35cun020d	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,000	1,32	1,32
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>1,32</b>
<b>2 Mano de obra</b>					
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	19,42	0,29
mo102	h	Ayudante electricista.	0,015	17,86	0,27
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>0,56</b>
<b>3 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,88	0,04
Coste de mantenimiento decenal: 0,10€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>1,92</b>

m Cable con aislamiento.

4,65€

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt35cun020f	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada	1,000	4,00	4,00



de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.

			<b>Subtotal materiales:</b>	<b>4,00</b>	
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>				
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	19,42	0,29
mo102	h	Ayudante electricista.	0,015	17,86	0,27
			<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>0,56</b>	
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,56	0,09
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>4,65</b>	

**m Cable con aislamiento.**

33,56€

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>	<b>Materiales</b>				
mt35cun090p	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	1,000	31,04	31,04
			<b>Subtotal materiales:</b>	<b>31,04</b>	
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>				
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,050	19,42	0,97
mo102	h	Ayudante electricista.	0,050	17,86	0,89
			<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>1,86</b>	
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	32,90	0,66
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>33,56</b>	

ML. Desmontaje conductor cobre aislado (subterráneo) y transporte a almacén / acopio municipal.

<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>				
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,050	19,42	0,97
mo102	h	Ayudante electricista.	0,050	17,86	0,89
			<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>1,86</b>	
% Costes Indirectos			2,00	1,86	0,04
<b>COSTE DIRECTO</b>					<b>1,90</b>

-UD. Revisión instalación puesta a tierra completa compuesta por electrodos de acero galvanizado, cable desnudo de 35mm<sup>2</sup>, grilletes para conexión, caja general de tierra y líneas de enlace. Incluida mano de obra y material auxiliar.

Importe ejecución material: 117.- €.

<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>			
mo003	h Oficial 1ª electricista.	1,000	19,42	19,42
mo102	h Ayudante electricista.	1,000	17,86	17,86
				<hr/>
	<b>Subtotal mano de obra:</b>			37,28
	% Costes Indirectos	5,00	37,28	1,86
	<b>COSTE DIRECTO</b>			<b>39,14</b>

UD. Suministro e instalación de proyector LED para instalaciones deportivas 900W, en plataforma existente, totalmente montado y conexionado. Incluye: 20m conductor de Cu 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección de 0,6 / 1 kV para conexión subcuadro con proyector. Conexionado en subcuadro y protector. Incluye sistema de sujección mediante soporte y pequeño material. Completamente instalado y en funcionamiento:

Mano de obra: 111,79 €

Materiales: 1.743,94 €

Medios auxiliares: 18,56 €

5 % Costes Indirectos: 93,71 €

Total: 1.968,00 €.

UD. Enfoque módulo proyector campo de futbol. 55,55 €.  
Sin descomposición.

UD. Desmontaje de proyector de 2.000 W en apoyo existente a conservar (incluye desmontaje caja de conexiones, equipos auxiliares y conductor conexión caja con proyector). Incluye transporte a almacén/acopio municipal. 35,00 €.  
Sin descomposición.

UD. Suministro e instalación armario y subcuadro en apoyo de características indicadas en memoria y esquemas, consistente en armario metálico de superficie, con puerta y llave, grado de protección IP65 intemperie, capaz de alojar en su interior los elementos de protección según esquema: magnetotérmico 25A/IV, 3 diferenciales 25/II/0,03, 3 magnetotérmicos 16A/II. Según RBT en vigor. Incluida la totalidad de pequeño material y medios auxiliares. Completamente instalado y en funcionamiento.  
Medida la unidad terminada. 300,00€

UD. Gastos de inspección de las instalaciones, a efectuar por organismo oficial según actual reglamento. 300,00 €.

## ESTADO DE MEDICIONES.

CONCEPTO	UNIDADES
UD DESMONTAJE PROYECTORES EXISTENTES	18,00
ML DESMONTAJE CABLEADO EXISTENTE	1052,00
UD PROYECTOR LED 900 W	18,00
UD ENFOQUE MÓDULO PROYECTOR	54,00
ML CABLEADO CONEXIÓN	252,00
ML CABLEADO CONEXIÓN CUADRO SUBCUADROS 4 X 6 MM2	800,00
UD SUBCUADRO TORRE	6,00
ML CABLEADO LINEA TIERRA 1 X 16 MM2 CONDUCTOR COBRE	350,00
UD REVISIÓN TOMA TIERRA TORRES	6,00
UD TOMA DE TIERRA	2,00
SEGURIDAD Y SALUD	1,00
UD GASTOS INSPECCIÓN INSTALACIONES REGLAMENTO	1,00

## PRESUPUESTO.

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
UD DESMONTAJE PROYECTORES EXISTENTES	18,00	35,00 €	630,00 €
ML DESMONTAJE CABLEADO EXISTENTE	1052,00	1,90 €	1.998,80 €
UD PROYECTOR LED 900 W	18,00	1.968,00 €	35.424,00 €
UD ENFOQUE MÓDULO PROYECTOR	54,00	55,55 €	2.999,70 €
ML CABLEADO CONEXIÓN	252,00	0,82 €	206,64 €
ML CABLEADO CONEXIÓN CUADRO SUBCUADROS 4 X 6 MM2	800,00	8,03 €	6.424,00 €
UD SUBCUADRO TORRE	6,00	300,00 €	1.800,00 €
ML CABLEADO LINEA TIERRA 1 X 16 MM2 CONDUCTOR COBRE	350,00	4,97 €	1.739,50 €
UD REVISIÓN TOMA TIERRA TORRES	6,00	39,14 €	234,84 €
UD TOMA DE TIERRA	2,00	182,35 €	364,70 €
SEGURIDAD Y SALUD	1,00	518,22 €	518,22 €
UD GASTOS INSPECCIÓN INSTALACIONES REGLAMENTO	1,00	300,00 €	300,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			52.640,40 €
GASTOS GENERALES 13%			6.843,25 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%			3.158,42 €
TOTAL PRESUPUESTO			62.642,08 €
IVA 21%			13.154,84 €
TOTAL IVA INCLUIDO			75.796,91 €

EL PRESENTE PRESUPUESTO EN EJECUCIÓN POR CONTRATA ASCIENDE A UN TOTAL DE "SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS".

Llubí, octubre de 2.020.  
EL INGENIERO INDUSTRIAL.-

Juan Mateo Horrach Torrens.  
Colegiado 376. C.O.E.I.B.

## **ANEXO I: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción, se desarrolla el siguiente Estudio.

### **ÍNDICE:**

#### **MEMORIA**

##### **1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.**

##### **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

1.2.1. Descripción de la obra y situación.

1.2.2. Presupuesto, Plazo de ejecución y Mano de obra.

1.2.3. Unidades constructivas que componen la obra.

1.2.4. Maquinaria.

1.2.5. Medios auxiliares.

1.2.6. Instalaciones.

##### **1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.**

1.3.1. En unidades constructivas.

1.3.2. En maquinaria.

1.3.3. Riesgos en medios auxiliares.

1.3.4. Riesgos en instalaciones.

1.3.5. Riesgos en daños a terceros.

##### **1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

1.4.1. Prevenciones individuales.

1.4.2. Prevenciones colectivas.

1.4.3. Prevenciones a terceros

1.4.4. Formación.

1.4.5. Medicina preventiva y primeros auxilios.

**1.5. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS A LA OBRA**

**2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

## **1. MEMORIA**

### **1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO**

El presente estudio tiene como objeto el cumplimiento del 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. Además de establecer las medidas para la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de todos los trabajos de construcción, tal como establece la Ley de Prevención de Riesgos (31/1995).

Se establecen las directrices básicas en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se considera en este Estudio:

- \* Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- \* Organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- \* Instalaciones para la higiene y el bienestar de los trabajadores.
- \* Normas de utilización de los elementos de seguridad.
- \* Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- \* Primeros auxilios y evacuación de heridos.
- \* Comité de Seguridad y salud.

### **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**



### 1.2.1. Descripción de la Obra y situación.

El presente Estudio tiene por objeto definir y llevar a cabo los trabajos correspondientes a las obras e instalaciones para la instalación eléctrica de alumbrado para el campo de fútbol municipal, situado en el término municipal de Llubí, según Proyecto del Ingeniero Industrial D. Juan Mateo Horrach Torrens, colegiado nº 376 del COEIB.

### 1.2.2. Presupuesto, Plazo de ejecución y Mano de obra.

\* El presupuesto de las instalaciones proyectadas asciende a la cantidad de " SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS", iva del 21% incluido.

\* El plazo de ejecución previsto para la actuación es de 9 semanas, correspondiente a 63 días naturales, contando desde la firma del Acta de Replanteo hasta su finalización.

Antes del comienzo de la obra se investigará la posible existencia de afecciones con servicios como líneas de abastecimiento de agua, gas, electricidad, teléfonos, alcantarillados. Se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier tipo de eventualidad.

\* Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo de 4 operarios.

### 1.2.3. Unidades constructivas que componen la obra.

- \* Excavaciones.
- \* Cimentaciones.
- \* Albañilería.
- \* Pavimentación.
- \* Movimiento de elementos pesados con medios mecánicos.
- \* Cerramientos varios.
- \* Montaje, manipulación y funcionamiento de instalaciones eléctricas.

La descripción detallada de todas estas obras figura en la Memoria y Planos del Proyecto.

### 1.2.4. Maquinaria.

- \* Retroexcavadora.
- \* Camión grúa.
- \* Camiones.
- \* Camión hormigonera.
- \* Máquinas herramienta.
- \* Martillo Neumático.
- \* Pala Cargadora.
- \* Compactadoras.

#### 1.2.5. Medios auxiliares.

- \* Radial.
- \* Sierra circular (fija y manual).
- \* Herramienta de mano.
- \* Andamios.
- \* Escalera de mano.
- \* Puntales.
- \* Cubilote.
- \* Cables, eslingas, elementos de izado.

#### 1.2.6. Instalaciones.

Las instalaciones que se requieren son almacén y vestuario para el personal.

### **1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.**

#### 1.3.1. En unidades constructivas.

Riesgos Comunes:

- Desprendimientos de tierras en borde de excavación.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desde altura.
- Proyección de partículas en los ojos.

- Electrocuciiones.
- Vuelcos de máquinas.
- Ruido.
- Dermatitis por cemento y otros.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo.
- Atrapamientos de extremidades.

#### Riesgos Específicos:

##### \* En Demoliciones.

- Hundimiento o desplome repentino de una parte de la construcción.
- Heridas con objetos punzantes.
- Caídas a distinto nivel.
- Explosiones en el uso de herramientas Oxicorte.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes en manos y pies.
- Proyección de partículas.

##### \* En Excavaciones.

- Caídas del personal a distinto y mismo nivel.
- Ambiente pulvígeno.
- Atropellos.
- Vuelcos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes en manos y pies.
- Proyección de partículas.

##### \* En Cimentación.

- Atrapamiento de extremidades.
- Atropellos por maquinaria.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con sustancias nocivas.
- Golpes con herramientas.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Ruidos.
- Polvo.

\* En Instalaciones.

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atrapamientos de extremidades.
- Atropellamientos por maquinaria y vehículos.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Ruidos.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis.
- Contactos eléctricos.

\* En Pavimentación:

- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Quemaduras.
- Los derivados de trabajos realizados a altas temperaturas (suelo caliente, radiación solar, vapor).
- Los derivados de inhalación de vapores de betún asfáltico.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos de daños a Terceros.

- Interferencias del tráfico propio con vehículos ajenos.
- Atropellos.
- Caídas durante la visita de grupos.
- Los riesgos profesionales de explosiones, incendios, quemaduras, por productos

químicos y electrocuciones deben ser considerados también durante las visitas de terceros.

### 1.3.2. En Maquinaria.

#### Riesgos generales.

- Atrapamiento de extremidades.
- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Vuelcos y colisiones de maquinaria.
- Quemaduras.
- Ruido.
- Atropellos.

#### Riesgos Específicos.

##### \* En Retroexcavadora.

- Atrapamientos.
- Vuelcos de la maquinaria.
- Caída de material desde la cuchara.
- Colisiones y atropellos.
- Ruidos.

##### \* En Camión.

- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Vuelco de vehículo.
- Golpes y contusiones.
- Atropellos de personas.
- Pérdida de carga.

##### \* En Camión grúa.

- Caídas a distinto y mismo nivel.

- Ruidos.
- Atropellos a personas.
- Colisión y vuelco del vehículo.
- Golpes por la carga.
- Los derivados del mantenimiento.

\* En Camión Hormigonera.

- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Colisiones y atropellos.
- Golpes con la canaleta del vertido de hormigón.
- Colisiones y vuelco del vehículo.
- Ruido.

### 1.3.3. Riesgos en medios auxiliares.

Riesgos generales.

- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Ruidos.
- Quemaduras.
- Cortes y Punzamientos.
- Inhalación de polvo.

Riesgos Específicos.

\* En Radial.

- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.

\* En Sierra circular (fija o manual).

- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuaciones.

\* En Martillo eléctrico.

- Atrapamientos.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.

\* En Andamios.

- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Golpes por caídas de herramientas.
- Vuelcos.

\* En Escaleras.

- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Vuelcos.

\* En Cubilote.

- Caída de la carga.
- Atrapamientos.

\* En Cables y aparejos de izado.

- Caídas de material por rotura de los elementos de izado.
- Golpes.
- Caída de material por mal eslingado.

#### 1.3.4. Riesgos en Instalaciones.

- Atrapamiento de extremidades.
- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Ruidos.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes con herramientas.

#### 1.3.5. Riesgos de daños a terceros.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a todo o toda persona ajena a la misma.

### **1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES**

#### 1.4.1. Prevenciones Individuales.

El uso del material de protección individual es personal e intransferible, siendo el operario el responsable de su mantenimiento y de la comprobación de su estado antes de su utilización.

Al personal se le entregará el equipo de protección individual de carácter básico.

- Cascos de protección
- Calzado de seguridad
- Gafas de montura universal o pantalla facial
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Ropa de protección contra el mal tiempo.

En la obra se deberán cumplir las siguientes normas:

- Durante la jornada de trabajo, el personal usará la ropa de trabajo reglamentaria, utilizará el casco y las botas de seguridad.
- Será obligatorio el uso de gafas de seguridad en la ejecución de aquellos trabajos en los que se produzcan proyección de partículas.
- En las operaciones de desbarbado se utilizarán gafas tipo motorista, por ser éstas las únicas que garantizan la protección ante partículas rebotadas.



- Se utilizarán protectores auditivos en todos aquellos trabajos con niveles de ruido superiores a los permitidos.
- En todos aquellos trabajos en los que realizándose en altura el operario no pueda ser protegido mediante el empleo de elementos de protección colectiva, éste ha de utilizar cinturón de seguridad dotado de arnés anclado a un punto fijo resistente.
- Los operarios utilizaran durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- Se empleará mascarilla bucofacial con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos en aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldaduras.
- En los trabajos de maniobra sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión, en las que puedan producirse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el uso del casco, pantalla facial policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular inactivo, y guantes dieléctricos.
- Los guantes aislantes deben estar perfectamente conservados y deberán ser verificados frecuentemente y siempre antes de su utilización. Deberán ser adecuados a las tensiones o equipos en los que se va a trabajar o maniobrar.
- Otros EPI's como ropa de protección contra agua o agresiones químicas, mascarillas, etc, se usarán como elementos de protección de riesgos específicos de la actividad que desarrollen los trabajadores.

Todo los equipos de protección individual deberán estar certificados CE de conformidad con las normas UNE-EN de aplicación y el RD 1407/92 sobre comercialización de equipos de protección individual.

#### 1.4.2. Prevenciones colectivas.

Siempre que sea posible, se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, sin excluir la utilización de las protecciones individuales.

##### 1.4.2.1. Riesgos generales:

Nos referimos aquí a las medidas de prevención a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos comunes a todas las actividades:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección individual.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Colocación de barandillas resistentes u otro sistema de seguridad equivalente o complementario, en los huecos con riesgo de caída de personas da distinto nivel.

- Instalación de mamparas opacas de material ignífugo en los puestos de trabajo donde se genere proyecciones de partículas.
- Los materiales, mangueras se mantendrán ordenados, estables y fuera de las zonas de paso de personas a fin de evitar el riesgo de golpes y caídas al mismo nivel del personal.
- Los restos de materiales generados en el desarrollo del trabajo serán retirados periódicamente, manteniendo en buen estado de orden y limpieza las zonas de trabajo y los caminos de tránsito de personal.
- Se dispondrá en el lugar de trabajo de extintores contra incendios, debiéndose encontrar los mismos señalizados y en lugares adecuados para su pronta utilización en caso de necesidad.
- Si se utilizan productos tóxicos y peligrosos, estos se manipularán según lo establecido en las condiciones específicas de cada producto.
- Se respetará la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para la circulación de vehículos en obra.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad o salud.

#### 1.4.2.2- Riesgos específicos:

Enumeramos a continuación normas de prevención a tener en cuenta en la realización de actividades específicas.

##### - En excavaciones.

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m siempre que exista riesgo de desplome.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m. de su borde.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2m., y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m. del borde de la excavación u otro sistema de seguridad equivalente.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen 1 m. el borde de estas.

- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, el cual será responsable, asimismo, de la adecuada conservación de su máquina.

- En voladuras.

Las voladuras serán realizadas por empresas especializadas, que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (RD. 2114/787 BOE 07.09.78), se tomarán, como mínimo las siguientes medidas de seguridad:

- Acordonar la zona de “carga” y “pega” a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.
- Anunciar a con un toque de sirena 15 minutos antes, la proximidad de la voladura, con dos toques la inmediatez de la detonación y con tres el final de la voladura, permitiéndose la reanudación de la actividad en la zona.
- En el perímetro de la zona acordonada, se colocarán señales de “prohibido el paso - Voladuras”.
- Antes de la “pega”, una persona recorrerá la zona comprobando que no queda nadie y se pondrán vigilantes en lugares estratégicos de acceso a la zona para impedir la entrada de personas o vehículos.
- El responsable de la voladura y los artilleros comprobarán, cuando se hayan disipado los gases, que la “pega” ha sido completa y comprobarán que no quedan terrenos inestables, saneándolos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

- En movimiento de tierras.

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobre pasando el nivel superior de la carga.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zona de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/hora.
- En caso necesario y a criterio del Técnico de Seguridad, se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

-En trabajos con ferralla.

- Los paquetes de ferralla se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando pilas superiores a 1,50 m de altura.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares hechos con trozos de ferralla soldada.
- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

- En trabajos con hormigón.

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

- Manipulación de materiales.

Las medidas preventivas de esta actividad están incluidas en la de los riesgos generales.

- Almacenamiento, transporte, carga y descarga de materiales.

- Los materiales se acopiarán en los lugares previamente señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de paso de personas.

En el caso de apilamientos se colocarán los correspondientes calzos y sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas.

- Los materiales se ordenarán en la caja de los vehículos perfectamente apilados y sujetos, de forma que no sufran movimientos imprevistos durante el transporte.
- Está prohibido transportar personal junto con la carga en la caja del vehículo, a menos que exista una separación rígida consistente entre ambos.
- La carga no sobrepasará la máxima autorizada del vehículo y no sobresaldrá por los laterales de la caja. Las cargas que sobresalgan por la parte posterior del vehículo no sobrepasarán los 3 mts., medidos desde el final de la caja y estarán debidamente señalizadas.
- El manejo de las cargas se realizará de forma coordinada, debiendo impedirse los esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas y en ningún caso las cargas a mano sobrepasarán los 40 kgrs.

- El personal deberá estar adiestrado en las técnicas del movimiento manual de cargas y carece de algún impedimento físico que le limite en la realización de esta actividad.
- Las botellas de gases (O<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, etc...) se transportarán siempre verticalmente, protegidas de los rayos solares y de modo que no puedan ser golpeadas por otros materiales.
- Los estrobos que se utilicen en el movimiento de las cargas se adecuarán al peso de las mismas.
- La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.
- La grúa será manejada por el gruista y tan solo una persona dará las órdenes necesarias a éste para realizar los movimientos de la carga.
- El gruista es la persona autorizada y responsable de comprobar que los pesos a soportar por la grúa, no excedan de lo permitido en la tabla de características de la misma.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical, en caso contrario (arrastre oblicuo), el jefe del trabajo será el responsable de tomar las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.

- Prefabricación, izado y montaje de estructuras.

- Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.
- Se ensamblarán a nivel del suelo, los módulos de las estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.
- La zona de trabajo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Las estructuras permanecerán arriostradas, durante la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Se instalarán cuerdas cables fiadores para la sujeción de los cinturones de seguridad, en aquellos casos que no sea posible montar plataformas de trabajo o sea necesario el

desplazamiento de los operarios por la estructura. En este caso se utilizarán cinturones de caída provistos de arnés.

#### - Maquinas herramientas

Las distintas máquinas y herramientas a utilizar en la obra, se han clasificado en tres grupos: Herramientas de mano, máquinas eléctricas portátiles y máquinas fijas.

Las normas de seguridad para cada uno de los grupos son:

#### Herramientas de mano

- Antes de utilizar cualquier herramienta manual, deberá efectuarse una revisión de la misma, sustituyéndola si presenta desperfectos (mangos astillados, rebabas, etc..).
- Los trabajos en los que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección contra impactos y se vigilará la fijación de la herramienta al mango, el estado de los mismo y la ausencia de rebabas.
- En el uso de llaves y destornilladores se han de utilizar guantes de tacto.
- Las llaves se utilizarán limpias, sin grasa, serán adecuadas a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarlas.
- En el caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca.
- No se empujará nunca una llave, se tirará de ella.
- No se lanzarán nunca las herramientas, se entregarán en la mano.
- Las herramientas de golpeo, cinceles, cortafríos, etc..., han de disponer de protector de goma maciza para absorber el impacto fallido.  
(Protector gomano).
- En la utilización de herramientas de mano de golpeo, se han de emplear gafas de seguridad para impedir que esquirlas o trozos desprendidos del material puedan dañar a la vista.
- No se llevarán llaves y destornilladores en los bolsillos, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- Las herramientas de mano no se utilizarán para efectuar trabajos que no sean los específicos para los que han sido diseñadas.

#### Máquinas eléctricas portátiles

- Las herramientas eléctricas portátiles serán preferentemente de doble aislamiento eléctrico. Las herramientas con elementos metálicos accesibles irán provistas de dispositivo de puesta a tierra, que se conectará antes de su utilización.
- La tensión eléctrica de alimentación no podrá exceder los 250 voltios y deberán ir asociadas a un sistema de protección contra contactos indirectos de alta sensibilidad (30 mA.).
- Si el local donde realicen los trabajos es muy conductor, la alimentación eléctrica a la máquina no superará los 24 voltios.
- Para el manejo de taladradoras, desbarbadoras, o cualquier otra máquina herramienta similar que produzca desprendimientos de partículas, se usarán obligatoriamente gafas contra impactos o pantallas protectoras.
- Los cables de alimentación tendrán un buen nivel de aislamiento, sin presentar abrasiones, aplastamientos, pinchazos, cortes o cualquier otro desperfecto, no teniendo empalmes provisionales.
- Sus conexiones a la red se realizarán únicamente con tomas de corriente adecuadas, nunca con los hilos pelados.
- Al finalizar los trabajos la máquina ha de quedar siempre desconectada de la corriente.

#### Máquinas fijas

- Las máquinas fijas se alimentarán a través de interruptores diferenciales adecuados y tendrán sus partes metálicas puestas a tierra.
- Cada máquina dispondrá de los dispositivos necesarios de protección y maniobra para el operario que la utilice como: Pantallas, mordazas para la fijación de piezas, carcazas para la protección de transmisiones, etc...
- En los trácteles, cabrestantes o en cualquier otra máquina de tracción, se vigilará especialmente el estado de los cables, cambiándose éstos si presentan roturas o deformaciones.

- Trabajos en altura.

Se entiende cómo trabajo en altura, todas aquellas tareas en las que exista el riesgo de caída del operario a distinto nivel.

#### Normas generales

- Para la realización de trabajos sin desplazamiento por encima de los dos mts. de altura, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad, siempre que no se esté sobre una plataforma de trabajo protegida en todo su perímetro con barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapiés.
- Si los trabajos en altura con riesgo de caída libre, implican desplazamientos continuos del trabajador, éste hará uso del cinturón arnés, con dispositivo anticaídas y cuerda o cable de fijación a un punto sólido independiente.
- En otros casos como: Tendido de cables en bandejas horizontales, trabajos en cerchas, etc..., para la fijación del arnés de seguridad, se tenderá un cable de acero de sección adecuada, fijado en ambos extremos por los menos con dos sujeta-cables.

### Escaleras portátiles de madera.

Los trabajos que se realicen haciendo uso de escaleras portátiles de madera, entrañan un grave riesgo de accidente por el uso inadecuado o por el mal estado de conservación de las mismas.

A continuación, se detallan las medidas preventivas más importantes a tener en cuenta en estos casos.

#### 1.- Verificaciones previas a su utilización:

- Se comprobará que los largueros no estén agrietados, astillados, etc...
- Se comprobará que los peldaños no estén flojos, rotos, sustituidos por barras o sujetos con alambres y cuerdas.
- Se comprobará que tiene zapatas antideslizantes y que éstas se encuentran en buen estado.
- La detección de cualquiera de los defectos antes mencionados se comunicará a su mando inmediato, quien ordenará su retirada del lugar de trabajo para su reparación o eliminación.

#### 2.- Colocación:

- Las escaleras se apoyarán sobre superficies sólidas y bien niveladas. Nunca deberá apoyarse sobre puntos de dudosa estabilidad, tales como cajas, tablas, etc...
- La inclinación será aquella en que la distancia entre las patas y la vertical de su punto de apoyo, sea la cuarta parte de la longitud de la escalera.
- En el acceso a lugares elevados, la escalera sobrepasará un metro el punto superior de apoyo.



- En las vías urbanas, si se coloca sobre una fachada, se indicará su situación mediante una banderola roja. En el caso de que se rebase la anchura de la acera, se señalizará su presencia al tráfico rodado y un trabajador vigilará en su base.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 mts. a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 mts.
- Para alturas superiores a 7 mts. será obligatorio el uso de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base. Para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.

### 3.- Utilización:

- Cuando se utilicen escaleras sobre postes o báculos, se emplearán abrazaderas o cualquier tipo de disposición elimine el balanceo de su cabeza.
- Las escaleras no se utilizarán simultáneamente por dos o más trabajadores.
- La subida o bajada se hará siempre de frente a la escalera.
- La escalera de tijera estará provista de cadena o cable que impida su apertura al ser utilizada.
- Los trabajos sobre escaleras telescópicas con extensión completa, comportará la presencia obligatoria de dos trabajadores.
- En los trabajos sobre escalera, el trabajador hará uso del cinturón de seguridad, siempre que en su proximidad tenga un elemento adecuado para su fijación.

### 4.- Almacenamiento y conservación:

- Las escaleras se almacenarán adecuadamente en lugares protegidos de los agentes atmosféricos y se inspeccionarán periódicamente.
- Las escaleras no deben pintarse salvo con barniz transparente.

### Andamios y Plataformas de trabajo

Siempre deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1ª Antes de su puesta en servicio.

2º A intervalos regulares.

3º Después de cualquier modificación, período de no utilización exposición a la intemperie o cualquier otra circunstancia que haya podido afectar a su resistencia o estabilidad.

- Los andamios y plataformas estarán dotados de barandillas rígidas de 90 cms. de altura con listón intermedio, rodapiés y tablonés o plataformas metálicas en toda la superficie de trabajo.
- En el caso de no poder colocar barandillas, el personal que trabaje sobre ellos hará uso obligatorio del cinturón de caída con arnés, dispositivo anticuado y cuerda de fijación a un punto sólido independiente del andamio o plataforma.
- En los andamios se vigilará especialmente su estabilidad, teniendo en cuenta que la altura sea inferior a cuatro veces el lado menor de su base. Si la altura necesariamente tuviera que ser mayor, se tendrá que fijar en su punto intermedio, ventear o ampliar la superficie de su base.
- Las cestas o plataformas de soldador estarán construidas en hierro dulce y realizadas por un taller especializado. Las dimensiones mínimas de la misma serán de 500x500x1000 mm.
- El izado de la cesta se realizará con cabestrante o grúa y con las suficientes garantías de seguridad.

#### - Trabajos superpuestos

- Se procurará evitar los trabajos superpuestos siempre que exista riesgo de caída de objetos o partículas.
- De no ser posible esta circunstancia, se colocarán lonas o cualquier otro medio de protección que elimine totalmente el riesgo.
- Cuando esta circunstancia se presente entre distintas empresas, se comunicará a la Dirección de la Obra para que coordine las acciones a tomar.

#### - Trabajos de soldadura

- Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo, serán de la sección adecuada a las intensidades de trabajo y dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Los cables de alimentación de grupo de soldadura, de pinza y de masa, se han de proteger contra toda agresión mecánica.
- La superficie de la pinza porta-electrodos será de material aislante incluso en sus mandíbulas.
- Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales, estando protegida esta conexión por medio de una carcasa que impida cualquier contacto accidental y en especial cuando el grupo esté en vacío.
- Los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piro-resistente.

- No se dejará nunca un grupo de soldadura al arco bajo tensión una vez finalizado el trabajo o interrumpido el mismo sin que quede este bajo vigilancia.

#### Oxicorte:

- Los equipos de oxicorte estarán dotados de válvulas anti-retroceso de la llama, tanto en la salida del manorreductor como en la entrada del soplete.
- Las mangueras serán las adecuadas para los gases y presiones de trabajo, tanto en su composición como en sus colores.
- Las mangueras se sujetarán a sus conexiones por medio de bridas adecuadas, quedando prohibido el uso de alambres.
- En el uso de las botellas de acetileno no se empleará cobre ni aleaciones de este metal en los elementos que puedan entrar en contacto con este gas.
- Las botellas de oxígeno y sus elementos accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos manchados de tales sustancias.
- Las botellas se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de su utilización. No se colocarán en las zonas de paso, se fijarán para evitar vuelcos y no se colocarán bajo la vertical de la zona de trabajo.
- Se comprobará en buen estado de los manómetros desechándose los que se encuentren rotos.
- Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas.
- Las botellas no se dejarán caer. Se evitarán el choque entre si o contra otras superficies.
- En caso de que fuese necesario la elevación de botellas, esta se realizara conjuntamente con su carro porta-botellas o jaulas adecuadas.
- No se dejarán nunca botellas en sótanos o recintos confinados.

#### Equipos de soldadura para red de tierras:

- Las conexiones eléctricas de los cables de la red de tierra se realizarán según el proceso de soldadura aluminotérmica, teniendo en cuenta las siguientes normas:
- Se utilizarán los moldes adecuados a los diámetros de los cables que se van a unir al objeto de evitar proyecciones de material fundente.
- Se comprobará el buen estado de la cubierta exterior del molde y del mango soporte.
- El operario hará uso en todo momento del trabajo de los guantes de protección de manga larga y de las gafas o de la pantalla de seguridad.

- La ignición del material de arranque se realizará una vez cerrada la tapa del molde con algún tipo de chispero que permita mantener la mayor distancia posible entre la mano y la boca de entrada del molde.

- Instalación eléctrica y cuadros provisionales de obra.

- La instalación eléctrica estará ajustada en todo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los cables de alimentación serán adecuados a las cargas que van a soportar, conexiónados a las bases mediante clavijas normalizadas.

- Las tomas de tierra en líneas de suministro interno han de tener continuidad, y un valor máximo de 78 Ohmios.

- Todas las máquinas fijas, dispondrán de una toma de tierra independiente.

- Todos los circuitos de alimentaciones a máquinas e instalaciones de alumbrado, estarán protegidas por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos, y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad, en perfecto estado de funcionamiento.

- En los trabajos con condiciones de humedad muy elevadas es preceptivo el empleo de transformadores de seguridad de 24 V. o protección mediante transformador de separación de circuitos.

- El cuadro provisional de obra reunirá como mínimo los siguientes requisitos:

- Dispondrá de un interruptor general de corte omnipolar, accesible desde el exterior sin tener que abrir la tapa del cuadro.

- Dispondrá de interruptores diferenciales, con sensibilidades de:

- \* 300 mA. para instalación de fuerza.

- \* 30 mA. para instalación de alumbrado y tomas de máquinas portátiles.

- Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan en el mismo.

- El grado de protección externa será, al menos, IP-543.

- Si la carcasa es metálica, se dispondrá de puesta a tierra adecuada en su lugar de ubicación.

- Si es necesario se dispondrá en el mismo, tomas de corriente a 24 o 48 voltios, mediante transformadores adecuados.

- Trabajos en instalaciones eléctricas

- La intervención en instalaciones eléctricas de AT y BT, con tensión, solo podrá ser realizada por personal habilitado en dichos trabajos (Trabajos en Tensión Alta Tensión, TET-AT, y Trabajos en Tensión Baja Tensión, TET-BT) y de acuerdo con los procedimientos de ejecución específicos.
- Al intervenir en instalaciones eléctricas, realizando trabajos sin tensión, y a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos indirectos, se seguirán las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la Seguridad Eléctrica):
  - 1.- Abrir el circuito con corte visible.
  - 2.- Enclavar los elementos de corte en posición de abiertos y si es posible con llave.
  - 3.- Señalizar los elementos de corte. "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO"
  - 4.- Verificar la ausencia de tensión con discriminador o medidor de tensión adecuado.
  - 5.- Cortocircuitar fases y poner a tierra.
- En los trabajos con proximidad de líneas eléctricas, el jefe de trabajo determinará si es necesario solicitar a la compañía eléctrica suministradora de la energía, el descargo de la línea que por su proximidad suponga un riesgo grave de accidente.

Líneas eléctricas aéreas de alta tensión:

Las distancias mínimas de seguridad para los trabajos que se realicen en proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión no protegidas, medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte del cuerpo del operario, son las siguientes:

TABLA-1

Tensión entre fases KV.	Distancia mínima Mts.
Hasta 10	0,8
Hasta 15	0,9
Hasta 20	0,95
Hasta 25	1,00
Hasta 30	1,10
Hasta 45	1,20
Hasta 66	1,40
Hasta 110	1,80
Hasta 132	2,00
Hasta 220	3,00
Hasta 380	4,00

Si el trabajo a realizar se sitúa a una distancia superior a la indicada en la Tabla I, se señalará y delimitará la zona de trabajo dándose las debidas instrucciones al personal. Si el trabajo a realizar se sitúa a una distancia inferior a la indicada en la Tabla I, este trabajo lo realizará exclusivamente personal habilitado en Trabajos en Tensión Alta Tensión (TET-AT) y de acuerdo con el Procedimiento de Ejecución específico.

Líneas eléctricas aéreas de baja tensión:

Previo descargo eléctrico de la zona de trabajo, se aislarán perfectamente las partes conductoras próximas que hayan quedado bajo tensión mediante pantallas, fundas, capuchones, telas vinílicas, etc...

De no poderse efectuar el descargo eléctrico, el trabajo y la colocación de los medios de protección lo realizará personal habilitado para Trabajos en Tensión Baja Tensión (TET-BT).

Líneas eléctricas subterráneas:

Se consultará previamente la documentación y posteriormente se determinará la situación exacta de la canalización eléctrica mediante un localizador de metales.

Para la apertura de zanjas o excavaciones por medios mecánicos, se mantendrá una distancia mínima de 1 mts. a la supuesta situación del cable, continuado a partir de ese punto la excavación por medios manuales.

Si fuera necesario manipular el cable enterrado, se comunicará al propietario dicha circunstancia.

\* Señalización General.

- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Obligatorio el uso del casco y otras protecciones.
- Riesgo eléctrico.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Cinta de balizamiento.
- Vallados.
- Barandillas.

1.4.3. Prevenciones a Terceros.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena. Se dispondrá de equipos de protección personal para las visitas, que incluirá cascos y demás elementos específicos según la zona de reconocimiento, así como la señalización general prevista en las diferentes zonas de riesgo.

#### 1.4.4. Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, así como las medidas de seguridad que deberá adoptar.

Se impartirá formación al personal con charlas a nivel de tajo, independientemente de la Comisión de Prevención, se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para formación en el presupuesto.

Se considera conveniente instalar una caseta para taquillas y accesorios.

#### 1.4.5. Medicina preventiva y Primeros Auxilios.

##### \* Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material específico en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

##### \* Asistencia a Accidentados.

En sitio bien visible, para conocimiento del personal, especialmente los mandos intermedios y medios, se dispondrá una lista con los teléfonos y direcciones de los centros Médicos asignados para urgencias, así como las direcciones de ambulancias, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

##### \* Reconocimientos médicos.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará el reconocimiento médico previo al trabajo, así como los reconocimientos específicos para el personal que trabaje en zona de ruidos.

## **1.5. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS A LA OBRA.**

Los centros que se utilizarán en caso de accidentes serán:

- Hospital comarcal IB Salut, Inca.  
Carretera Inca-Llubí s/n. Inca. 07300. Teléfono 971888500.
- Hospital universitario Son Espases.  
Carretera de Valldemossa 79. 07120 Palma. Teléfono: 871 205000.

## **SERVICIOS HIGIÉNICOS**

- El personal deberá disponer en todo momento de agua potable en cantidad suficiente.
- Se habilitará un espacio para que los trabajadores puedan colocar su ropa y objetos personales.

## **ORGANIZACIÓN PREVENTIVA**

El responsable de seguridad en la obra será el Jefe de Obra.

No obstante, la obra podrá ser visitada por Técnico del Servicio de Prevención o Mutua elaborando informe de inspección de seguridad con indicación de las anomalías observadas.

## **2.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.**

La obra objeto del presente estudio estará regulada en toda su ejecución por los siguientes textos legales, siendo de obligado cumplimiento para todas las partes implicadas.

- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción" (B.O.E.de 25/10/97).
- R.D. 39/1997 de 17 de Enero, "Reglamento de los servicios de Prevención." (B.O.E. 31/01/97).
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo." (B.O.E. 23/04/97).



- R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual." (B.O.E. 12/06/97).
- R.D. 1215/1997 de 18 de Junio, "Disposiciones mínimas de seguridad y salud de equipos de trabajo." (B.O.E. 18/07/97).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de 1995, "Prevención de riesgos laborales." (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1995).
- Orden de 9 de Marzo de 1971, "Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo." (B.O.E. nºs 64 y 65, de 16 y 17 de Marzo de 1971. (Derogados Títulos I y III. Título II: capítulos 1 a 5,7,13).
- Orden de 28 de Agosto de 1970, "Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y cerámica." (B.O.E. del 5 al 9 de Septiembre de 1970).
- Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo:
  - M.T.-1: Cascos de seguridad no metálicos. B.O.E. 30/12/74.
  - M.T.-2: Protecciones auditivas. B.O.E. 01/09/75.
  - M.T.-4: Guantes aislantes de la electricidad. B.O.E. 03/09/75.
  - M.T.-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. B.O.E. 12/02/84.
  - M.T.-7: Adaptadores faciales. B.O.E. 06/09/75.
  - M.T.-13: Cinturones de sujeción. B.O.E. 02/09/77.
  - M.T.-16: Gafas de montura universal para protección contra impactos. B.O.E. 17/08/78.
  - M.T.-17: Oculares de protección contra impactos. B.O.E. 07/02/79.
  - M.T.-21: Cinturones de suspensión. B.O.E. 16/03/81.
  - M.T.-22: Cinturones de caída. B.O.E. 17/03/81
  - M.T.-25: Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. B.O.E. 13/10/81.
  - M.T.-26: Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en trabajos eléctricos de baja tensión. B.O.E. 10/10/81.
  - M.T.-27: Bota impermeable al agua y a la humedad. B.O.E. 22/12/81.
- Estatuto de los trabajadores. B.O.E. 14 de Marzo de 1984.
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresas. B.O.E. 27 de Noviembre de 1959.
- Orden de 28 de Junio de 1988, "Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas torre desmontables para obra." B.O.E. nº162 de 7 de Julio de 1988 y nº 239 de 5 de Octubre de 1988.

- RD 842/02 de 2 de agosto, "Reglamento electrotécnico para baja tensión". ITC-BT-033. Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- Convenio colectivo provincial de la construcción.

En general, todas aquellas disposiciones relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina en el trabajo que pueden afectar a los trabajos que se realicen en obra.

Llubí, octubre de 2.020.

Juan Mateo Horrach Torrens.  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado 376. C.O.E.I.B.

## **ANEXO II: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**

### **NORMATIVA.**

RD 105/2008, de 1 de febrero de 2008, de gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011, de residuos y suelos contaminados. Publicada BOE n.º 181 de 29 de julio de 2011.

Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER). Corrección de errores de 12 de marzo.

Pla director sectorial por la gestión de los residuos de construcción, demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso en la isla de Mallorca. Publicado definitivamente al BOIB el 23 de noviembre de 2002.(En la parte que está vigente)

Plan Director Sectorial por la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca, publicado al BOIB n.º 35, de 9 de mares de 2006, en la parte vigente.

Pla Director Sectorial de Residuos no Peligrosos de la isla de Mallorca (PDSRNPMA). Publicado al BOIB n.º 81 de 18 de junio de 2019.

Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados en las Islas Baleares.

El proyecto objeto del presente estudio no prevé una generación importante de residuos de construcción y demolición. En efecto, al tratarse de actuaciones puntuales de sustitución de luminarias, el volumen total de residuos previsto es muy inferior a las cantidades mínimas que establece el RD 105/2008, de 1 de febrero de 2008 para la gestión de los residuos de construcción y demolición.

### **INTRODUCCIÓN.**

En Mallorca en 2002 se aprobó por el Consell de Mallorca el Plan director sectorial por la gestión de los residuos de construcción, demolición, voluminosos y

neumáticos fuera de uso de la isla de Mallorca.

Este Plan introdujo un nuevo modelo de gestión de los residuos de construcción y demolición, fundamentado en la ley 10/1998 de residuos, y las directivas europeas entonces vigentes.

A nivel estatal no fue hasta el año 2008, con la aprobación del RD 105/2008, que se reguló esta gestión. Fundamentalmente, el RD estatal no supuso cambios importantes sobre el modelo ya establecido en Mallorca. Así mismo, la aprobación de la ley 8/2019 de residuos en las islas Baleares, y el Plan Director de Residuos no peligrosos en la isla de Mallorca, tampoco modifican la situación. Este modelo establece:

- 1) Recogida en origen y agrupamiento según tipología en el lugar de generación de los residuos. Es decir, la misma obra. Reutilización en la propia obra de todos los residuos reutilizables, según establecido en el Plan de Gestión de los residuos de la obra.
- 2) Depósito temporal de los residuos no reutilizables en la obra con carácter previo a la preparación para la reutilización, reciclaje, valorización o eliminación, siempre antes de 6 meses.
- 3) Transporte de los residuos a las plantas de tratamiento del servicio público del Consell de Mallorca o gestor debidamente autorizado por C.A.I.B.
- 4) Tratamiento de todos los residuos generados en las plantas de tratamiento, para su valorización.
- 5) Aquellos residuos no valorizables materialmente, van destinados a su valorización energética, o eliminación.

Todas las operaciones que figuran a los puntos 3, 4 y 5 deberán de hacerse por gestor autorizado por la Consellería de Medio Ambiente del Gobierno de las islas Baleares.

#### ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

La estimación de generación de residuos se la siguiente:

170904 otros residuos mezclados

Se prevé 1,0 M3 = 1,00 tn de residuos mezclados (restos de embalajes, piezas rotas,

restos de metales...)

El contratista deberá de librar al Director de la obra todos los certificados de entrega de los residuos a MAC INSULAR S.L., gestor autorizado por el Consell de Mallorca, u otro gestor autorizado por la CAIB.

En el caso de los residuos peligrosos, deberá de librar al Director de obra los justificantes de entrega a Gestor autorizado.

Así mismo, deberá de justificar que todos los transportes de residuos se han hecho mediante transportista debidamente autorizado.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Con el fin de conseguir una disminución en la generación de residuos, se cumplirán y tendrán en cuenta una serie de medidas que no tanto solo deberán de ser conocidas por el personal del contratista, si no que deberán de ser transmitidas a personas externas a la misma (subcontratistas), que estarán obligados a su cumplimiento.

Antes de la compra de cualquier material o producto, se estudiarán y establecerán las condiciones mínimas medioambientales que deberán de cumplir.

Estas condiciones quedarán reflejadas en la correspondiente especificación de compra, que será incorporada como una cláusula más en el contrato establecido con el suministrador.

Se favorecerá la elección de aquellos proveedores que suministren productos con envases retornables o reciclables. Igualmente, se favorecerá la compra de materiales y productos a granel de forma que se reduzca la generación de envases y contenedores innecesarios.

Se favorecerá el uso de aquellos productos procedentes de un proceso de reciclado o reutilización, o aquellos que al acabado de su vida útil permitan su reciclaje o reutilización. Esta condición, no será excluyente del uso otros materiales o productos, siempre que el fin perseguido sea la minimización de residuos, o facilitar su reciclaje o reutilización.

Se hiciera la recogida diferenciada de metales, maderas, plásticos, papel, cartón y otros similares, de forma que sea posible darle un destino diferente de los residuos propiamente pétreos, y valorizable.

Se procurará evitar la compra excesiva de materiales y productos.

#### MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Los residuos resultantes del proceso de la obra, se separarán para hacer una mejor gestión de los mismos. A tal efecto se habilitarán contenedores específicos para cada tipo de material.

## MEDIDAS A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Los posibles residuos peligrosos que pueden generarse a la obra son los siguientes:

Óleos lubricantes usados.

Restos de pintura, esmaltes, lacas, epoxis, acrílicos, imprimaciones.

Granallas y materiales abrasivos.

Trapos y bayetas contaminadas.

Suelos contaminados.

Productos de limpieza.

Óxidos y partículas metálicas.

Pegatinas.

Fluorescentes y luminarias retiradas.

Restos de botiquines.

A todos estos residuos, en el caso de que se generen en la obra, como primera medida, se hará una segregación en origen de este tipo de residuos.

- Se dispondrán en diferentes contenedores según sea su naturaleza, estando debidamente etiquetados a fin de facilitar su gestión.
- En ningún caso se permitirá la mezcla de residuos peligrosos de distinta naturaleza, ni su dilución con agua o cualquier tipo de efluente para su vertido.
- en la etiqueta identificativa de los envases o contenedores que contengan los residuos peligrosos, figurarán los siguientes datos:
  - 1) código de identificación del residuo
  - 2) el nombre, dirección, y teléfono del titular de los residuos (responsable de la obra).
  - 3) fecha de envasado.
  - 4) tipología de los riesgos que presentan los residuos mediante distintivo según los casos.
- Los envases que contengan residuos peligrosos y sus cierres estarán realizados de forma que evite cualquier escape del contenido durante las tareas de manipulación y transporte. Estarán contruidos con materiales suficientemente

resistentes, no atacables por el contenido ni poder formar combinaciones peligrosas.

- El almacenamiento de los contenedores de residuos peligrosos en la obra, se hará en zona cubierta, perfectamente señalizada y cumpliendo las siguientes condiciones mínimas:

- 1) no se permitirá la mezcla de diferentes residuos peligrosos entre sí y de los residuos peligrosos con residuos no peligrosos.

- 2) las fuentes de calor u otros que puedan provocar igniciones o explosiones se mantendrán alejadas de la zona de residuos.

- 3) tiene que estar cubierto para evitar la mezcla de residuos peligrosos con agua, y disponer de pavimento de hormigón.

- 4) cuando se trate de residuos líquidos, deberá de disponerse de cubetos inferiores, para la recogida de posibles escapes y pérdidas de los envases.

- 5) se situará en lugares de fácil acceso, de forma que puedan acceder los camiones de transporte por su retirada.

- 6) deberá de disponer de capacidad suficiente para acoger los residuos generados en el intervalo previsto de retirada.

- 7) se dispondrán alejados de arquetas, alcantarillas, redes de alcantarillado o de aguas residuales.

- El tiempo de permanencia de cualquier residuo peligroso, generado en la obra, será como máximo de 6 meses. Deberán de ser recogidos y trasladados mediante transportistas-gestores autorizados.

- Se hará un seguimiento y control de los residuos generados en la obra, mediante las correspondientes "instrucciones de trabajo", "programas de puntos de inspección" y a las "fichas de seguimiento de residuos peligrosos".

- En el caso de que se produzca un vertido accidental de residuos peligrosos durante la fase de ejecución de las obras, se contendrá el vertido mediante el uso de un producto absorbente (cal, arena, cemento...) recogiendo la mezcla resultante, y trasladándola a un contenedor adecuado, por su tratamiento posterior como residuo peligroso.

- En relación a los residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria de obra, queda prohibida cualquier tarea de mantenimiento de maquinaria en el recinto de la obra.

- Si procede, se podrá solicitar a las empresas subcontratadas de maquinaria, los justificantes de entrega de aceites usados y otros residuos peligrosos a los correspondientes gestores autorizados.

- En el caso de que, por fuerza mayor, se tuviera que proceder a hacer operaciones de mantenimiento o reparación de maquinaria al recinto de la obra, se

procederá en zona habilitada a tal efecto, perfectamente señalizada, de fácil acceso, impermeabilizada con solera de hormigón, con un sistema perimetral de recogida de aguas de escorrentía, que serán dirigidas a balsa de decantación dotada de arqueta separativa de grasas.

- Los residuos peligrosos generados en dichas operaciones, deberán de ser librados al gestor autorizado correspondiente.
- Los residuos orgánicos que se generen en la obra, se recogerán y acumularán dentro de elementos estancos hasta su recogida por los servicios municipales.

#### VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS A LA OBRA.

La valoración de dicha gestión, a partir de la estimación de generación de residuos hecha a este mismo anexo es la siguiente:

-Ud. Tn. Tratamiento en planta de residuos resultante de obra.

Importe ejecución material: 43,35 €/Tn. Aplicación curva de densidades.

$1,00 \text{ Tn} \times 43,35 \text{ €/Tn} = 43,35 \text{ €}$

TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: 43,35 €.

IVA 10% = 4,33 €.

Total partida a soportar contra justificación albaranes de entrada a planta de gestión de residuos gestor autorizado, por el ayuntamiento: 47,68 €.

Llubí, octubre de 2020.

Juan Mateo Horrach Torrens

Enginyer Industrial.

Colegiado 376 C.O.E.I.B.