

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO DEL CAMPO DE FUTBOL DE SALGUEIRON- ARCADE



PROYECTO.: REFORMA DE ALUMBRADO DEL CAMPO DE FUTBOL
DE SALGUEIRON – ARCADE

SITUACION.: Lugar de Salgueiron – Arcade (Soutomaior).

PROPIEDAD.: Exc. CONCELLO DE SOUTOMAIOR

INGENIERO INDUSTRIAL.: LEOPOLDO MALVESADA RODRIGUEZ
COLEG. Nº 2075 TFNO: 649458879

FECHA.:

JULIO 2013

REF.: 13RP007



INDICE DE MEMORIA

1. PETICIONARIO:
2. OBJETO Y ANTECEDENTES
3. SITUACIÓN :
4. ALCALCE DE LOS TRABAJOS
5. NORMATIVA DE APLICACIÓN:
6. PROCESO CONSTRUCTIVO.
 - 6.1 actuaciones previas.
 - 6.2 movimiento de tierras.
 - 6.3 cimentaciones.
 - 6.4 torretas de iluminación.
 - procedimiento de montaje de apoyos metálicos para iluminación-serie tubular
 - 6.5 electricidad.
7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 7.1 cálculo lumínico :
 - 7.2 luminarias y lámparas
 - 7.3 cálculos líneas de alumbrado campo de fútbol
 - 7.4 cuadros de mando y protección
 - 7.5 puesta a tierra:
8. PLIEGO DE CONDICIONES
9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
10. MEDICION Y PRESUPUESTO
11. PLANING DE OBRA
12. PLANOS Y DETALLES

MEMORIA

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO DEL CAMPO DE FUTBOL SALGUEIRON - ARCADE

1. PETICIONARIO:

Promotor:

Excmo. Concello de Soutomaior

Autor del proyecto:

Leopoldo Malvesada Rodríguez (Ingeniero Industrial)

2. OBJETO Y ANTECEDENTES

Actualmente el alumbrado público del campo de fútbol Salgueiron del municipio de Arcade (Soutomaior), que ya data de bastantes años atrás, tiene toda una serie de carencias y deficiencias, tales cómo:

- Deficiente grado lumínico y deficiente uniformidad lumínica, el que impide la correcta práctica deportiva, tanto a nivel de entrenamiento como de competición.
- No cumplimiento de la actual normativa de referencia.

Todo esto hace que sea aconsejable la modificación de la actual instalación del alumbrado público del campo de fútbol por una nueva instalación más moderna, con mayor rendimiento energético, con mejor nivel lumínico y uniformidad lumínica, y con el desempeño de las normativas y leyes vigentes actualmente sobre la materia.

De esta manera, se presenta, la propuesta de la instalación a realizar para el nuevo alumbrado público del campo de fútbol de Salgueiron Arcade con la descripción de sus elementos técnicos y con la valoración de la misma.

3. SITUACIÓN :

Campo municipal de Salgueiron – Arcade - Soutomaior

4. ALCALCE DE LOS TRABAJOS

Los trabajos a realizar comprenderán la instalación de 4 columnas de 16 metros de altura en las cuales estarán ubicados 3 proyectores de 2000W . En cada torreta se instalarán 2 proyectores nuevos y se recuperará uno de los existentes.

Asimismo se instalarán las líneas de alimentación eléctrica a las torretas y las protecciones según se detalla en el presente documento.

No se modifica el resto de la instalación existente en el Campo de Fútbol. El cumplimiento de lo estipulado en este proyecto, no exime de la realización de un proyecto específico eléctrico de baja tensión para la totalidad de la instalación del Campo de Fútbol, si fuese necesario o requerido por los organismos competentes.

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN:

- UNE 12193 "Iluminación de Instalaciones Deportivas"
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión Real decreto 842/2002
- UNE 20-460- 94 intensidades admisible en los conductores y cables aislados
- UNE 20-434-90 Sistemas de designación de cables
- EN-IEC 60947-2 Aparata de baja tensión . Interruptores automáticos
- EN-IEC 60947-2 Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual
- CTE DB SE, Acciones en la edificación.
- EHE'08, Instrucción de Hormigón Estructural EHE'08.
- CTE DB SE-AE, Estructuras de acero en la edificación.
- NCSE'02, Norma de construcción sismorresistente.
- R.D.842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- NTE Normas tecnológicas de la edificación.
- Ordenanzas municipales: Se cumplen las determinaciones de las normas subsidiarias vigentes en Soutomaior aprobadas en fecha 22 de Febrero de 1990

6. PROCESO CONSTRUCTIVO.

6.1 ACTUACIONES PREVIAS.

Retirada de proyectores existentes en torretas y traslado a depósito municipal.

Retirada de columnas de existentes y traslado a depósito municipal.

Recuperación de proyectores existentes de 2.000W. y limpieza exhaustiva de los mismos.

Recuperación de balastos existentes de 2.000W e inspección de los mismos.

6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Excavación para formación de zapatas, en terrenos medios, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, incluyendo carga a transporte.

Transporte de escombros, con camión volquete de carga máxima 12 t. y velocidad media 45 km/h., a una distancia de 20 km. a vertedero autorizado, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso carga con pala.

Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m³, con camión volquete de carga máxima 12 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con retroexcavadora

6.3 CIMENTACIONES.

Capa de hormigón de limpieza HM 20/B/40/IIa preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE.

Hormigón armado HA 30/B/40/IIa de central en zapatas de dimensiones 1,50x1,50x2,00 m, con armado superior e inferior de diámetro 25 c/15 cm en parrilla, y con patilla de 40cm de acero B 500 S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, incluso encofrado.

6.4 TORRETAS DE ILUMINACION.

Columnas de 16 m de altura con escalera, quitamiedos y plataforma para hasta 6 proyectores, según especificaciones adjuntas. Incluido placa de anclaje, pernos y tornillería.

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE APOYOS METALICOS PARA ILUMINACIÓN-SERIE TUBULAR

Descripción general de los apoyos

Se trata de apoyos metálicos de chapa conformados mediante plegado con sección octogonal o dodecagonal, con dos o más tramos según la altura total de la torre.

En su extremo libre cuenta con una placa con una serie de taladros, que permite el montaje de diversos tipos de plataformas para proyectores y el acoplamiento de elementos accesorios, como antenas de telecomunicaciones. También es posible que el elemento accesorio para proyectores o antenas se monte mediante un casquillo.

Por una de las caras, normalmente la contraria a la cara donde están situados los focos, puede montarse una escalera que facilita el acceso a la plataforma superior. También puede contar con una línea de vida para aumentar la seguridad en el ascenso.

Procedimiento de montaje

El suministro de la torre se realiza en dos o más tramos de una longitud máxima de 11 metros, aunque esa longitud podrá variar según la altura total de la torre.

En primer lugar habrá que realizar la descarga tramo a tramo, dejando el tramo inferior con la placa de anclaje próxima a los pernos cimentados y con la puerta hacia arriba, el tramo intermedio se colocará en línea con el tramo inferior y en la posición de ensamblado, el tramo superior (en el caso que sea de tres tramos) se dispondrá de igual forma con respecto al tramo intermedio.

Comprobar que la disposición de los taladros de la placa de anclaje de la columna coincide con la de los pernos cimentados y que toda la zona roscada del perno queda al aire.

Para realizar todas las maniobras de descarga se utilizarán preferentemente eslingas de nylon, se ahorrará cada tramo por dos puntos de forma que el centro de gravedad de la pieza a suspender, quede en la vertical del gancho de la grúa.

Una vez dispuesto el material de la columna debe pasarse al montaje de los tramos.

El tramo inferior, se apoyará sobre la placa base y la punta sobre un caballete para que quede a nivel el tramo, a unos tres metros del extremo superior. El tramo intermedio se suspenderá con una grúa y se embocará con el tramo inferior. El cordón de soldadura del tramo intermedio se hará coincidir con el del tramo inferior.

Previamente habremos dado grasa a las zonas que van a entrar en contacto tanto del tramo inferior (zona externa) como del tramo intermedio (zona interna).

Una vez embocados ambos extremos se colocarán dos trácteles que se engancharán a la base por un lado y por el otro al tramo intermedio aproximadamente a un tercio de la punta del tramo.

Una vez comprobado que las fuerzas de los dos trácteles estén equilibradas, se harán funcionar hasta que no haya luz entre las caras de la boca macho con la boca hembra. Mientras se realiza la anterior operación la grúa ayudará subiendo o bajando el tramo intermedio para conseguir una alineación perfecta entre los ejes de ambos tramos.

Esta operación habrá de repetirse de la misma manera si el tubular tiene más tramos.

La longitud normal de encastre es imposible de determinar de forma exacta ya que depende de cómo se engrase, como se realice la operación y lo paralelas que queden las caras del apoyo. En cualquiera caso el encastre mínimo debe ser de unos 700 mm.

Una vez montado el tubular deberá pasarse al montaje de los elementos accesorios.

En el caso de que lleve escalera deberá procederse a su atornillado en los soportes dispuestos para ello. La escalera consta de tramos modelo T1 de una longitud de 3900 mm. más un tramo final de longitud variable en función de la altura total del apoyo para que siempre (salvo especificación previa del cliente) el principio de la escalera se quede a unos 2 metros del suelo.

La escalera en el tramo superior del apoyo se atornilla directamente sobre los soportes soldados en el apoyo mediante tornillería de M12. En los tramos inferiores no puede hacerse el atornillado directo ya que la posición final de esos tramos de escalera depende del encastre entre tramos que como hemos comentado no tiene una posición exacta. Por tanto el atornillado de esos tramos se realiza mediante tornillos de M16x100 y la zapata en cuña que se suministra que fija el ángulo de la escalera mediante apriete, sin necesidad de que un taladro de la escalera coincida con un taladro del apoyo.

Una vez montada toda la escalera puede procederse a montar sobre ésta los aros quitamiedos.

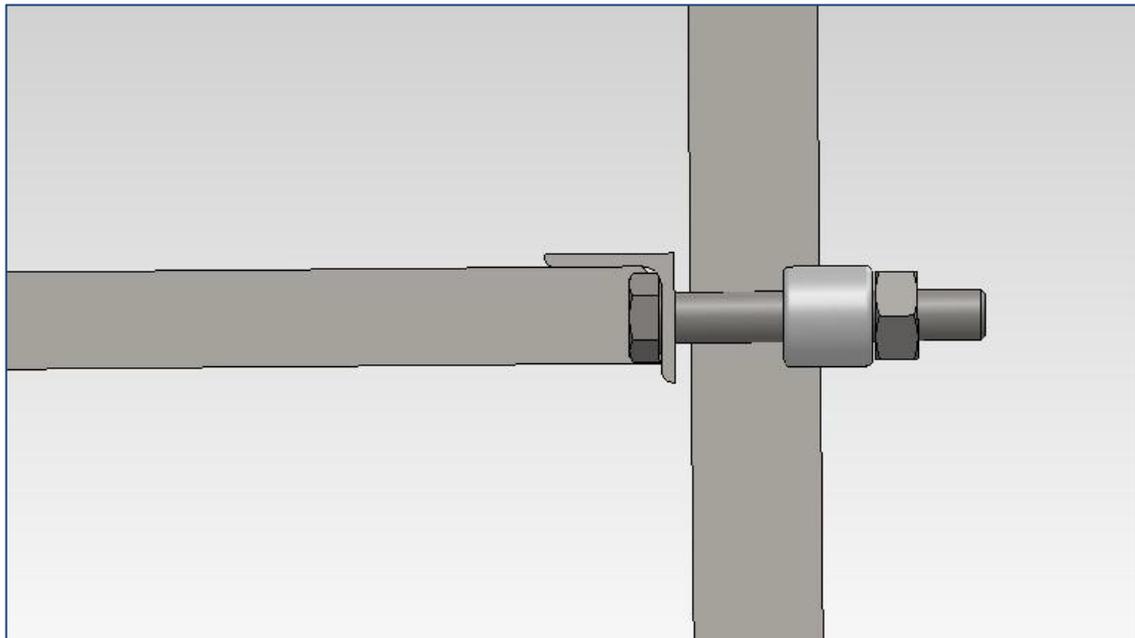
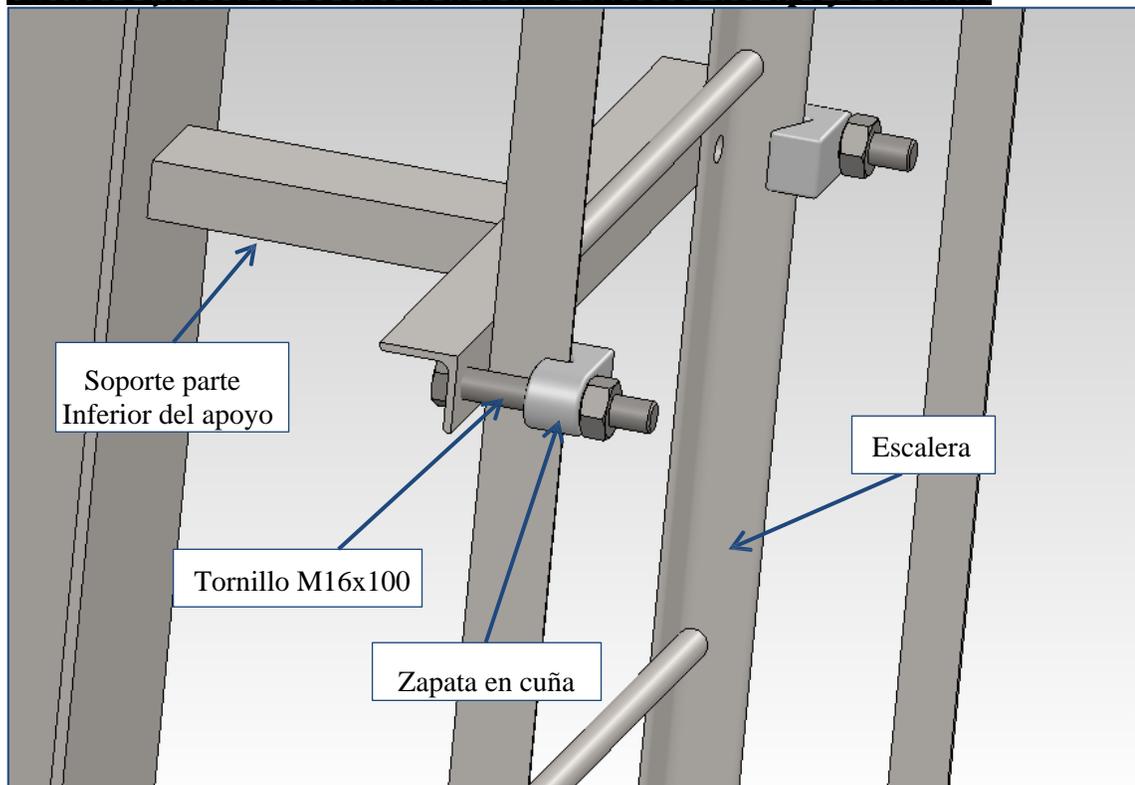
El siguiente paso sería montar la plataforma, para lo cual se suministra su propio plano de montaje, aunque básicamente consta de un marco inferior con el suelo de la plataforma, un marco superior y unos ángulos de unión entre marcos y unos ángulos de menor dimensión para el cierre del conjunto. Una vez realizado el montaje en el suelo puede procederse al izado del conjunto. Lo primero es comprobar si la cimentación está nivelada, en caso contrario colocar las tuercas de nivelación y comprobar que las tuercas giran libremente en los pernos de anclaje. Entonces amarrar la columna con cable de acero de resistencia al menos 3 veces superior al peso de la columna, ahorcándola mediante grillete corredizo para que cuando la columna esté izada y nivelada haga caer el cable hasta el suelo cuando la grúa afloje la tensión.

En caso de que la cimentación esté debidamente nivelada, colocar la columna sobre la cimentación, pasando los pernos por los taladros de la placa base.

En caso contrario, colocarla sobre las tuercas de nivelación y nivelarla. En este segundo caso es necesario rellenar el hueco existente entre la placa base de la columna y la cimentación con hormigón.

Apretar las tuercas y posteriormente aflojar la tensión de la grúa con lo que quedaría terminada la instalación de la columna.

Anexo: Fijación de escalera al tramo inferior del apoyo tubular



En el tramo inferior, debido a que la posición final de la escalera depende de lo que encastre el tramo superior en el inferior, el sistema de unión escalera-tubular es como aparece en el esquema.

La escalera se fija al soporte mediante una cuña y conjunto de tornillo M16x100. La cuña engancha el ala de la escalera que se queda fijo al apretar lo varilla en el ángulo del tubular

Instrucciones de Izado de Apoyo de Chapa Metálica



AMARRE EN LA BASE



AMARRE EN EL FUSTE



COLUMNA PREPARADA PARA IZADO



IZADO



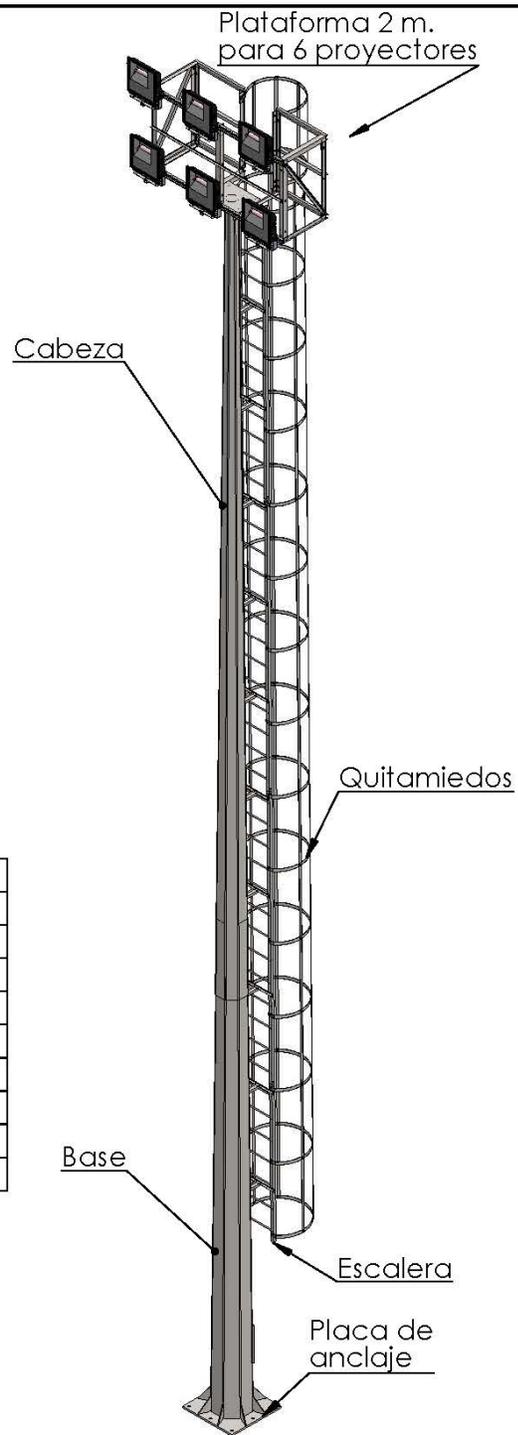
SUELTA DE LA LAZADA

Imágenes del izado de una columna de chapa metálica plegada

Tubular 16 m. con plataforma	
Tipo de acero	S355JR
Espesor	4 mm
Conicidad	20 %
Diámetros cabeza	150 / 360 mm
Diámetros base	330 / 460 mm
Pernos anclaje	8 ud M24x1500
Peso aproximado	1.865 kg

Material	Cantidad
Tramo punta tubular 10,5 m.	1
Tramo base tubular 6,5 m.	1
Tramo escalera T1 (L=3,90 m)	3
Tramo escalera T16 (L=2,10 m)	1
Pletinas quitamiedos	15
Pletinas verticales L=2,96 m.	20
Pletinas verticales L=1,99 m.	5
Pletinas unión escaleras	6
Plataforma 6 proyectores	1

Tornillería	Cantidad
Conjunto M12x35	50
Conjunto M8x20	75
Conjunto M16x100	6
Zapata en cuña	6



6.5 ELECTRICIDAD.

Proyector modelo "Power vision" marca Philips 2000W 400V según especificaciones adjuntas

Equipo para proyector 2000 W en caja estanca tipo box marca Philips según especificaciones adjuntas

Lámpara halogenuro metálico Philips 2000 W HPI-T 2000W/642 E40

Línea de alimentación desde cuadro general a torretas proyectores bajo tubo doble capa de 63 mm de diametro con conductores 5*10 mm² incluyendo elementos de sujeción y pequeño material.

Línea de alimentación desde cuadro general a torretas proyectores bajo tubo doble capa de 63 mm de diametro con conductores 5*16 mm² incluyendo elementos de sujeción y pequeño material.

Cuadro de mando y protección secundario 2 situado en zona vestuarios compuesto por : 1 caja estanca superficie con capacidad suficiente para albergar todos los dispositivos necesarios, grado IP65, 1 magnetotérmico de 4x50A, 2 magnetotérmicos de 4x20A, 1 magnetotérmicos de 4x40A ,1 magnetotérmicos de 4x25A , 3 int diferencial 4x63(40)A/300mA, 2 contactores 4x63A, 3 magnetotérmicos 1*10A, bornas , cableado y pequeño material.

Cuadro de mando y protección secundario 1 situado en zona vestuarios compuesto por : 1 caja estanca superficie con capacidad suficiente para albergar todos los dispositivos necesarios, grado IP65, 1 magnetotérmico de 4x40A, 2 magnetotérmicos de 4x20A ,1 magnetotérmicos de 4x25A , 3 int diferencial 4x63(40)A/300mA, 2 contactores 4x63A, 3 magnetotérmicos 1*10A, bornas , cableado y pequeño material.

Toma de tierra para columnas compuesta por picas, caja desconectadora, cobre desnudo de 35 mm² y pequeño material.

Arquetas para conexionado de 45*45 cm material aislante.

7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

7.1 CÁLCULO LUMÍNICO :

El cálculo de la iluminación se realizará según la norma UNE 12193 "Iluminación de Instalaciones Deportivas". A esta norma debe acudirse en el origen de todos los proyectos de iluminación de instalaciones deportivas. Recomienda el cumplimiento no solo cuantitativo (iluminancias y uniformidades) sino también cualitativo (deslumbramiento y de nuevo rendimiento en colores).

La norma UNE 12193 indica los niveles de iluminación de las instalaciones deportivas en función del uso, clasificando el alumbrado en tres tipos basándose en el nivel de competición, el campo de fútbol de Salgueiron se clasifica como:

- Alumbrado Clase II: Competición de nivel medio. Partidos de competición regional y local. En la tabla siguiente se muestra, las recomendaciones mínimas de niveles de iluminación

y de uniformidad. Los niveles mínimos de calidad de la luz, en términos de reproducción cromática (Ra). En el caso de deportes en el exterior, se indica el nivel de deslumbramiento máximo.

RECOMENDACIONES DE ILUMINACIÓN EXTERIOR PARA EVENTOS NO TELEVISADOS

Clase	Iluminación Horizontal	Uniformidad Min/Med	Rendimiento Cromático	Valoración de brillo
Fútbol Americano, Baloncesto, Carreras de Ciclismo, Fistball, Fútbol, Balonmano, Netball, Rugby y Voleibol				
I	500	0,7	>60	<50
II	200	0,6	>60	<50
III	75	0,5	>20	<55

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Índice del contenido

1. Resumen

- 1.1 Información general
- 1.2 Luminarias del proyecto
- 1.3 Resultados del cálculo

2. Resultados del cálculo

- 2.1 Fútbol: Curvas iso
- 2.2 Fútbol: Iso sombreado

3. Detalles de las luminarias

- 3.1 Luminarias del proyecto

1. Resumen

1.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

1.2 Luminarias del proyecto

Código	Cdad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
G	12	MVF024 MB	1 * MHN-LA2000W/400V/842	2123.0	1 * 220000

Potencia total instalada: 25.46 (kW)

1.3 Resultados del cálculo

Cálculos de (l)luminancia:

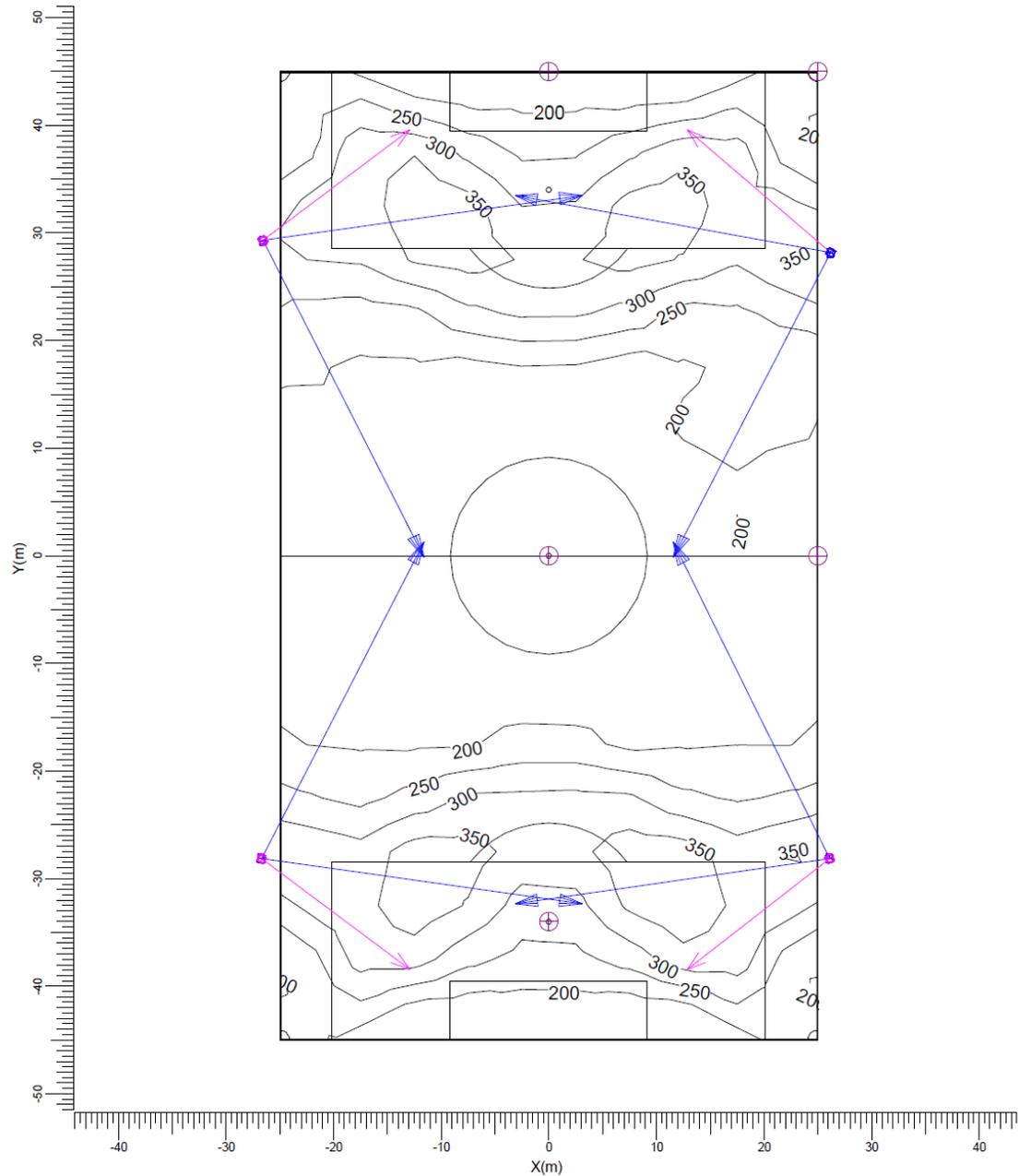
Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx
Fútbol	Iluminancia en la superficie	Lux	204	0.60	0.34

2. Resultados del cálculo

2.1 Fútbol: Curvas iso

3.2 Fútbol: Iso Contour

Grid : Fútbol at Z = 0.00 m
 Calculation : Surface Illuminance (lux)



B MVP507 NB
 C MVP507 WB

Average
242

Min/Ave
0.66

Min/Max
0.41

Project maintenance factor
0.80

Scale
1:500

3. Detalles de las luminarias

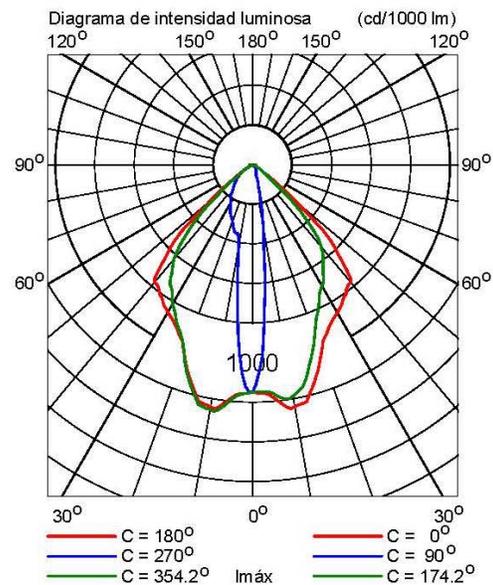
3.1 Luminarias del proyecto

MVF024 MB 1xMHN-LA2000W/400V/842



Coefficientes de flujo luminoso

DLOR	: 0.67
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.67
Balasto	: Standard
Flujo de lámpara	: 220000 lm
Potencia de la luminaria	: 2123.0 W
Código de medida	: LVM9905300



DATOS TECNICOS:

Arenavision



Iluminación para instalaciones deportivas

MVF 401

TIPO (sin equipo eléctrico)	EOC	EUROS
MVF401 MHN-LA1000WY 230V K MB	Consultar	Consultar
MVF401 MHN-LA1000WY 230V K VVB	Consultar	Consultar
MVF401 MHN-LA1000WY 230V K MB UP	Consultar	Consultar
MVF401 MHN-LA1000WY 230V K VVB UP	Consultar	Consultar

MVF 403

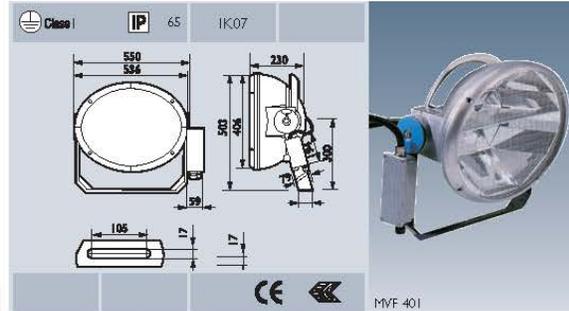
TIPO (sin equipo eléctrico)	EOC	EUROS
MVF403 MHN-LA1000WY 230V K	Consultar	Consultar
MVF403 MHN-SA1800WY 230V K	Consultar	Consultar
MVF403 MHN-SA2000WY 380V K	Consultar	Consultar

ACCESORIOS MVF 40 I/403

TIPO	EOC	EUROS
VISERA MVF401	24001500	289,00
VISERA MVF403	23999600	324,00
MIRA APUNTAMIENTO MVF403	14043800	815,00
REJILLA ANTIDESLUMBRANTE MEDIA ESFERA MVF403	Consultar	517,00

El MVF403 es la nueva versión del proyector líder mundial para aplicaciones deportivas. Todos los aspectos han sido mejorados: diseño, potencia, eficiencia, facilidad de instalación... Familia configurable.

- Modelos: MVF401 para potencias hasta 1000W
MVF403 para potencias hasta 2000W
- Materiales: Carcasa: Inyección de aluminio a alta presión anti-corrosión
Reflector: Aluminio anodizado (99,8% pureza)
Cierre: Vidrio endurecido químicamente
- Lámparas: MHN-LA 1000W, MHN-SA 1800W, 2000W ROD
- Ópticas: MVF401: haz ancho (MB) y haz estrecho (NB)
MVF403: 7 tipos (CATA1, CATA2, ...CATA7)
- Equipo: No incluido. Pedir por separado en sección Equipos Eléctricos. Disponibles placas equipadas o en caja estanca BOX
- Arrancador: Para versión 2000WY arrancador en serie situado en caja conexiones en el soporte de montaje.
- Versiones: Versión para alumbrado ascendente (UP)
Versiones con reencendido en caliente (HR)
- Sox: 0,19m² (incl. 70°) MVF403 y 0,18m² (incl. 70°) MVF401
- Peso: 13,70 Kg normal y 18,50 Kg versión HR.



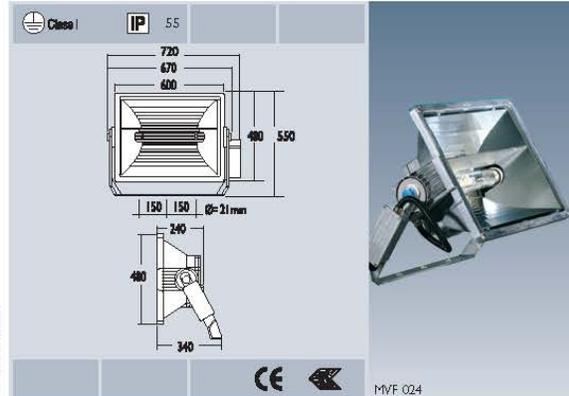
Powervision

Proyector de altas prestaciones para múltiples aplicaciones: deportivas, áreas o iluminación de fachadas.

- Materiales: Carcasa: Inyección de aluminio a alta presión anti-corrosión
Reflector: Aluminio anodizado (99,8% pureza)
Cierre: Vidrio endurecido térmicamente
- Lámparas: SON-T 1000W (E40) / HPI-T 1000W (E40) / MHN-LA 2000W
- Ópticas: Haz ancho (VVB), haz medio (MB) y haz estrecho (NB)
- Equipo: No incluido. Pedir por separado en sección Equipos Eléctricos. Disponibles placas equipadas o en caja estanca BOX
- Arrancador: Para versión 2000WY arrancador en serie situado en caja conexiones en el soporte de montaje
- Sox: 0,324m² (incl. 65°)
- Peso: 15,50 Kg - 16,30 Kg

MVF 024

TIPO (Sin equipo eléctrico)	EOC	EUROS
MVF024 1xSON-T1000WY 230V K NB	54776300	849,00
MVF024 1xSON-T1000WY 230V K MB	54778700	849,00
MVF024 1xSON-T1000WY 230V K VVB	54780000	849,00
MVF024 1xHPI-T1000WY 230V K NB	54777000	895,00
MVF024 1xHPI-T1000WY 230V K MB	54779400	895,00
MVF024 1xHPI-T1000WY 230V K VVB	54781700	895,00
MVF024 1xMHN-LA2000WY 400V K NB	54782400	1.308,00
MVF024 1xMHN-LA2000WY 400V K MB	54783100	1.308,00
MVF024 1xMHN-LA2000WY 400V K VVB	54784800	1.308,00



ACCESORIOS

TIPO	EOC	EUROS
Visera MVF024	26575900	268,00



MODELOS - ALUMBRADO DEPORTIVO / TORRE POLIGONAL CON PLATAFORMA PARA PROYECTORES



Descripción

Columna troncocónica de sección circular, fabricada en acero al carbono S-235-JR, conforme a la norma UNEEN-40.5.

Protección contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión según la norma UNE-EN-ISO 1461: 1999.

CARACTERISTICAS

Torre formada por fuste, plataforma y accesos.

Fuste en varios tramos que se unen mediante empotramiento.

Espesores y características constructivas acordes con el uso para el que se proyecta la Torre.

Plataforma de dimensiones y geometría apropiados al uso para el que se proyecta la Torre.

Puerta con marco de refuerzo atornillada.

Placa base plana circular.

Accesos opcionales mediante escaleras o pates.

Cable de seguridad opcional.

Ascensor opcional.



7.2 LUMINARIAS Y LÁMPARAS

Proyectores nuevos:

Los proyectores nuevos a instalar serán marca Philips o similar de 2000W . Esto proyectores para montaje exterior son de tipo asimétrico apropiados para iluminación de areas medias y grandes desde alturas comprendidas 12 hasta 30 m con con la mínima polución aerea. Estan especialmente diseñados para aplicaciones deportivas. Las lámparas a instalar serán lámparas de descarga de halogenuro metálico 2000W de alta reproducción cromática de la marca Philips. En las siguientes paginas se detallas las características técnicas

Proyectores recuperados:

Los proyectores recuperados a instalar (uno por columna) serán marca SBP/Philips 2000W. Estos proyectores para montaje exterior son de tipo asimétrico apropiados para iluminación de areas medias y grandes desde alturas comprendidas 12 hasta 30 m con con la mínima polución aerea. Estan especialmente diseñados para aplicaciones deportivas. Las lámparas a instalar serán nuevas del tipo lámparas de descarga de halogenuro metálico 2000W de alta reproducción cromática de la marca Philips. Se procederá a una limpieza exhaustiva de los mismos.

7.3 CÁLCULOS LÍNEAS DE ALUMBRADO CAMPO DE FÚTBOL

Cada torreta estára compuesta por tres proyectores de 2.000 W cada uno de potencia. Se estima para los cálculos una potencia total por torreta de 6. 365 W.

La potencia total instalada en iluminación asciende a 25.460 W.

Desde los cuadros de mando y protección se instalarán la líneas de alimentación a cada columna, dónde están ubicados los receptores de iluminación. Según se indica en los planos incluidos en este documento.

Los conductores a emplear serán de tensión asignada 0,6/1 kV. Irán alojados en el interior de tubos o canales protectores. Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos se indican en la ITC-BT21.

Las líneas eléctricas de alimentación tendrán secciones suficientes para evitar caídas de tensión fuera de los rangos permitidos.

Los resultados obtenidos se reflejan en la siguiente tabla:

	POT. DE CÁLCULO (W)	LONG DE CÁLCULO (M)	SECCIÓN (MM2)	INTENSIDAD CÁLCULO (A)	INT MAXIMA ADMISIBLE (A)	C. TENSIÓN PARCIAL %	C. TENSIÓN TOTAL %
DERIVACIÓN INDIVIDUAL EXISTENTE	34500	10,0	16,0	58,8	82,0	0,24	0,24
LINEA CUADRO PRINCIPAL A SEC	27600	156,0	50,0	47,1	119,0	0,96	1,20
LINEA A TORRE 1	13800	59,0	10,0	23,5	44,0	0,91	1,15
LINEA A TORRE 2	13800	103,0	10,0	23,5	44,0	1,59	1,83
LINEA A TORRE 3	13800	98,0	10,0	23,5	44,0	1,51	2,95
LINEA A TORRE 4	13800	153,0	16,0	23,5	88,0	1,47	2,92

7.4 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos de mando y protección se instalarán en los cuadros de mando y protección correspondientes. La altura a la cual se situarán los dispositivos medida desde el suelo será entre 1,4 y 2 metros. Las envolventes se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNEEN 60439-3 con grados de protección mínimo IP54 e IK 07 .

Los interruptores magnetotérmicos serán de corte omnipolar destinados a sobrecargas y cortocircuitos, acordes con las secciones de conductores. Los interruptores diferenciales estarán destinados a la protección contra contactos indirectos.

En los esquemas unifilares se detallan las características de todos los dispositivos de protección.

7.5 Puesta a tierra:

Cada torreta dispondrá de un adecuado sistema de puesta a tierra. Se ejecutará conforme a lo establecido en la ITC-BT-18.

Se conectarán a tierra todas las masas metálicas, zapatas de cimentación y conductores de protección.

La toma de tierra se realizará en cada torreta mediante placas o electrodos según normas UNESA. La línea de enlace con tierra se realizará con conductores desnudos de 35 mm². Se dispondrán puentes de desconexión para su comprobación.

La resistencia de la toma de tierra se medirá una vez efectuada, instalándose en caso necesario picas verticales , hasta conseguir un valor de resistencia a tierra adecuado.

Julio 2013

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Malvesad rodriguez

PLIEGO DE CONDICIONES

8. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice Del Pliego De Condiciones

1 Condiciones Facultativas

- 1.1 tecnico director de obra
- 1.2 constructor o instalador
- 1.3 verificación de los documentos del proyecto
- 1.4 plan de seguridad y salud en el trabajo
- 1.5 presencia del constructor o instalador en la obra
- 1.6 trabajos no estipulados expresamente
- 1.7 interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.
- 1.8 reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa.
- 1.9 faltas de personal.
- 1.10 caminos y accesos.
- 1.11 replanteo .
- 1.12 comienzo de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.
- 1.13 orden de los trabajos .
- 1.14 facilidades para otros contratistas.
- 1.15 ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.
- 1.16 prórroga por causa de fuerza mayor .
- 1.17 responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.
- 1.18 condiciones generales de ejecución de los trabajos.
- 1.19 obras ocultas.
- 1.20 trabajos defectuosos .
- 1.21 vicios ocultos.
- 1.22 de los materiales y los aparatos. su procedencia.
- 1.23 materiales no utilizables.
- 1.24 gastos ocasionados por pruebas y ensayos.
- 1.25 limpieza de las obras.
- 1.26 documentación final de la obra.
- 1.27 plazo de garantía.
- 1.28 conservación de las obras recibidas provisionalmente.
- 1.29 de la recepción definitiva.
- 1.30 prórroga del plazo de garantía.
- 1.31 de las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

2 Condiciones Económicas.

- 2.1 composición de los precios unitarios.
- 2.2 precio de contrata. importe de contrata.
- 2.3 precios contradictorios.
- 2.4 reclamaciones de aumento de precios por causas diversas .
- 2.5 de la revisión de los precios contratados.
- 2.6 acopio de materiales.
- 2.7 responsabilidad del constructor o instalador en el bajorendimiento de los trabajadores.
- 2.8 relaciones valoradas y certificaciones .
- 2.9 mejoras de obras libremente ejecutadas.
- 2.10 abono de trabajos presupuestados con partida alzada.
- 2.11 pagos.
- 2.12 importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras .
- 2.13 demora de los pagos.
- 2.14 mejoras y aumentos de obra. casos contrarios .
- 2.15 unidades de obra defectuosas pero aceptables.

- 2.16 seguro de las obras.
- 2.17 conservación de la obra .
- 2.18 uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.

3 Condiciones Técnicas Para La Ejecución Y Montaje De Instalaciones Eléctricas En Baja Tensión.

- 3.1 condiciones generales .
- 3.2 canalizaciones electricas .
 - 3.2.1 conductores aislados bajo tubos protectores .
 - 3.2.2 conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.
 - 3.2.3 conductores aislados enterrados.
 - 3.2.4 conductores aislados directamente empotrados en estructuras .
 - 3.2.5 conductores aislados en el interior de la construccion.
 - 3.2.6 conductores aislados bajo canales protectoras.
 - 3.2.7 conductores aislados bajo molduras.
 - 3.2.8 conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.
 - 3.2.9 normas de instalacion en presencia de otras canalizaciones no electricas.
 - 3.2.10 accesibilidad a las instalaciones.
- 3.3 conductores.
 - 3.3.1 materiales.
 - 3.3.2 dimensionado.
 - 3.3.3 identificacion de las instalaciones.
 - 3.3.4 resistencia de aislamiento y rigidez dielectrica.
- 3.4 cajas de empalme .
- 3.5 mecanismos y tomas de corriente.
- 3.6 aparata de mando y proteccion.
 - 3.6.1 cuadros electricos.
 - 3.6.2 interruptores automaticos.
 - 3.6.3 guardamotores .
 - 3.6.4 fusibles.
 - 3.6.5 interruptores diferenciales .
 - 3.6.6 seccionadores.
 - 3.6.7 embarrados.
 - 3.6.8 prensaestopas y etiquetas.
- 3.7 receptores de alumbrado .
- 3.8 receptores a motor.
- 3.9 puestas a tierra.
 - 3.9.1 uniones a tierra.
- 3.10 inspecciones y pruebas en fábrica.
- 3.11 control.
- 3.12 seguridad .
- 3.13 limpieza.
- 3.14 mantenimiento.
- 3.15 criterios de medición

PLIEGO DE CONDICIONES

1 CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1 TECNICO DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2 CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

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

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia. El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

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

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase. El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9 FALTAS DE PERSONAL

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta Incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

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

1.10 CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11 REPLANTEO

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

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

1.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

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

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS

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

1.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos

los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

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

1.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

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

1.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

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

1.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19 OBRAS OCULTAS

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

1.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS

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

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni

tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

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

1.21 VICIOS OCULTOS

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

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

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23 MATERIALES NO UTILIZABLES

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

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

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

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

1.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

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

1.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

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

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

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

1.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

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

1.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

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

2 CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos :

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos. Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.6 ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones mensuales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11 PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

2.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.13 DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los

precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.15 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.16 SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director. En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. ACONDICIONAMIENTO INTERIOR DE NAVE SIN USO DEFINIDO, ALHAMA DE MURCIA (MURCIA) PLIEGO DE CONDICIONES BT PROYECTO DE INSTALACIONES Página 19 de 46 En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

3.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas. Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.2.1 CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

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

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

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

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica Código

Grado

- Resistencia a la compresión 4 Fuerte
- Resistencia al impacto 3 Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 1 + 60 °C
- Resistencia al curvado 1-2 Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas 1-2 Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D Φ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 2 Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción 0 No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica Código

Grado

- Resistencia a la compresión 2 Ligera
- Resistencia al impacto 2 Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 1 + 60 °C
- Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas 0 No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D Φ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 2 Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior y exterior media y compuestos
 - Resistencia a la tracción 0 No declarada
 - Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador
 - Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada
- 2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica Código

Grado

- Resistencia a la compresión 3 Media
- Resistencia al impacto 3 Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio 2 + 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinarias)

- Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas

- Propiedades eléctricas 0 No declaradas

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 5 Protegido contra el polvo

- Resistencia a la penetración del agua 3 Protegido contra el agua en forma de lluvia - Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior y exterior media

y compuestos

- Resistencia a la tracción 0 No declarada

- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador

- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica Código

Grado

- Resistencia a la compresión 4 Fuerte

- Resistencia al impacto 3 Media

- Temperatura mínima de instalación y servicio 2 - 5 °C

- Temperatura máxima de instalación y servicio 1 + 60 °C

- Resistencia al curvado 4 Flexible

- Propiedades eléctricas 1/2 Continuidad/aislado

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos DΦ1 mm

- Resistencia a la penetración del agua 2 Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema

de tubos está inclinado 15°

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior mediana y exterior elevada

y compuestos

- Resistencia a la tracción 2 Ligera

- Resistencia a la propagación de la llama 1 No propagador

- Resistencia a las cargas suspendidas 2 Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica Código

Grado

- Resistencia a la compresión NA 250 N / 450 N / 750 N

- Resistencia al impacto NA Ligero / Normal / Normal

- Temperatura mínima de instalación y servicio NA NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio NA NA
- Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas 0 No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Contra objetos D Φ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua 3 Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos 2 Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción 0 No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama 0 No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o

racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro. Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos. Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.2.2 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.2.3 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.2.4 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etilenopropileno).

3.2.5 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama. Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros. Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles. Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas. Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o Condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

3.2.6 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica

Grado

Dimensión del lado mayor de $\leq 16 \text{ mm} > 16 \text{ mm}$

la sección transversal

- Resistencia al impacto Muy ligera Media

- Temperatura mínima de + 15 °C - 5 °C

instalación y servicio

- Temperatura máxima de + 60 °C + 60 °C

instalación y servicio

- Propiedades eléctricas Aislante Continuidad eléctrica/aislante

- Resistencia a la penetración 4 No inferior a 2

de objetos sólidos

- Resistencia a la penetración No declarada

de agua

- Resistencia a la propagación No propagador

de la llama

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.2.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras.

Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a

6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.2.8 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja. Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.2.9 NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.2.10 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.3 CONDUCTORES

Los conductores utilizados se registrarán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.3.1 MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.3.2 DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los

oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITCBT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3.3 IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

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

MBTS o MBTP 250 >0,25

< 500 V □ 500 >0,50

> 500 V 1000 >1,00 □

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V. Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.4 CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales

que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomas una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

3.6.1 CUADROS ELECTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.6.2 INTERRUPTORES AUTOMATICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su

desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.6.3 GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.6.4 FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.6.5 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas,

esto no debe ser posible más que:

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

2) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a < U$

donde:

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

3.6.6 SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.6.7 EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.6.8 PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para

cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

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

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

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.8 RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores

de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superiora la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se

indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparacerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.

- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

3.9 PUESTAS A TIERRA

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

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.9.1 UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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

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

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo Protegido mecánicamente

No protegido mecánicamente

Protegido contra Igual a conductores 16 mm² Cu

la corrosión protección apdo. 7.7.1 16 mm² Acero Galvanizado

No protegido contra 25 mm² Cu 25 mm² Cu

la corrosión 50 mm² Hierro 50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra

debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

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

Conductores de protección.

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

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)

Sección conductores protección (mm²)

Sf < 16 Sf

16 < Sf ≤ 35 16

Sf > 35 Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

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

3.10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores

suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.11 CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.12 SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.13 LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.14 MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de

averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.15 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio. Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapasp, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas. La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Julio 2013

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Malvesad rodriguez

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

- 1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE PROYECTO DE REFERENCIA .
- 1.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA
 - DATOS DEL EMPLAZAMIENTO
 - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES
- 1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA
 - SERVICIOS HIGIÉNICOS
 - PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA
- 1.5 MAQUINARIA DE OBRA
 - MAQUINARIA PREVISTA
- 1.6 MEDIOS AUXILIARES
 - MEDIOS AUXILIARES

2 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

- RIESGOS EVITABLES .
- MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS

3 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

- TODA LA OBRA

4 RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

5 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

6 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

7 NORMAS DE HOMOLOGACIÓN.

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

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

1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE

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

PROYECTO DE REFERENCIA

Proyecto de Ejecución de REFORMA DEL ALUMBRADO DEL CAMPO DE FUTBOL SALGUEIRON ARCADE (SOTOMAIOR)

Presupuesto ejecución material 49.300,92 €

Plazo de ejecución previsto 20 días

Número máximo de operarios 4

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

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

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

Accesos a la obra ESCALERA, ASCENSOR O MONTACARGAS

Topografía del terreno NÚCLEO URBANO

Edificaciones colindantes NO

Suministro de energía eléctrica SI

Suministro de agua SI

Sistema de saneamiento SI

Servidumbres y condicionantes NINGUNO

OBSERVACIONES:

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES

Movimiento de tierras y Albañilería

REPARACIÓN DE HUECOS EN FABRICA DE LADRILLO INTERIOR.

Acabados

TAPADO DE ROZAS Y HUECOS EN PAREDES Y TECHOS.

Instalaciones

ACONDICIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EXISTENTE.

OBSERVACIONES:

OBRAS A EJECUTAR SIMULTÁNEAMENTE CON EL FUNCIONAMIENTO HABITUAL DEL EDIFICIO.

SE UTILIZARÁ LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE EN EL EDIFICIO.

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

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

SERVICIOS HIGIÉNICOS

X Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.

X Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.

X Duchas con agua fría y caliente.

X Retretes.

OBSERVACIONES:

1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

2.- Se propone la utilización de los aseos existentes en el edificio.

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

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

NIVEL DE ASISTENCIA NOMBRE Y UBICACIÓN DISTANCIA APROX. (Km)

Primeros auxilios Botiquín portátil En la obra

Asistencia Primaria (Urgencias) Hospital Menos de 3 Km.

Asistencia Especializada (Hospital) Hospital Más de 20 Km.

OBSERVACIONES:

1.5 MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA

Hormigoneras

Montacargas Camiones

Maquinaria para movimiento de tierras

Sierra circular X Grúas para movimiento de equipos

PEQUEÑO MATERIAL PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.6 MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES

MEDIOS CARACTERÍSTICAS

Andamios colgados Deben someterse a una prueba de carga previa.

móviles Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.

Los pescantes serán preferiblemente metálicos.

Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.

Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.

Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.

X Andamios tubulares Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.

apoyados Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.

Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.

Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.

Correcta disposición de las plataformas de trabajo.

Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.

Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.

Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.

Andamios sobre borriquetas La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

X Escaleras de mano Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.

Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.

X Instalación eléctrica Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1\text{m}$:

I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.

I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24\text{V}$.

I. magnetotérmico general onnipolar accesible desde el exterior.

I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.

La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.

La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será 80 .

OBSERVACIONES:

SE UTILIZARÁ LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE EN EL EDIFICIO.

2 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS

X Derivados de la rotura de instalaciones existentes X Neutralización de las instalaciones existentes Presencia de líneas eléctricas de alta tensión X Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito aéreas o subterráneas de los cables

OBSERVACIONES:

TODOS LOS TRABAJOS CON APARAMENTA ELÉCTRICA SE REALIZARÁN EN AUSENCIA DE FLUIDO ELÉCTRICO.

3 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA

RIESGOS

- X Caídas de operarios al mismo nivel
- X Caídas de operarios a distinto nivel
- X Caídas de objetos sobre operarios
- X Caídas de objetos sobre terceros
- X Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Trabajos en condiciones de humedad
- X Contactos eléctricos directos e indirectos
- X Cuerpos extraños en los ojos
- X Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE ADOPCIÓN

- X Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra permanente
- X Orden y limpieza de los lugares de trabajo permanente
- X Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T. permanente
- X Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra) permanente
- X No permanecer en el radio de acción de las máquinas permanente
- X Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento permanente
- X Señalización de la obra (señales y carteles) permanente
- X Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia alternativa al vallado
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m permanente
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra permanente
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes permanente
- X Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B permanente
- X Evacuación de escombros frecuente
- X Escaleras auxiliares ocasional
- X Información específica para riesgos concretos
- Cursos y charlas de formación frecuente
- Grúa parada y en posición veleta con viento fuerte
- Grúa parada y en posición veleta final de cada jornada

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) EMPLEO

- X Cascos de seguridad permanente
- X Calzado protector permanente
- X Ropa de trabajo permanente
- Ropa impermeable o de protección con mal tiempo
- X Gafas de seguridad frecuente
- X Cinturones de protección del tronco ocasional
- X Mascarilla de respiración ocasional
- X Equipo completo de soldador ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: DEMOLICIONES

RIESGOS

- Desplomes en edificios colindantes
- X Caídas de materiales transportados
- X Desplome de andamios
- X Atrapamientos y aplastamientos
- X Atropellos, colisiones y vuelcos
- Contagios por lugares insalubres
- X Ruidos
- X Vibraciones
- X Ambiente pulvígeno
- X Electrocuaciones

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE ADOPCIÓN

- Observación y vigilancia de los edificios colindantes diaria
- Apuntalamientos y apeos frecuente
- Pasos o pasarelas frecuente
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas permanente
- Redes verticales permanente
- Barandillas de seguridad permanente
- X Arriostramiento cuidadoso de los andamios permanente
- Riegos con agua frecuente
- Andamios de protección permanente
- X Conductos de desescombros ocasionales
- X Anulación de instalaciones antiguas definitivo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) EMPLEO

- X Botas de seguridad ocasionales
- X Guantes contra agresiones mecánicas frecuente
- X Gafas de seguridad frecuente
- X Mascarilla filtrante ocasionales
- X Protectores auditivos ocasionales
- X Cinturones y arneses de seguridad frecuente
- Mástiles y cables fiadores permanente

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS

RIESGOS

- Caídas de operarios al vacío
- X Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
- X Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
- X Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
- X Lesiones y cortes en manos
- X Lesiones, pinchazos y cortes en pies
- Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
- X Incendios por almacenamiento de productos combustibles
- X Golpes o cortes con herramientas
- X Electrocuaciones
- X Proyecciones de partículas al cortar materiales

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE ADOPCIÓN

- Apuntalamientos y apeos permanente
- Pasos o pasarelas permanente
- Redes verticales permanente
- Redes horizontales frecuente
- X Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos) ocasionales
- Plataformas de carga y descarga de material en cada planta permanente

Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales permanente
X Escaleras peldañeadas y protegidas permanente
X Evitar trabajos superpuestos permanente
X Bajante de escombros adecuadamente sujetas ocasional
X Protección de huecos de entrada de material en plantas permanente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) EMPLEO

X Gafas de seguridad frecuente
X Guantes de cuero o goma frecuente
X Botas de seguridad ocasional
X Cinturones y arneses de seguridad frecuente
Mástiles y cables fiadores frecuente

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: ACABADOS

RIESGOS

Caídas de operarios al vacío
X Caídas de materiales transportados
Ambiente pulvígeno
X Lesiones y cortes en manos
X Lesiones, pinchazos y cortes en pies
Dermatitis por contacto con materiales
X Incendio por almacenamiento de productos combustibles
X Inhalación de sustancias tóxicas
X Quemaduras
X Electrocuación
X Atrapamientos con o entre objetos o herramientas
X Deflagraciones, explosiones e incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE ADOPCIÓN

X Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada) permanente
X Andamios ocasional
X Plataformas de carga y descarga de material ocasional
Barandillas permanente
X Escaleras peldañeadas y protegidas permanente
X Evitar focos de inflamación permanente
X Equipos autónomos de ventilación ocasional
X Almacenamiento correcto de los productos permanente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) EMPLEO

X Gafas de seguridad frecuente
X Guantes de cuero o goma frecuente
X Botas de seguridad ocasional
X Cinturones y arneses de seguridad ocasional
Mástiles y cables fiadores ocasional
X Mascarilla filtrante ocasional
X Equipos autónomos de respiración ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

ESTUDIO DE REFORMA DEL ALUMBRADO DEL CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL Y
ALUMBRADO EST. BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD
PÚBLICO EXTERIOR DE LAS CALLES HACHAS Y LARGA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE
CERCEDILLA Página 11 de 18

FASE: INSTALACIONES

RIESGOS

- X Caídas a distinto nivel.
- X Lesiones y cortes en manos y brazos
- X Dermatitis por contacto con materiales
- X Inhalación de sustancias tóxicas
- X Quemaduras
- X Golpes y aplastamientos de pies
- X Incendio por almacenamiento de productos combustibles
- X Electrocuciiones
- X Contactos eléctricos directos e indirectos
- Ambiente pulvígeno

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE ADOPCIÓN

- X Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada) permanente
- X Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes permanente
- Protección del hueco del ascensor permanente
- X Plataforma provisional para ascensoristas ocasional
- X Realizar las conexiones eléctricas sin tensión permanente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) EMPLEO

- X Gafas de seguridad frecuente
- X Guantes de cuero o goma frecuente
- X Botas de seguridad frecuente
- X Cinturones y arneses de seguridad ocasional
- Mástiles y cables fiadores ocasional
- X Mascarilla filtrante ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

4 RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS

- En proximidad de líneas eléctricas con tensión
- Señalizar y respetar la distancia de seguridad (1m).
- Pórticos protectores de 1 m de altura.
- Calzado de seguridad.

OBSERVACIONES:

TODOS LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS DEBERÁN REALIZARSE SIN TENSIÓN.

5 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA

GENERAL

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 08-11-95 J.Estado 10-11-95
- Reglamento de los Servicios de Prevención. RD 39/97 17-01-97 M.Trab. 31-01-97
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)
- RD 1627/97 24-10-97 Varios 25-10-97
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- RD 485/97 14-04-97 M.Trab. 23-04-97
- Modelo de libro de incidencias.
- Corrección de errores.

Orden 20-09-86
M.Trab. 13-10-86 31-10-86
[] Modelo de notificación de accidentes de trabajo. Orden 16-12-87 29-12-87
[] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la
Construcción.
Modificación.
Complementario.
Orden20-05-52
Orden19-12-53
Orden02-09-66
M.Trab. 15-06-52
M.Trab. 22-12-53
M.Trab. 01-10-66
[] Cuadro de enfermedades profesionales. RD 1995/78 -- -- 25-08-78
[] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.
Corrección de errores.
(derogados Títulos I y III. Título II: cap.: I a V, VII, XIII)
Orden09-03-71
M.Trab. 16-03-71 06-04-71
[] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. Orden 28-08-79 M.Trab. --
Anterior no derogada.
Corrección de errores.
Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.
Interpretación de varios artículos.
Interpretación de varios artículos.
Orden 27-07-73
Orden 21-11-70
Orden 24-11-70
Resolución 28-08-70
M.Trab.
--
M.Trab.
M.Trab.
DGT
05 09-09-70
17-10-70
28-11-70
05-12-70
[] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de
poblaciones.
Orden 31-08-87 M.Trab. --
[] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos. RD 1316/89 27-10-89 -- 02-11-89
[] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual
de cargas
(Directiva 90/269/CEE)
RD 487/97 23-04-97 M.Trab. 23-04-97
[] Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
Corrección de errores.
Orden31-10-84
M.Trab.
07-11-84
22-11-84
Normas complementarias. Orden 07-01-87 M.Trab. 15-01-87

Modelo libro de registro. Orden 22-12-87 M.Trab. 29-12-87
[] Estatuto de los trabajadores. Ley 8/80 01-03-80 M-Trab. -- -- 80
Regulación de la jornada laboral. RD 2001/83 28-07-83 -- 03-08-83
Formación de comités de seguridad. D. 423/71 11-03-71 M.Trab. 16-03-71
II Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares
de trabajo.

RD.486/97 14-04-97 M.Trab. 23-04-97

II Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

[] Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva
89/686/CEE).

Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de
colocación.

Modificación RD 159/95.

RD 1407/92

RD 159/95

Orden

20-11-92

03-02-95

20-03-97

MRCor.

28-12-92

08-03-95

06-03-97

[] Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección
individual.

(transposición Directiva 89/656/CEE).

RD 773/97 30-05-97 M.Presid. 12-06-97

Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de
medios de protección personal.

M. Trab.

[] EPI contra caída de altura. Disp. de descenso. UNEEN341 22-05-97 AENOR 23-06-97

[] Requisitos y métodos de ensayo: calzado

seguridad/protección/trabajo.

UNEEN344

/A1

20-10-97 AENOR 07-11-97

[] Especificaciones calzado seguridad uso profesional. UNEEN345

/A1

20-10-97 AENOR 07-11-97

[] Especificaciones calzado protección uso profesional. UNEEN346

/A1

20-10-97 AENOR 07-11-97

[] Especificaciones calzado trabajo uso profesional. UNEEN347

/A1

20-10-97 AENOR 07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[] Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de
trabajo

(transposición Directiva 89/656/CEE).

RD 1215/97 18-07-97 M.Trab. 18-07-97

[] MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Orden 31-10-73 MI 27 31-12-73

[] ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención. Orden 26-05-89 MIE 09-06-89

[] Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Corrección de errores.

Modificación.

Modificación.

Orden 07-03-81

Orden 16-11-81

Orden 23-05-77

MI

MIE

14-06-77

18-07-77

14-03-81

--

[] Reglamento Seguridad en las Máquinas.

Corrección de errores.

Modificación.

Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.

Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).

Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).

Ampliación y nuevas especificaciones.

RD 1495/86

--

RD 590/89

Orden

RD 830/91

RD 245/89

RD 71/92

23-05-86

--

19-05-89

08-04-91

24-05-91

27-02-89

31-01-92

P.Gob.

--

M.R.Cor.

M.R.Cor.

M.R.Cor.

MIE

MIE

21-07-86

04-10-86

19-05-89

11-04-91

31-05-91

11-03-89

06-02-92

[] Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).

RD 1435/92 27-11-92 MRCor. 11-12-92

Resto de Disposiciones Oficiales relativas a Seguridad, Salud, y Medicina en el Trabajo que afecten a los trabajos que se han de realizar.

6 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

En el emplazamiento del proyecto, se aplicarán todas las normas legales (locales y nacionales) en vigor, particularmente las relacionadas con la salud y seguridad de los trabajadores, tales como las que se indican a continuación. Esta lista no es limitativa:

- LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
- ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-BT.
- REAL DECRETO 154/1995 DE 8 DE ENERO, EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN.
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-AP.
- REAL DECRETO 245/1089 DE 27-2 SOBRE DETERMINACIÓN Y LIMITACIÓN DE POTENCIAS ACÚSTICAS ADMISIBLES EN DETERMINADO MATERIAL Y MAQUINARIA DE OBRA (BOE 11.03.89) Y MODIFICACIONES POSTERIORES.
- REAL DECRETO 1942/1993 DE 5.11 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- REAL DECRETO 2200/1995 DE 28 DE DICIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL (BOE 6-2-96).
- REAL DECRETO 2177/1996 DE 4 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN “NBE-CPI-96: CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS” (BOE 29.10.96).
- REAL DECRETO 494/1988, DE 20 DE MAYO, REGLAMENTO DE APARATOS QUE UTILIZAN GAS COMBUSTIBLES E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MIE-AG.
- REAL DECRETO 1428/1992 DE 27 DE NOVIEMBRE, APARATOS DE GAS.
- REAL DECRETO 1901/1975 DE 24 DE ABRIL. REAL DECRETO 3484/1983 DE 14 DE DICIEMBRE REGLAMENTO GENERAL DE SERVICIO PÚBLICO DE GASES COMBUSTIBLES.
- REAL DECRETO 1853/1993 REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE GASES COMBUSTIBLES.
- REAL DECRETO 363/1995 DE 10 DE MARZO/ REAL DECRETO 700/1998 DE 24 DE ABRIL. REGLAMENTO SOBRE NOTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS NUEVAS Y CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.
- REAL DECRETO 1078/1993 DE 2 DE JULIO, REGLAMENTO SOBRE CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE PREPARADOS PELIGROSOS.
- REAL DECRETO 668/1980 DE 8 DE FEBRERO. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.
- REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-AEM.
- REAL DECRETO 1513/1991 DE 11 DE OCTUBRE, EXIGENCIAS SOBRE LOS CERTIFICADOS Y LAS MARCAS DE CABLES, CADENAS Y GANCHOS.
- REAL DECRETO 88/1990 DE 26 DE ENERO SOBRE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES MEDIANTE LA PROHIBICIÓN DE DETERMINADOS AGENTES ESPECÍFICOS O DETERMINADAS ACTIVIDADES.
- REAL DECRETO 1407/1992 DE 20 DE NOVIEMBRE COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- REAL DECRETO 485/1997 DE ABRIL DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- ORDEN 16.12.87 POR LA QUE SE ESTABLECE NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y SE DAN INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN.
- REAL DECRETO 1495/ 1986, DE 26 DE MAYO. REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS.
- REAL DECRETO 3099 /1977, DE 8 DE SEPTIEMBRE, REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS, Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.
- ORDEN DEL MINER DE 24 DE ENERO DE 1978, INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS MI - IF AL REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS, Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.
- REAL DECRETO 1435/1992 DE 27 DE NOVIEMBRE, DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/392 CEE, RELATIVA A LA APROXIMACIÓN DE LAS LEGISLACIONES DE LOS ESTADOS MIEMBROS SOBRE MÁQUINAS Y MODIFICACIÓN REAL DECRETO 56/1995, DE 20 ENERO.
- NORMAS UNE – EN PARA LA HOMOLOGACIÓN DE MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.
- LEY 31/1995 DE 8 DE NOVIEMBRE, PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- REAL DECRETO 1627/97, DE 24 DE OCTUBRE, DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- REAL DECRETO 773/97, DE 30 DE MAYO SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- REAL DECRETO 1215/97, DE 18 DE JUNIO SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
- REAL DECRETO 487/97 DE 14 DE ABRIL SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS.
- REAL DECRETO 488/97 DE 14 DE ABRIL SOBRE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.
- REAL DECRETO 664/97 DE 12 DE MAYO SOBRE LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 665/97 DE 12 DE MAYO SOBRE LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS.
- REAL DECRETO 1316/89 DE 27 DE OCTUBRE SOBRE LA PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO.

- REAL DECRETO 1316/89 DE 27 DE OCTUBRE SOBRE LA PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO.
- REAL DECRETO 1853/93 REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.
- REAL DECRETO 216/1999 (BOE 24.02.99) DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (PARTES NO DEROGADAS).
- ORDENANZA DE TRABAJO DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA (CAPÍTULO XVI).
- NORMA UNE 76-502-90 ANDAMIOS DE SERVICIO Y DE TRABAJO CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.
- NORMA UNE 58-508-78. INSTRUCCIONES DE SERVICIO PARA MANEJO Y ENTRETENIMIENTO DE GRÚAS MÓVILES.
- REGLAMENTO SOBRE TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO.
- REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES POR LA PRESENCIA DE PLOMO METÁLICO Y SUS COMPUESTOS IÓNICOS, EN EL AMBIENTE DE TRABAJO.

- REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PROTECCIÓN DE LA SALUD POR LA PRESENCIA DE CLORURO DE VINILO MONÓMERO EN EL AMBIENTE DE TRABAJO.
- REAL DECRETO 106/1989 DE 10.11.89 POR EL QUE SE IMPONEN LIMITACIONES A LA COMERCIALIZACIÓN Y USO DE DIVERSAS SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS.
- ORDEN DE 27 DE JULIO DE 1999. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS EXTINTORES DE INCENDIOS INSTALADOS EN VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE PERSONAS O DE MERCANCÍAS.

Son de aplicación otras disposiciones vigentes aplicables o que puedan ser dictadas en un futuro hasta que este estudio esté vigente.

7. NORMAS DE HOMOLOGACIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de seguridad colectiva, se limitarán en su uso a un período de vida útil, desechándose a su término. Si los elementos o prendas se deterioran o adquieren holgura superior a la admisible, se repondrán inmediatamente aunque no hayan llegado al límite de su vida previsto.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de la Comunidad Económica Europea. Caso de no haber prendas homologadas por esa normativa, se podrán utilizar las homologadas por el Ministerio de Trabajo.

Cuando para algún elemento no exista norma de homologación oficial, éste será de calidad adecuada a la prestación deseada y deberá ser autorizado por UTE antes de su uso.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo tras un incidente) será desechado y repuesto al completo.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Julio 2013

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Malvesad rodriguez

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

CAPITULO 1 ACTUACIONES PREVIAS		Ud.	Precio Unidad	Total
1.01	Ud Retirada de proyectores existentes en torretas y traslado deposito municipal	14	31,30 €	438,20 €
1.02	Ud Recuperación de proyectores existentes 2000W y limpieza exhaustiva de los mismos	4	43,78 €	175,12 €
1.03	Ud Recuperación de balastos existentes 2000W e inspección de los mismos	4	27,63 €	110,52 €
1.04	Ud Retirada de columnas existentes y traslado a deposito municipal	4	132,85 €	531,40 €
1.05	Ud Replanteos, coordinación y control de la obra	1	2.200,00 €	2.200,00 €
TOTAL CAPITULO 1 ACTUACIONES PREVIAS				3.455,24 €

CAPITULO 2 DE MOVIMIENTO DE TIERRAS		Ud.	Precio Unidad	Total
2.01				
m3	Excación, con retroexcavadora, de terreno duro, en apertura de zapatas, con extracción de tierras y transporte a vertedero autorizado, i/ canon del mismo, i/ p.p. de costes indirectos	25,4	20,00 €	508,60 €
TOTAL CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				508,60 €

CAPITULO 3 CIMENTACIONES		Ud.	Precio Unidad	Total
3.01				
m3	Hormigón de limpieza en masa, HM-200/P/20 de dosificación 200kg/m3, con tamaño máximo de árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado. Espesor mínimo de 10 cmm según CTE/DB-SE-C Y EHE	1,15	85,00 €	97,75 €
3.02				
m3	Hormigón armado en zapatas HA-30/P/40/Ila, elaborado en central en relleno de zapatas, incluso armadura B-500S inferior y superior, según planos, encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, según CTE/DB-SE-C y EHE	18	190,00 €	3.420,00 €
TOTAL CAPITULO 3 CIMENTACIONES				3.517,75 €

CAPITULO 4 METALICAS**Ud.****Precio
Unidad****Total****4.01**

ud	Suministro y colocación de apoyos metálicos para iluminación de 16 m de altura , para 6 proyectores, con escalera quitamiedos y plataforma. Inluida p/p de Placa de anclaje, Pernos, tornillería, pletinas, según datos del fabricante	4	5.621,13 €	22.484,52 €
----	--	---	------------	-------------

TOTAL CAPITULO 4 METALICAS**22.484,52 €**

CAPITULO 5 ELECTRICIDAD		Ud.	Precio Unidad	Total
5.01	Ud Proyector modelo "Power vision" marca Philips 2000W 400V según especificaciones adjuntas	8	769,11 €	6.152,88 €
5.02	Ud. Equipo para proyector 2000 W en caja estanca tipo box marca Philips según especificaciones adjuntas	8	370,79 €	2.966,32 €
5.03	Ud Lámpara halogenuro metálico Philips 2000 W HPI-T 2000W/642 E40	12	102,64 €	1.231,68 €
5.04	MI Línea de alimentación desde cuadro general a torretas proyectores bajo tubo doble capa de 63 mm de diametro con conductores 5*10 mm2 incluyendo elementos de sujección y pequeño material totalmente instalado	260	15,94 €	4.144,40 €
5.05	MI Línea de alimentación desde cuadro general a torretas proyectores bajo tubo doble capa de 63 mm de diametro con conductores 5*16 mm2 incluyendo elementos de sujección y pequeño material totalmente instalado	153	18,57 €	2.841,21 €
5.06	Ud Cuadro de mando y protección secundario 2 situado en zona vestuarios compuesto por : 1 caja estanca superficie con capacidad suficiente para albergar todos los dispositivos necesarios, grado IP65, 1 magnetotérmico de 4x50A, 2 magnetotérmicos de 4x20A, 1 magnetotérmicos de 4x40A ,1 magnetotérmicos de 4x25A , 3 int diferencial 4x63(40)A/300mA, 2 contactores 4x63A, 3 magnetotérmicos 1*10A, bornas , cableado y pequeño material totalmente instalado	1	739,62 €	739,62 €
5.07	Ud Cuadro de mando y protección secundario 1 situado en zona vestuarios compuesto por : 1 caja estanca superficie con capacidad suficiente para albergar todos los dispositivos necesarios, grado IP65, 1 magnetotérmico de 4x40A, 2 magnetotérmicos de 4x20A ,1 magnetotérmicos de 4x25A , 3 int diferencial 4x63(40)A/300mA, 2 contactores 4x63A, 3 magnetotérmicos 1*10A, bornas , cableado y pequeño material totalmente instalado	1	646,30 €	646,30 €
5.08	Ud Toma de tierra para columnas compuesta por picas, caja desconectadora, cobre desnudo de 35 mm2 y pequeño material	4	97,68 €	390,72 €
5.09	Arquetas para conexonado de 45*45 cm material aislante Ud totalmente instalada	4	55,42 €	221,68 €
TOTAL CAPITULO 5 ELECTRICIDAD				19.334,81 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

REFORMA DE ALUMBRADO CAMPO DE FUTBOL DE SALGUEIRON

Capítulo	Resumen	%	Euros
cap. 1	ACTUACIONES PREVIAS	7,01%	3.455,24 €
cap. 2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,03%	508,60 €
cap. 3	CIMENTACIONES	7,14%	3.517,75 €
cap. 4	METALICAS	45,61%	22.484,52 €
cap. 5	ELECTRICIDAD	39,22%	19.334,81 €
Importe Total de la ejecución material			49.300,92 €
Gastos generales al 13%			6.409,12 €
Beneficio Industrial al 6%			2.958,06 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA			58.668,09 €
I.V.A. al 21%			12.320,30 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			70.988,39 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SETENTA CENTIMOS

En Soutomaior, JULIO 2013

Leopoldo Malvesada Rodríguez
Ingeniero Industrial Coleg. N°2075

PLANING DE LA OBRA

GRÁFICO DE PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

PLANING DE LA OBRA :

REFORMA DEL ALUMBRADO DEL CAMPO DE FUTBOL DE SALGUEIRON EN ARCADE - SOUTOMAIOR

CAPITULOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	SEMANA 1ª					SEMANA 2ª					SEMANA 3ª					SEMANA 4ª					
ACTUACIONES PREVIAS	2	2	2																		
MOVIMEINTO DE TIERRAS			2	2	2																
CIMENTACIONES					2	2	2	2	2	2											
METALICA										2	2	2	2	2	2						
ELECTRICIDAD														2	2	2	2	2	2	2	2
Nº OPERARIOS POR DIA	2	2	4	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2

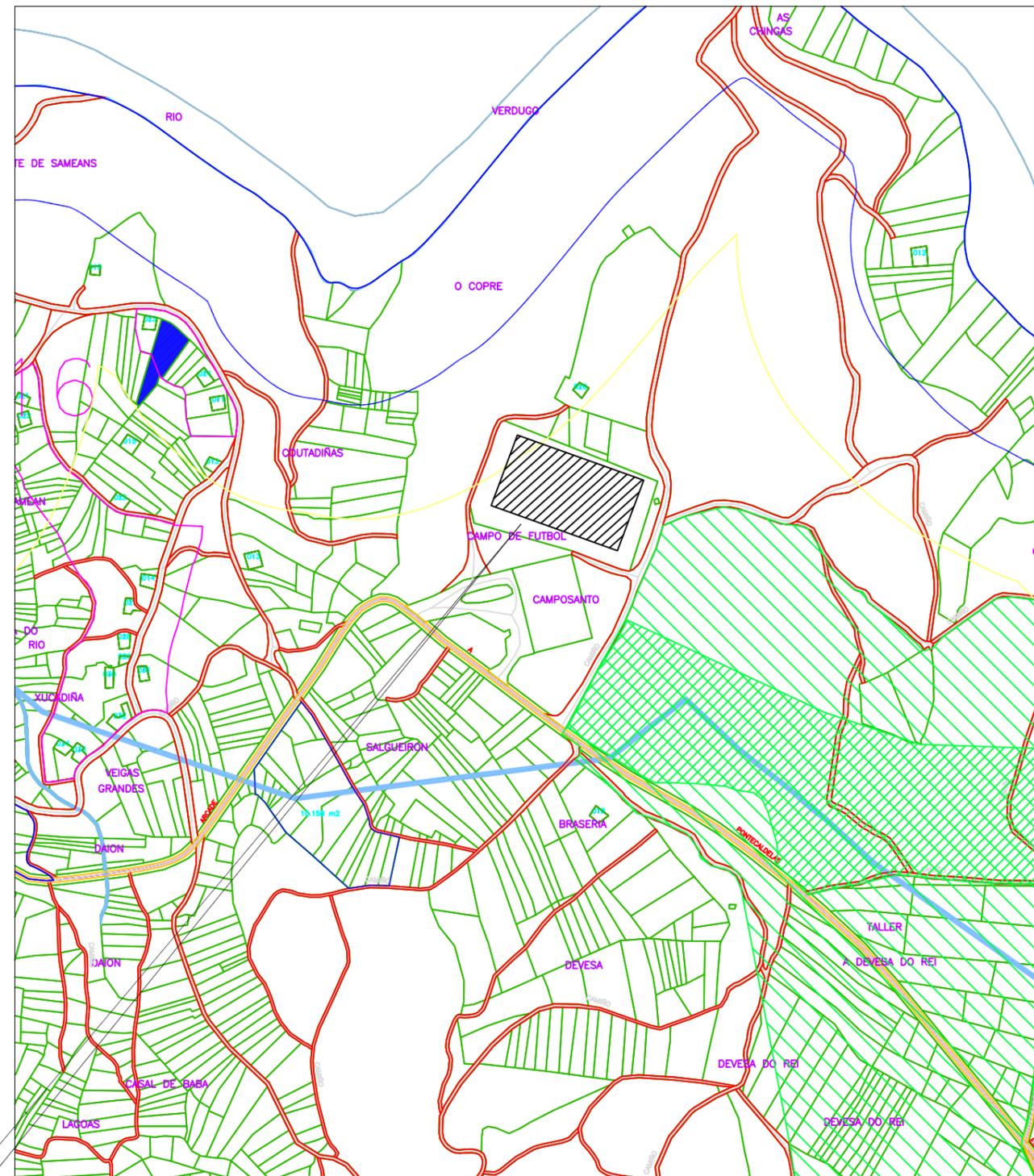
EL Nº DE TRABAJADORES MÁXIMO TRABAJANDO SIMULTANEAMENTE ES DE 4

LA DURACIÓN PREVISTA DE LA OBRA ES DE 20 DIAS (4 SEMANAS)

En Soutomaior, JULIO 2013

Leopoldo Malvesada Rodríguez
Ingeniero Industrial Coleg. Nº2075

PLANOS



SITUACIÓN

PROYECTO REFORMA DEL ALUMBRADO DEL "CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL DE SALGUEIRON"

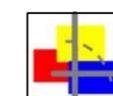
SITUACION LUGAR DE SALGUEIRÓN – (ARCADE) SOUTOMAIOR

Fecha
JULIO
2013

PLANO SITUACION – EMPLAZAMIENTO

Escala
1/2000

PROPIEDAD

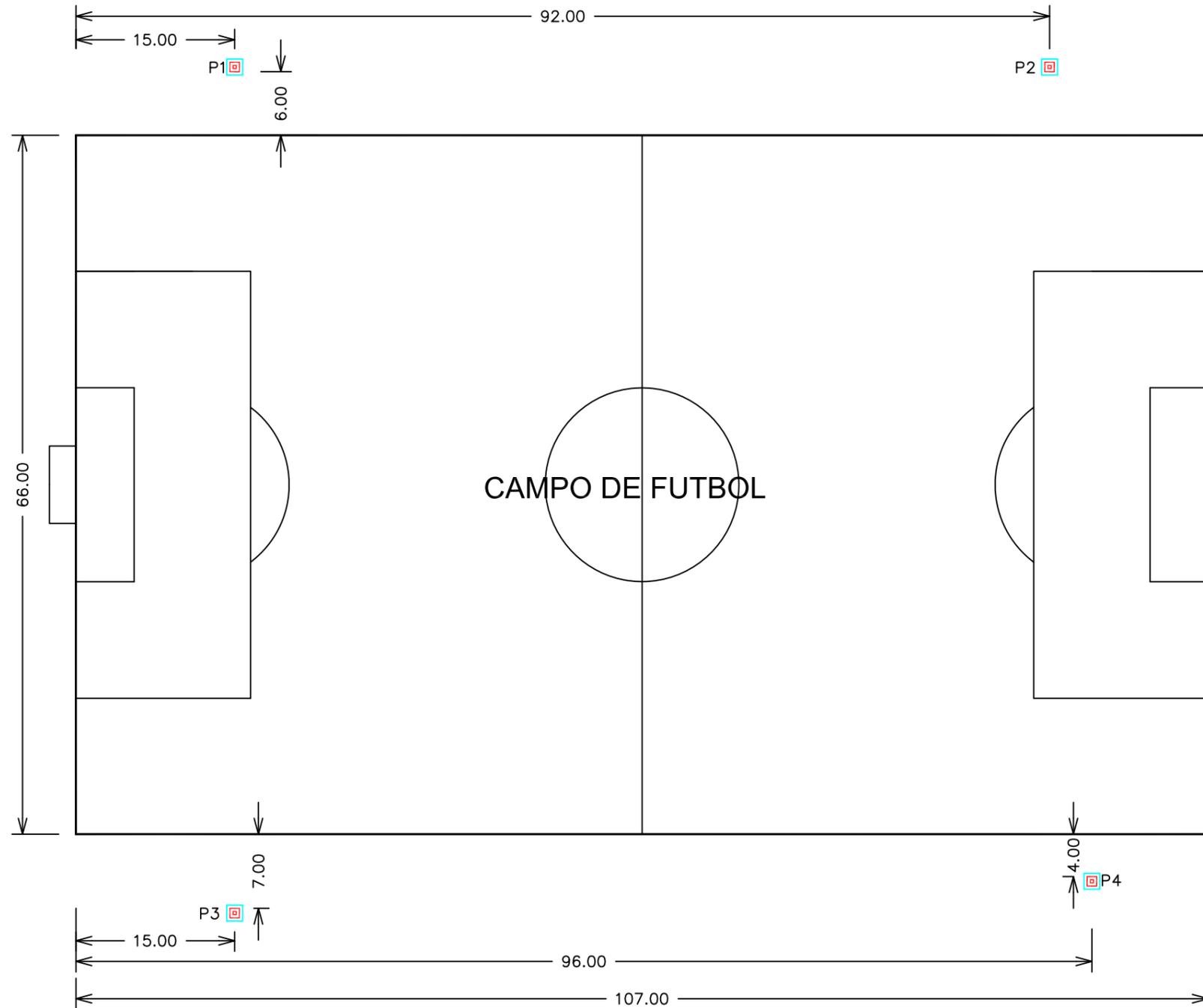


INGENIERO INDUSTRIAL
(Coleg. n°2075)

Ref.: 13RP007
Plano

CONCELLO DE SOUTOMAIOR

1



■ TORRETAS DE ILUMINACION

□ ZAPATA 150X150X200

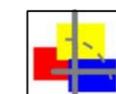
PROYECTO REFORMA DEL ALUMBRADO DEL
"CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL DE SALGUEIRON"

SITUACION LUGAR DE SALGUEIRÓN – (ARCADE) SOUTOMAIOR

PLANO CIMENTACION

PROPIEDAD

CONCELLO DE SOUTOMAIOR



INGENIERO INDUSTRIAL
(Coleg. n°2075)

Fecha
JULIO
2013

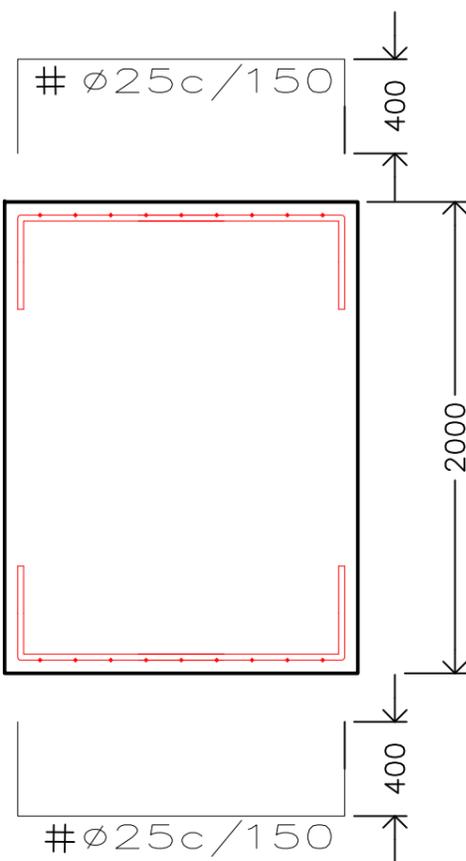
Escala
1/500

Ref.: 13RP007
Plano

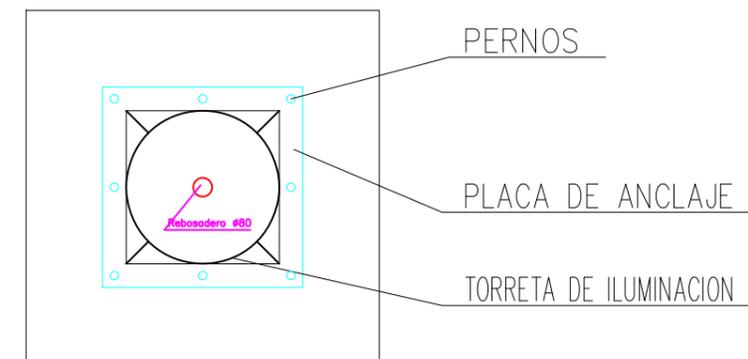
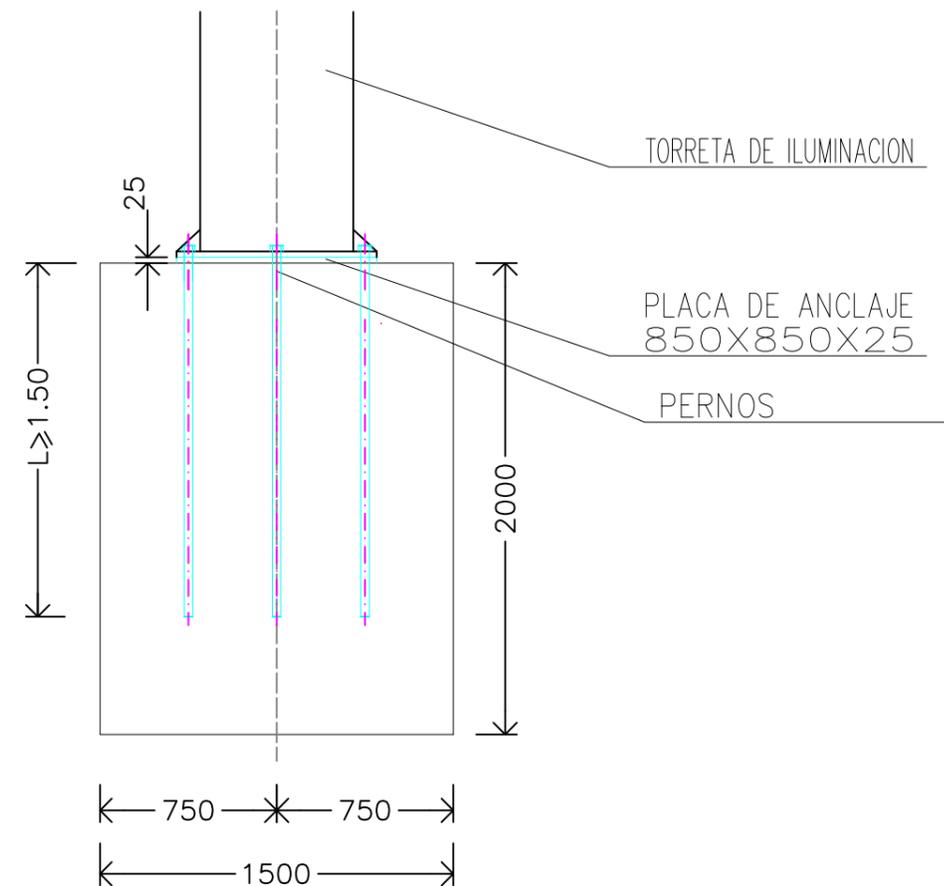
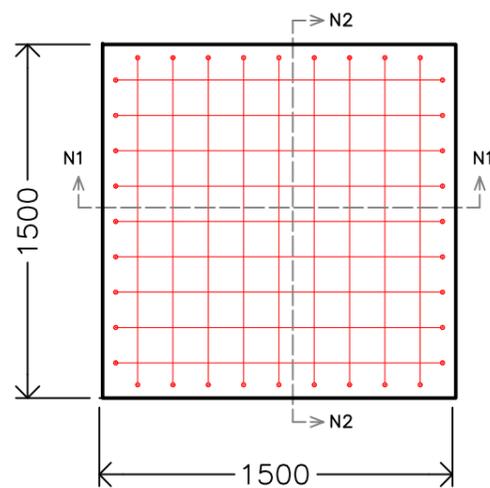
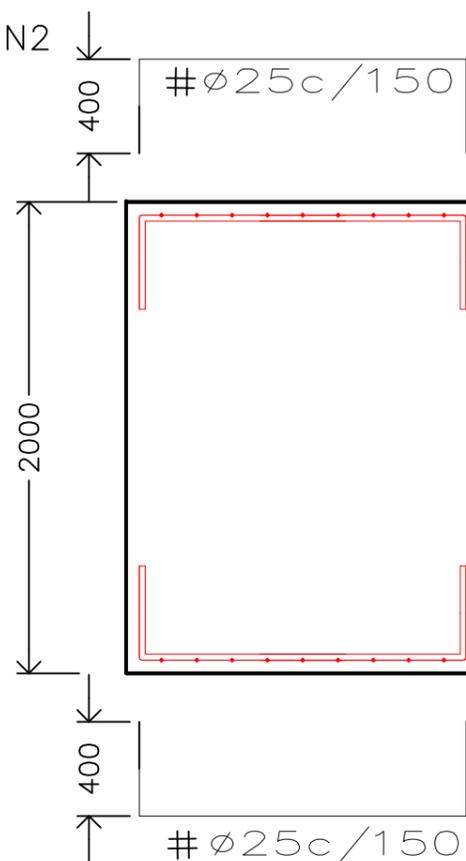
2

zapata E:1/30
P1, P2, P3 y P4

SECCION N1



SECCION N2



PROYECTO REFORMA DEL ALUMBRADO DEL
"CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL DE SALGUEIRON"

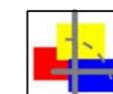
SITUACION LUGAR DE SALGUEIRÓN - (ARCADE) SOUTOMAIOR

Fecha
JULIO
2013

PLANO CIMENTACION

Escala
1/30

PROPIEDAD



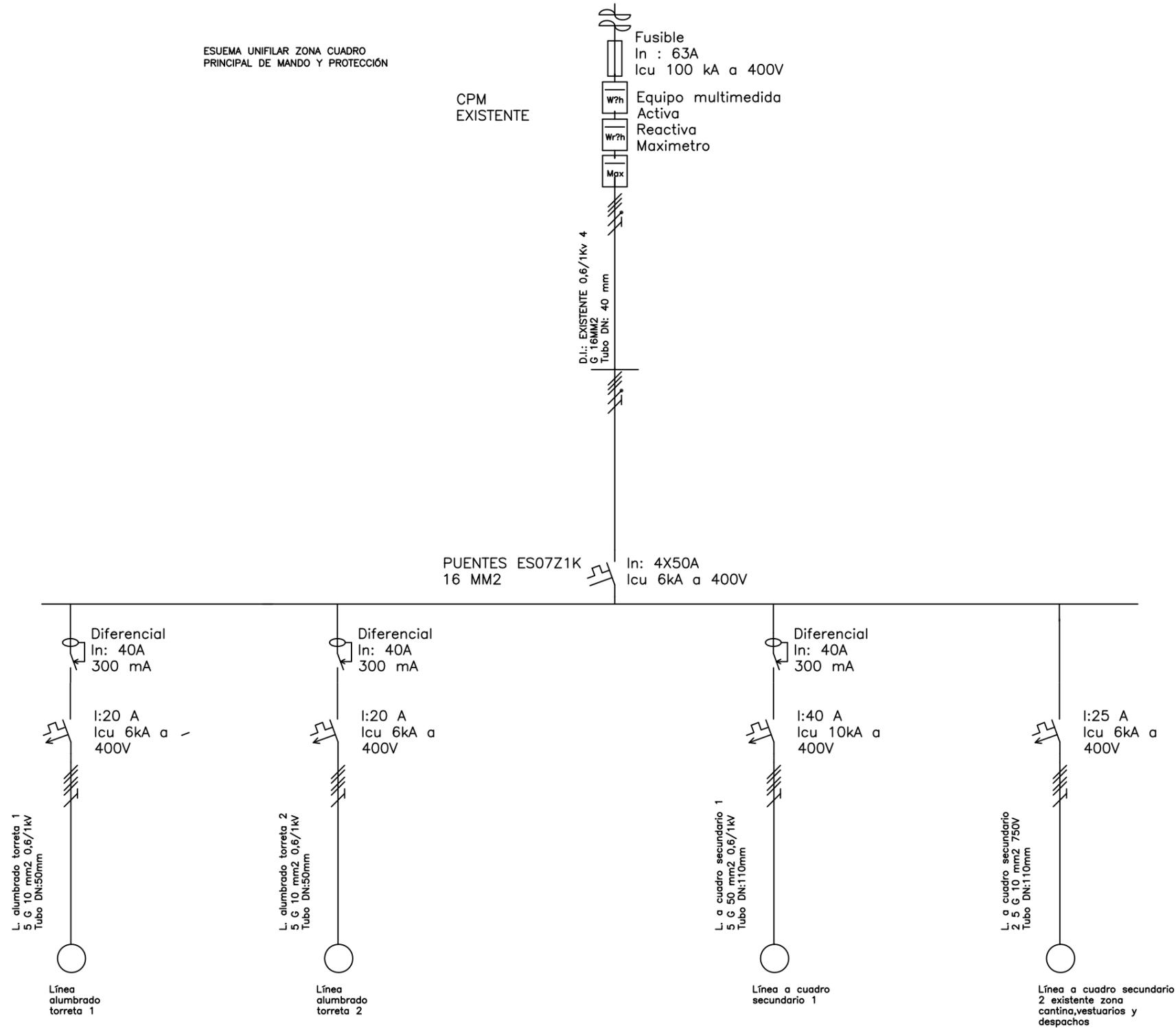
INGENIERO INDUSTRIAL
(Coleg. n°2075)

Ref.: 13RP007
Plano

CONCELLO DE SOUTOMAIOR

3

ESQUEMA UNIFILAR ZONA CUADRO
PRINCIPAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



PROYECTO REFORMA DEL ALUMBRADO DEL
"CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL DE SALGUEIRON"

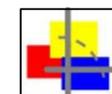
SITUACION LUGAR DE SALGUEIRÓN – (ARCADE) SOUTOMAIOR

Fecha
JULIO
2013

PLANO ESQUEMA UNIFILAR
ZONA CUADRO PRINCIPAL DE MANDO Y PROTECCION

Escala
1/50

PROPIEDAD

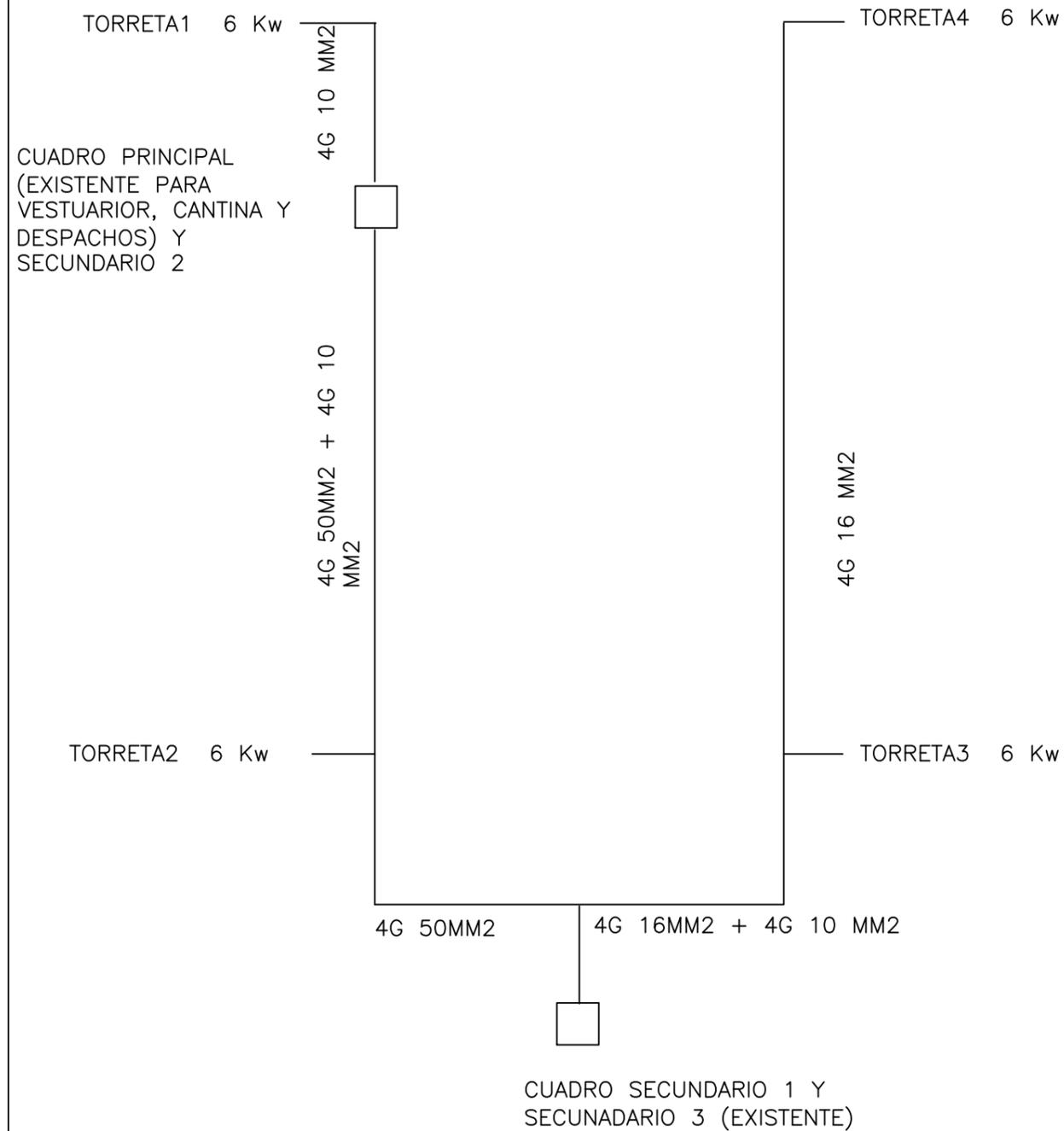


INGENIERO INDUSTRIAL
(Coleg. n°2075)

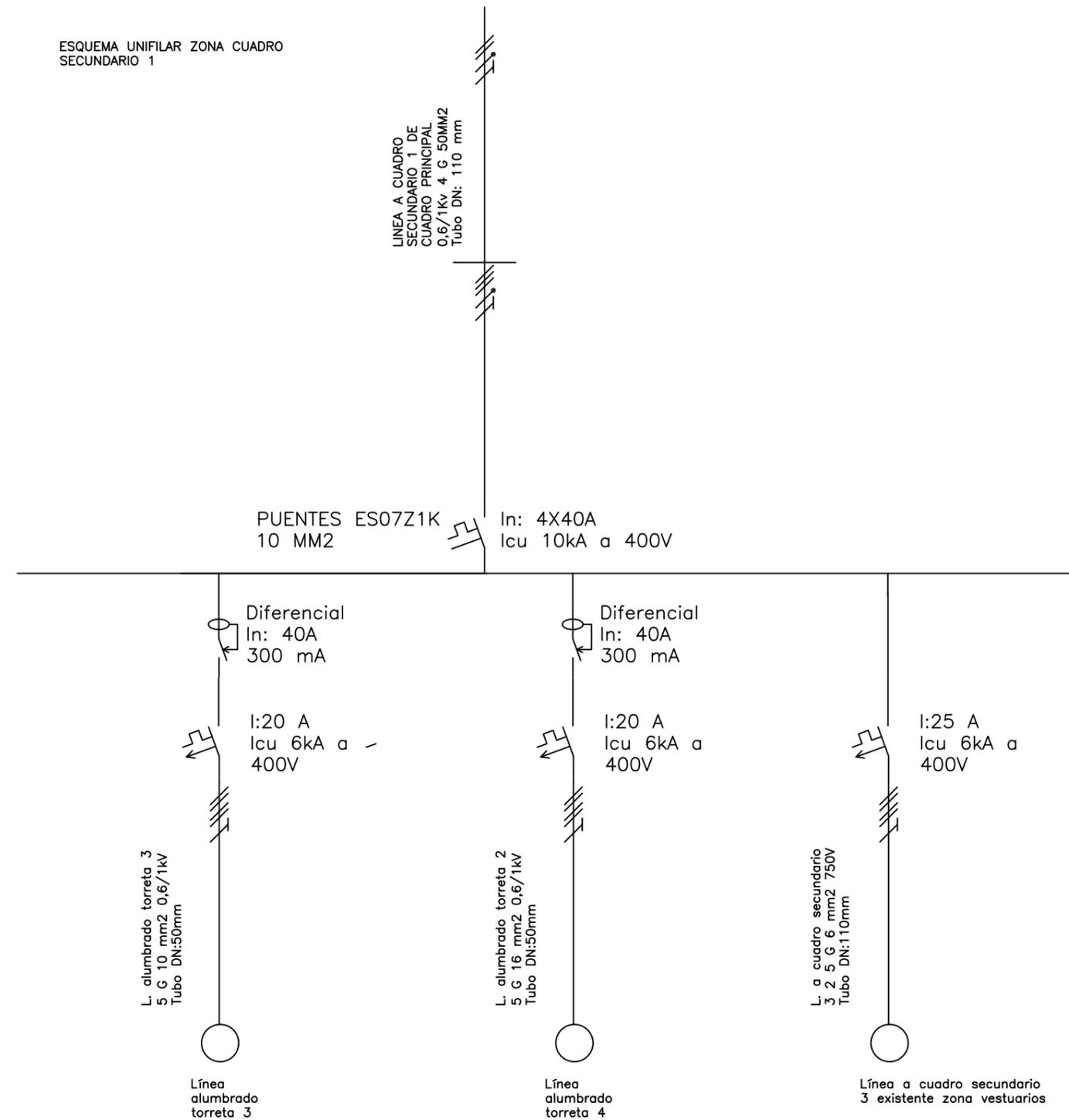
Ref.: 13RP007
Plano

CONCELLO DE SOUTOMAIOR

ESQUEMA DE CUADROS DE MANDO Y TORRETAS



ESQUEMA UNIFILAR ZONA CUADRO SECUNDARIO 1



PROYECTO REFORMA DEL ALUMBRADO DEL "CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL DE SALGUEIRON"

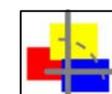
SITUACION LUGAR DE SALGUEIRÓN – (ARCADE) SOUTOMAIOR

Fecha JULIO 2013

PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADROS SECUNDARIOS

Escala 1/50

PROPIEDAD CONCELLO DE SOUTOMAIOR



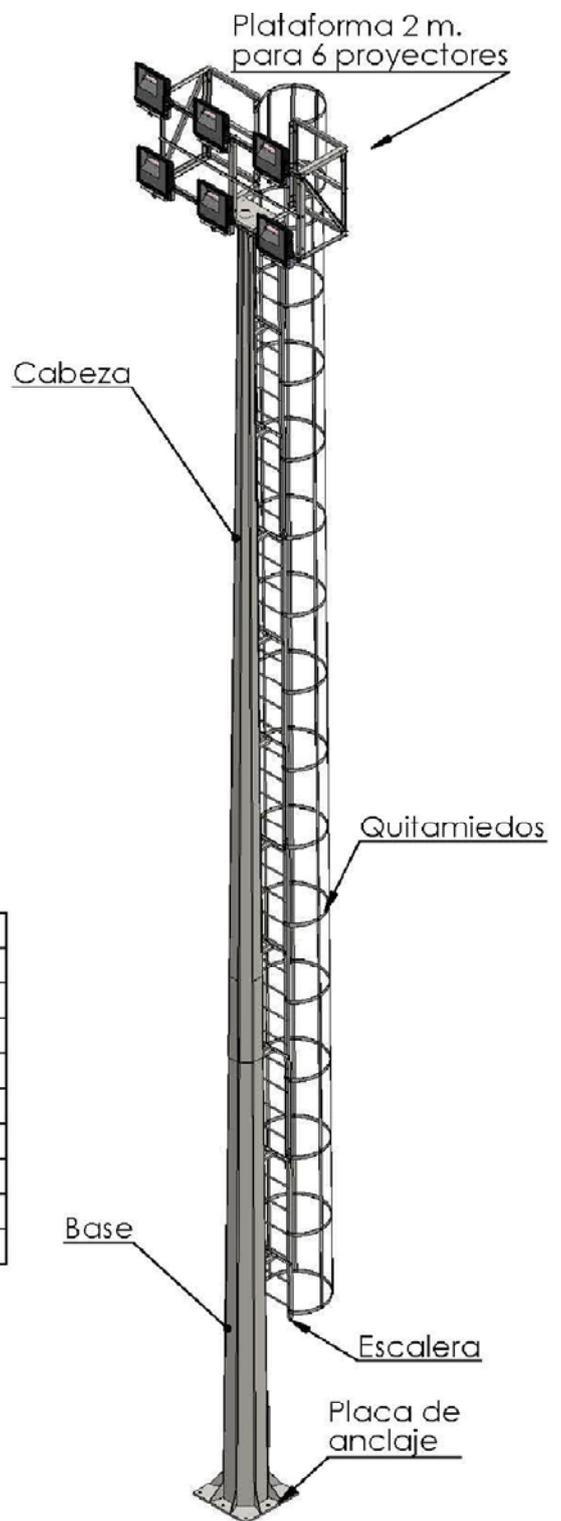
INGENIERO INDUSTRIAL (Coleg. n°2075)

Ref.: 13RP007 Plano

Tubular 16 m. con plataforma	
Tipo de acero	S355JR
Espesor	4 mm
Conicidad	20 %
Diámetros cabeza	150 / 360 mm
Diámetros base	330 / 460 mm
Pernos anclaje	8 ud M24x1500
Peso aproximado	1.865 kg

Material	Cantidad
Tramo punta tubular 10,5 m.	1
Tramo base tubular 6,5 m.	1
Tramo escalera T1 (L=3,90 m)	3
Tramo escalera T16 (L=2,10 m)	1
Pletinas quitamiedos	15
Pletinas verticales L=2,96 m.	20
Pletinas verticales L=1,99 m.	5
Pletinas unión escaleras	6
Plataforma 6 proyectores	1

Tornillería	Cantidad
Conjunto M12x35	50
Conjunto M8x20	75
Conjunto M16x100	6
Zapata en cuña	6



PROYECTO REFORMA DEL ALUMBRADO DEL "CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL DE SALGUEIRON"

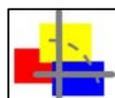
SITUACION LUGAR DE SALGUEIRÓN – (ARCADE) SOUTOMAIOR

Fecha
JULIO
2013

PLANO DETALLES

Escala
S/E

PROPIEDAD



INGENIERO INDUSTRIAL
(Coleg. n°2075)

Ref.: 13RP007
Plano

CONCELLO DE SOUTOMAIOR

6



HPI-T

HPI-T 2000W/642 E40 380V CRP

Lámparas de halogenuros metálicos con envoltura exterior de cristal transparente

Datos del producto

• Características Generales

Descripción del Sistema	Sistema de Alto Flujo Luminoso
Base/Casquillo	E40
Forma de la lámpara	T100 [T 100mm]
Acabado de la Lámpara	Clara
Posición de Funcionamiento	p20 [Paralelo +/-20° u Horizontal]
Vida al 5% de Fallos	3000 hr
Vida al 10% de Fallos	5500 hr
Vida al 20% de Fallos	8000 hr
Vida al 50% de Fallos	12000 hr

• Características de la Fuente de Luz

Código de Color	642 [CCT of 4200K]
Índice Reproducción Cromática	65 Ra8
Designación de Color	Blanco Frío
Temperatura de Color	3800 K
Temperatura Técnica de Color	3800 K
Flujo Lum.Lámpara.c.Bal.Conv	210000 Lm
Efic.Luminosa Lámp.c.Bal.Conv.	107 Lm/W
Mantenimiento lum 1.500 h	92 %
Mantenimiento Lúmenes a 2000h	90 %
Mantenimiento Lúmenes a 5000h	80 %

Mantenimiento Lúmenes a 10000h	75 %
Luminancia Balasto Conv.	930 cd/cm ²
Coordenada Cromática X	397 -
Coordenada Cromática Y	403 -

• Características Eléctricas

Pot. de la Lámpara Estimada	2000 W
Pot. de Lámpara con Bal. Conv.	1955 W
Tensión de Red	380 V
Voltaje de la Lámpara	232 V
Cor. Lámpara con Bal. Convenc.	9.1 A
Tiempo de Arranque Regulable	30 (max) s No

• Características Medioambientales

Contenido de mercurio (Hg)	256 mg
----------------------------	--------

• Requerimientos de Diseño Luminaria

Temperatura Base/Casquillo	300 (max) C
Temperatura de la Lámpara	600 (max) C

• Características de Dimensiones

Longitud Total C	430 (max) mm
------------------	--------------

PHILIPS

HPI-T

Diámetro D 101.5 (max) mm
Distancia Focal L 267 mm
Longitud de Arco O 120 mm

• Datos Producto

Código de pedido 202352 45
Código de producto 871150020235245
Nombre de Producto HPI-T 2000W/642 E40 380V CRP
Nombre de pedido del producto HPI-T 2000W/642 E40 380V CRP/4
Piezas por caja 1

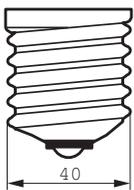
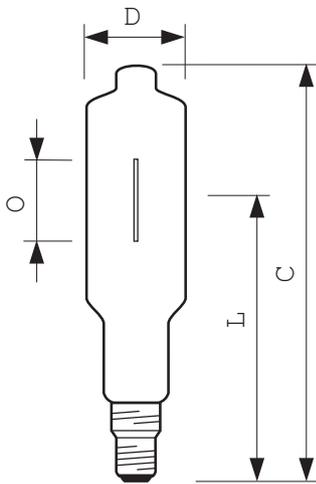
Configuración de embalaje 4
Cajas por caja exterior 4
Código de barras del producto 8711500202352
Código de barras de la caja exterior 8711500202369
Código logístico - 12NC 928074209228
ILCOS code MT-2000/42/2B-H-E40-/H
Peso neto por pieza 0.616 kg

Advertencias y seguridad

- Utilizar solamente en luminarias totalmente cerradas, incluso durante pruebas (IEC61167, IEC 62035, IEC60598)

- La luminaria debe ser capaz de contener las piezas de lámpara calientes si la lámpara se rompe
- Para su uso con equipos de control diseñados para lámparas de mercurio de alta presión

Plano de dimensiones

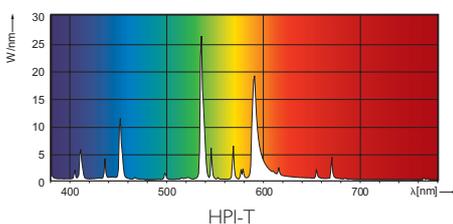


MASTER HPI Plus

HPI-T 2000W/642 E40 380V CRP

Product	C (Max)	D (Max)	L (Norm)	O (Norm)
HPI-T 2000W/642 HO E40 380V	430	101.5	267	120

Datos fotométricos



PowerVision MVF024

MVF024 MHN-LA2000W 400V MB SI



MVF024 - MASTER MHN-LA - 2000 W - Haz medio

PowerVision es un proyector de carácter general y alto rendimiento destinado a la iluminación de zonas deportivas, de áreas generales y de fachadas. Esta luminaria compacta distribuye la luz de forma homogénea, precisa y eficiente gracias a sus haces extensivos, medio o intenso de bajo deslumbramiento. Con la lámpara MHN-LA 2000W/842, una reproducción de color natural (Ra = 80) y una atmósfera muy confortable (Tc = 4200 K), resultan muy adecuadas para la realización de actividades deportivas y retransmisiones televisivas locales o nacionales. Con la lámpara MHN-LA 2000W/956 consigue cumplir los más altos requisitos internacionales para retransmisiones televisivas CTV (Ra = 90, Tc = 5600 K). Un deflector integrado en la óptica minimiza el deslumbramiento. El sistema de ópticas, equipo y lámpara están integrados en una única carcasa, lo que garantiza una alta eficiencia y un correcto control del haz. La sólida construcción resistente a la intemperie, está diseñada de forma que permite un apuntamiento, una limpieza y mantenimiento muy sencillos.

Datos del producto

• Información general

Código de gama de producto	MVF024 [MVF024]
Número de lámparas	1 [1 pc]
Código de gama de la lámpara	MHN-LA [MASTER MHN-LA]
Potencia de lámpara	2000 W [2000 W]
Código de color de la lámpara	No [-]
Kombipack	No [-]
Equipo	CONV [Convencional]
Clase de seguridad	I [Seguridad clase I]
Código IP	IP55 [Protegido contra acumulación de polvo, protegido contra chorros de agua]
Sistema óptico	MB [Haz medio]
Color	No [-]
Arrancador	SI [Series]
Temperatura ambiente	T35 [+35 °C]
Marcado CE	CE [CE mark]
Marcado ENEC	ENEC [ENEC mark]

• Datos Eléctricos

Tensión suministro lámpara	400 V [400 V]
----------------------------	---------------

Tensión de línea	400 V [400 V]
------------------	---------------

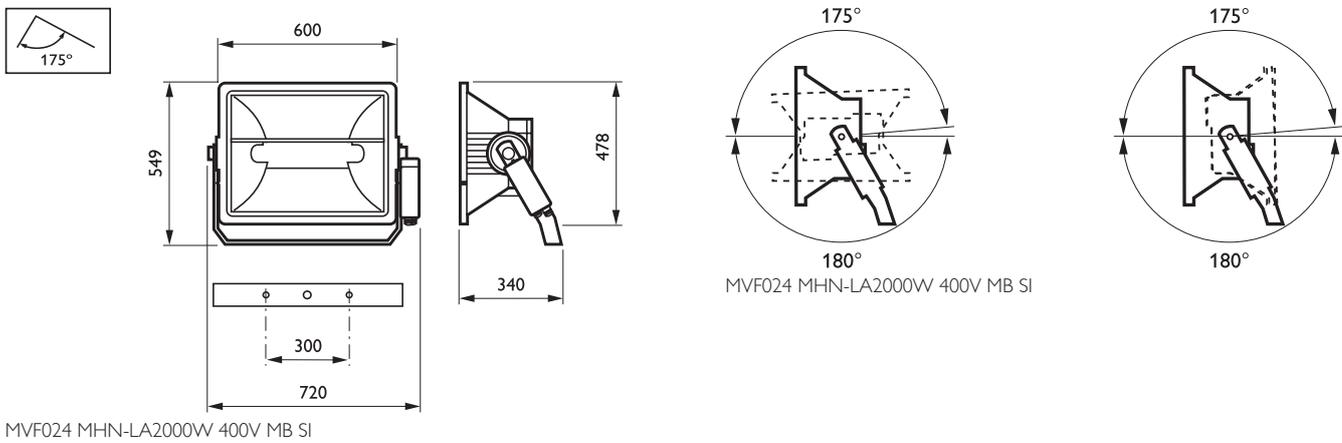
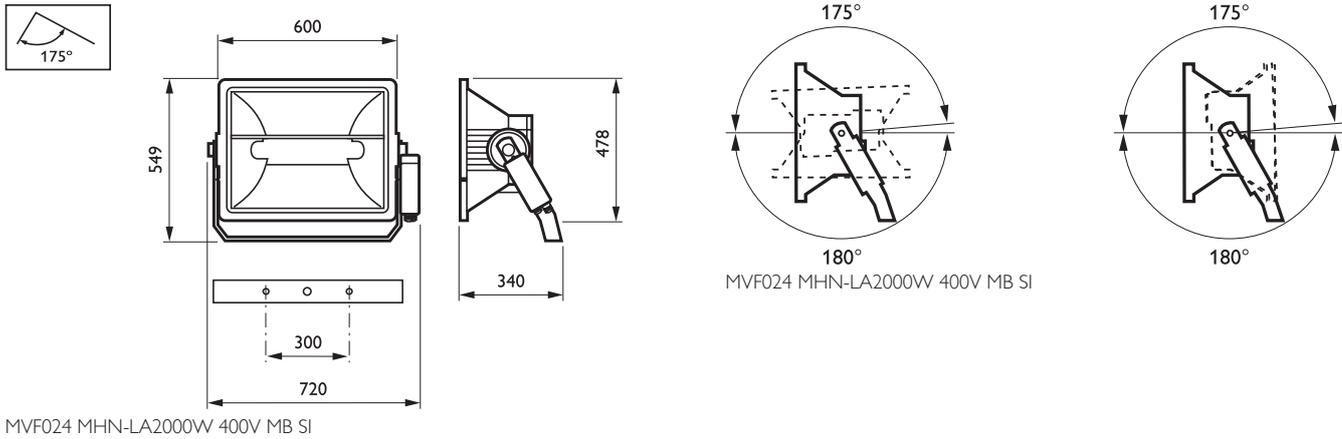
• Datos Producto

Código de pedido	027371 00
Código de producto	871155902737100
Nombre de Producto	MVF024 MHN-LA2000W 400V MB SI
Nombre de pedido del producto	MVF024 MHN-LA2000W 400V MB SI
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja exterior	8711559027371
Código logístico - 12NC	910401005812
Peso neto por pieza	15.500 kg



PHILIPS

Plano de dimensiones



© 2013 Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips)
Todos los derechos reservados.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las marcas registradas son propiedad de Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) o de sus respectivos propietarios.

www.philips.com/lighting

2013, Junio 27
Datos sujetos a cambios