

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

## SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA

MAYO 2.022



Dirección: PROLONGACIÓN CALLE OLIVAS CON CAMINO DE LOS MOLINOS Y CALLE DELICIAS C/V CALLE GOYA

Población: CAMPO DE CRIPTANA 13610

Provincia: CIUDAD REAL

**GA** ARQUINUR  
ARQUITECTURA  
INGENIERIA Y URBANISMO

INGENIERO INDUSTRIAL: **FCO. JAVIER SERRANO ORTUNO**

PROMOTOR: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Arquitecto: **Gustavo Adolfo Gómez Valadés**

---

## ÍNDICE

### **1. MEMORIA**

- 1.0. AGENTES
- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. OBJETO
- 1.3. NORMATIVA LEGAL
- 1.4. SITUACIÓN
- 1.5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 1.6. UNIDADES LUMINOSAS
- 1.7. CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN
- 1.8. CANALIZACIONES
- 1.9. PROTECCIONES
- 1.10. NORMA DE AHORRO ENERGÉTICO
- 1.11. CONCLUSIONES

### **2. BASE DE CÁLCULOS.**

ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO II: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

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

### **5. PRESUPUESTO.**

### **6. PLANOS.**

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## MEMORIA

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## **1.1. AGENTES**

Se lleva a cabo la redacción de este Proyecto de alumbrado público por petición de la mercantil ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L., con C.I.F. B-13283544 y domicilio social en Travesía del Monte, N.º 8 de Campo de Criptana, con C.P. 13.610 – Ciudad Real, siendo el Agente urbanizador de la parcela.

El Proyecto de Instalación de Red de Alumbrado Público es redactado por D. Fco. Javier Serrano Ortuno, ingeniero industrial colegiado N.º 16.450 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

## **1.2. OBJETO**

El objeto del siguiente proyecto es el de dar una completa descripción de la nueva instalación de Alumbrado Público, para lo cual incluimos las características, métodos de cálculo y normativa a aplicar.

De acuerdo con la **NORMATIVA VIGENTE** e Instrucciones de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, el presente PROYECTO servirá de documento básico para solicitar a los Organismos Competentes de la Administración la **AUTORIZACIÓN** de la **INSTALACIÓN** proyectada.

## **1.3. NORMATIVA LEGAL**

Para la realización del presente Proyecto, se ha tenido en cuenta la siguiente **NORMATIVA** vigente:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. (BOE núm. 224 de 18 de septiembre de 2002)

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- REAL DECRETO 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
  
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
  
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, que aprueba las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
  
- NORMAS PARTICULARES de la Cia. Suministradora UNIÓN FENOSA.
  
- NORMAS MUNICIPALES del Excmo. Ayuntamiento.

#### **1.4. SITUACIÓN**

La instalación a desarrollar corresponde a varias parcelas sitas en Polígono 97 del paraje EL CALVARIO de CAMPO DE CRIPTANA (CIUDAD REAL) con **referencia catastral 13028A097001740001EF (entre otras)**.

#### **1.5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

El servicio de alumbrado de las calles que abarca esta urbanización, se conseguirá conexasionando a un nuevo cuadro de mando que se colocará en la zona verde desde los que partirán los circuitos que recorrerán toda la urbanización conforme a los planos.

Los circuitos serán TRIFASICOS con una pérdida de tensión máxima del 3% y secciones mínimas de 6 mm<sup>2</sup>, por ser enterrado.

Las luminarias utilizadas serán:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Para las calles: Luminarias Unistreet de la casa PHILIPS o similar BGP283 LED160-4S/740 I DM11 D9 48/60S sobre columna cilíndrica de 8 m de altura, metálica, calse I, con placa base, con 78 mm de diámetro en punta.
- Para la zona verde: Luminarias CLASICSTREET de la casa PHILIPS o similar de 1x55W a 4,00 m de altura sobre columna tipo COL.CR.ACP de 4m de altura final.

La distribución de las luminarias se realizará según cada tipología (queda descrito en el Anexo de cálculos luminotécnicos), pero como norma global, cada una de las calles dispondrá de luminarias en forma unilateral.

Los conductores eléctricos se instalarán bajo tubo de doble capa tipo DECAPLAST  $\varnothing$  110 mm, enterrados en zanja.

**Se instalarán arquetas junto a la cimentación en cada punto de luz y para los cruces de calle, dejando entrada y salida del tubo en cada arqueta y con derivación a cada luminaria.**

Debido al tipo de columnas a instalar (metálicas, de clase I), será necesaria la instalación de tomas de tierra para las luminarias del vial planteado, tal y como se describe en el apartado de 1.9.

**A lo largo de todo el trazado de la red de alumbrado público la canalización irá protegida con hormigón y se dispondrá paralelamente un tubo de reserva.**

## 1.6. UNIDADES LUMINOSAS

### 1.6.1. Luminarias

Las características de las luminarias se indican en las fichas técnicas que se adjuntan a continuación:

- Para las calles: Luminarias Unistreet de la casa PHILIPS o similar BGP283 LED160-4S/740 I DM11 D9 48/60S sobre columna cilíndrica de 8 m de altura, metálica, calse I, con placa base, con 78 mm de diámetro en punta.
- Para la zona verde: Luminarias CLASICSTREET de la casa PHILIPS o similar de 1x55W a 4,00 m de altura sobre columna tipo COL.CR.ACP de 4m de altura final.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## 1.6.2. Lámparas

Las características fundamentales de las lámparas se encuentran en el Anexo de cálculos luminotécnicos, pero a modo de resumen tenemos:

Características comunes a todas las lámparas:

- LED
- Sin precableado.
- Tensión de alimentación 230V AC/50Hz.
- óptica vial frontal RJ (excepto la rotonda que dispondrá óptica AG asimétrica).
- Luz de día neutra y con autorregulación sin línea de mando 2N-.
- Protección contra sobretensiones 10 kV.

Características específicas:

### Lámpara viales de nueva apertura:

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| - Potencia nominal      | 98 W.             |
| - Flujo luminoso        | 13.000 Lm.        |
| - Corriente de arranque | 53 A              |
| - Temperatura color     | 740 Blanco neutro |

### Lámpara zona verde:

- |                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| - Potencia nominal          | 55 W.     |
| - Flujo luminoso            | 6.700 Lm. |
| - Grupo óptico              | 24 LED    |
| - Corriente de alimentación | 700 mA    |
| - Temperatura color         | 3000° K   |

## 1.6.7. Protección de Columnas

Se fijarán al suelo macizo de hormigón, de forma que ofrezca las condiciones de seguridad necesarias por su gran resistencia al vuelco por los vientos de la zona. Las columnas de 8 metros de altura se anclarán sobre prisma de hormigón de resistencia HM-20, de dimensiones 50x50x70 cm. El anclaje de la columna al prisma se realizará mediante cuatro (4) garrotas de acero de 50 cm de profundidad con métrica M-20. Las columnas de 4 metros de altura se anclarán sobre prisma de hormigón de resistencia HM-20, de dimensiones 40x40x60

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

cm. El anclaje de la columna al prisma se realizará mediante cuatro (4) garrotas de acero de 50 cm de profundidad con métrica M-16.

### **1.6.8. Instalación de Farolas**

En la instalación propia de las columnas se utilizarán conductores aislados de tensión nominal no inferior a 1000 V. La sección mínima de los mismos será de 2,5 mm<sup>2</sup>. No se podrá realizar empalme alguno en el interior de las farolas. En los puntos de entrada de los conductores, tendrán una protección suplementaria de material aislante. La tapa de conexiones y mecanismos de los soportes, que se encontrarán fuera del alcance de los niños, tendrá un mecanismo de cierre controlable.

## **1.7. CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**

El centro de mando se confeccionará con el criterio del Servicio de Alumbrado del Excmo. Ayuntamiento de Campo de Criptana. A continuación, se detallan las características genéricas que podría tener:

El Centro de Mando será de poliéster, inalterable a la acción de los agentes atmosféricos. Contendrá en su interior:

### El Equipo de Medida

- Contador.
- Fusible de protección.

### El Equipo de Mando y Protección

- Caja seccionable con fusibles.
- Diferencial Toroidal con rearme automático por circuito.
- Interruptor Automático Magnetotérmico por circuito.
- Contactor para cada circuito.
- Reloj Electrónico Astral anual.
- Célula fotoeléctrica crepuscular.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Se pondrán a tierra todas las partes metálicas susceptibles de ponerse en tensión fortuitamente, así se pondrán a tierra, perfiles de fijación, carcasa metálica, etc.

El centro de mando se situará, siempre en la zona específica preparada en la zona verde según planos. Se utiliza 1 cuadro de mando de dos módulos, siendo la parte superior para la medida y la parte inferior para mando y protección, de dimensiones 1000\*750\*300 mm, soportando una potencia aprox. de 13 kW. Se ubicará en el exterior y tendrá tejadillo, irá colocado sobre peana de 30 cm. El cuadro de mando empleados serán del tipo MADRID ó similar (según tipología del Ayuntamiento).

Éste deberá contener los siguientes elementos: 1 contador, 4 salidas de circuitos trifásicos, 1 Cortocircuito seccionable tetrapolar de intensidad adecuada (corte omnipolar) con indicador de fusión, 4 Diferenciales de reconexión automática con magnetotérmico y contador auxiliar incluido 40 A, con sensibilidad 0,3-1 A, 1 Reloj astronómico, 1 PIA por cada circuito de 16 A, 1 Toma de corriente de 16A con su protección magnetotérmica, 1 Interruptor automático de 10 A con función de Manual-Automático y Punto de luz con su protección magnetotérmica de 10 A en el armario.

## **1.8. CANALIZACIONES**

Se proyectan para que la caída de tensión sea inferior en el punto más desfavorable al 3%.

La tensión de servicio de las instalaciones será a 400/230 V.

La red de distribución discurrirá subterráneamente. Estará formada por cables unipolares de cobre electrolítico con aislamiento termoplástico de 1 kV de tensión de servicio, tipo Sintenax o similar, alojado en tubería de PVC, de diámetro 110 mm de 1,8 mm de espesor, definido por la norma UNE 5312. Para el alojamiento de esta tubería se abrirá una zanja de tierra de 40x60 cm. **Se instalarán 2 tubos de 110 mm en todo el trazado (quedando uno de ellos como reserva).**

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Los cruces de calzada se hormigonarán y se realizarán con tubería triple, tomando en consideración el paso de nuevos conductores en el futuro sin necesidad de abrir el pavimento, en este caso la zanja será de 60 x 80 cm. Las arquetas de paso o derivación serán de fábrica de ladrillo macizo, de medio pie de espesor, sin enlucir o prefabricadas de hormigón. Sus dimensiones serán 50x50 cm. de cerco interior x 60 cm. de profundidad media. Se rematarán con cerco metálico angular, de perfil 40x40x4 mm. y tapa de fundición de 60x60 cm. A ambos lados de los cruces de calzada, las arquetas serán de 50 x 50 x 60 cm.

Las derivaciones o cambios de sección en los conductores se harán en el interior de las columnas o báculos, no admitiéndose empalmes intermedios. Los puntos de luz se protegerán con c/c fusibles instalados en el interior de la base del báculo. Los conductores a utilizar para la conexión a la luminaria será de 3x2,5 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de PVC reticulado, capaz de soportar temperaturas en servicio de 70°C.

### 1.8.1. Subterráneas

Se utilizará terna de cable unifilar de las siguientes características:

- Conductor ..... Cu
- Aislamiento ..... RV
- Tensión de servicio ..... 1000 V
- Clase ..... 90 °C

Se instalarán bajo tubo de PVC de grado de resistencia a la penetración de 5 y diámetro de 110 mm.

La sección del conductor a utilizar será de 6 mm<sup>2</sup> en instalaciones subterráneas.

Las intensidades máximas permitidas en los diferentes conductores que se instalen son las siguientes:

Sección mm <sup>2</sup>	Tripolar	Bipolar
10	88 A	107 A
6	66 A	90 A

### 1.8.2. Empalmes y Conexiones

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente, de modo que en ellos la elevación de temperatura no sea superior a la de los conductores.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Se utilizarán piezas metálicas apropiadas y resistentes a la corrosión que aseguren un contacto eléctrico eficaz.

### **1.8.3. Proximidades, Paralelismos, y Cruzamientos**

Se tendrá en cuenta las consideraciones estipuladas en los capítulos 15 y 16 de la Instrucción ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico de B.T. así como las condiciones que pudieran imponer otros organismos cuando sus instalaciones fueran afectadas por las canalizaciones que se proyectan.

#### **Cruzamientos**

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos que se indican las condiciones a que deben responder los cruzamientos de conductores subterráneos.

#### **Cruzamientos Con Calles y Carreteras**

Condiciones:

Los conductores se colocarán en conductos a una profundidad mínima de 0,80 metros. Los conductos serán resistentes y duraderos y tendrán un diámetro que permita deslizar fácilmente por su interior los conductores.

#### **Cruzamientos. Con otros conductores de energía subterránea.**

Condiciones

En los cruzamientos de los conductores de Baja Tensión con los de Alta Tensión, la distancia entre ellos debe ser igual o superior a 0,25 metros. En caso de que esta distancia no pueda respetarse, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y de adecuada resistencia.

En los cruzamientos entre empresas de distribución diferentes, se observará lo dispuesto en el párrafo anterior, considerando a este efecto como de Alta Tensión los de la empresa que los hubiese instalado anteriormente.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Cruzamientos. Con Cables de Telecomunicación.

Condiciones

Los conductores de Baja Tensión se instalarán en tubos o conductos, de adecuada resistencia mecánica, a una distancia mínima de 0,20 metros de los cables de telecomunicación.

Cruzamientos. Con Canalizaciones de gas o agua

Condiciones.

Los conductores se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 metros.

PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los conductores subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que a continuación se indican:

Proximidad. Con otros conductores de energía eléctrica.

Condiciones

Los conductores de Baja Tensión podrán instalarse paralelamente a otros de Alta Tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 metros cuando esta distancia no pueda respetarse se establecerá, entre los cables de Alta y Baja Tensión, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles, de adecuada resistencia mecánica, o bien se establecerá alguno de ellos por el interior de tubos o conductos de iguales características.

Proximidad. Con cables de Telecomunicación.

Condiciones

Los conductores de Baja tensión deberán estar separados de los cables de telecomunicación a una distancia de 0,20 metros. Cuando esta distancia sea inferior al valor citado, los conductores de Baja Tensión deberán establecerse en el interior de tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Con Canalizaciones de gas y agua. Los conductores se mantendrán a una distancia mínima de las canalizaciones no inferior a 0,20 metros. Si por motivos especiales, esta distancia no pudiera respetarse, los conductores se establecerán en el interior de tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán, además, las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos, galerías y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos.

## **1.9. PROTECCIONES**

### **1.9.1. Protecciones Generales**

- Estas protecciones irán incluidas en el centro de mando correspondiente.

### **1.9.2. Protecciones Individualizadas**

- Por cada lámpara se instalarán cortacircuitos fusibles de alta capacidad de ruptura y calibrados a 5 A. para protección de eventuales circuitos de las derivaciones a las lámparas y equipos eléctricos.

### **1.9.3. Tierras**

Las puestas a tierra deben cumplir todo lo comprendido en las Instrucciones complementarias del vigente R.E.B.T. que tiene por objeto principal el de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando la actuación de las protecciones y eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Por instalarse luminarias sobre columnas metálicas, el conjunto tendrá una rigidez dieléctrica Clase I según establece el REBT. Se conectarán a tierra en todos los soportes metálicos, el bastidor del cuadro de mando, el armario metálico y la batería de condensadores, si existen. Siempre que el sistema de tierras localizado en un punto

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

de luz no sea eficaz, se unirán todos los puntos de luz de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento a 750 V en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de 16 mm<sup>2</sup>. Este cable discurrirá por el interior de la canalización empalmando, mediante soldadura de alto punto de fusión, los distintos tramos si no es posible su instalación en una sola pieza. De este cable principal saldrán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir a tierra, con cables de la misma sección y material, unidos al báculo mediante tornillo y tuerca de cobre o aleación rica en este material.

La línea principal de tierra, es decir, la que une la pica hasta la primera derivación o empalme tendrá siempre una sección de 35 mm<sup>2</sup>.

Se colocarán picas de 2 metros de longitud mínima y 14,6 mm de diámetro mínimo. Las picas se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión.

Las picas se situarán en arquetas registrables, en los puntos extremos de cada circuito, si ello es posible, y en los puntos intermedios necesarios para conseguir un valor de la resistencia a tierra igual o menos de 10 ohmios. La distancia de estos puntos intermedios nunca será mayor a 100 m.

Cada farola y cada báculo dispondrán de toma de tierra individual e independiente, realizada con pica de acero galvanizado-cobrizado de 2 metros de longitud y 14,6 mm de diámetro. Complementariamente a las picas de tierra individuales toda instalación dispondrá de una red equipotencial que una todos los báculos (norma CEE 02/91).

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### 1.10. NORMA DE AHORRO ENERGÉTICO

Cada luminaria contará con un equipo electrónico con regulador de hasta 5 pasos tipo Dynadimmer (versión SELV de doble aislamiento).

Para el cálculo de la instalación se han tenido en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

### EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

siendo:

$\epsilon$  = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $\text{m}^2 \text{ lux/W}$ )

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada ( $\text{m}^2$ );

$E_m$  = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

Los requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional son:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Iluminancia media en servicio $E_m$ (lux)	Eficiencia Energética mínima $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
>30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
<7,5	9,5

Zona Calle de 12 metros:

$$\underline{\varepsilon} = (2.800 \text{ m}^2 \times 16,16 \text{ lux}) / 1.1760 \text{ W} = \underline{\underline{38,48 \text{ m}^2 \text{ lux/W}}}$$

La eficiencia energética de nuestra instalación es mayor a los 10,00 m<sup>2</sup> lux/W exigidos.

Zona Calle de 10 metros:

$$\underline{\varepsilon} = (1.900 \text{ m}^2 \times 19,35 \text{ lux}) / 980 \text{ W} = \underline{\underline{37,51 \text{ m}^2 \text{ lux/W}}}$$

La eficiencia energética de nuestra instalación es mayor a los 10,00 m<sup>2</sup> lux/W exigidos.

### Calificación energética

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrado de señales y anuncios luminosos, festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. El índice de eficiencia energética ( $I\varepsilon$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación  $\varepsilon$  y el valor de eficiencia energética de referencia ( $\varepsilon_R$ ) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la tabla de continuación.

$$I\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia Energética de referencia $\epsilon_R$ $\left( \frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$
>30	32
25	29
20	26
15	23
10	18
<7,5	14

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_\epsilon}$$

Atendiendo a las calificaciones que se indican en la tabla siguiente:

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$I_\epsilon > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_\epsilon > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_\epsilon > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_\epsilon > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_\epsilon > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_\epsilon > 0,20$
G	ICE $\geq 5,00$	$I_\epsilon \leq 0,20$

Zona Calle de 12 metros:

$$\epsilon = 38,48 \text{ m}^2 \text{ lux/W}$$

La eficiencia energética de referencia es 32,00 m<sup>2</sup> lux/W

por lo que tenemos:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

$$I_e = 38,48 / 32,00 = 1,20$$

$$ICE = 1 / 1,20 = 0,83$$

#### **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA A**

Zona Calle de 10 metros:

$$\varepsilon = 37,51 \text{ m}^2 \text{ lux/W}$$

La eficiencia energética de referencia es 32,00 m<sup>2</sup> lux/W

por lo que tenemos:

$$I_e = 37,51 / 32,00 = 1,17$$

$$ICE = 1 / 1,17 = 0,85$$

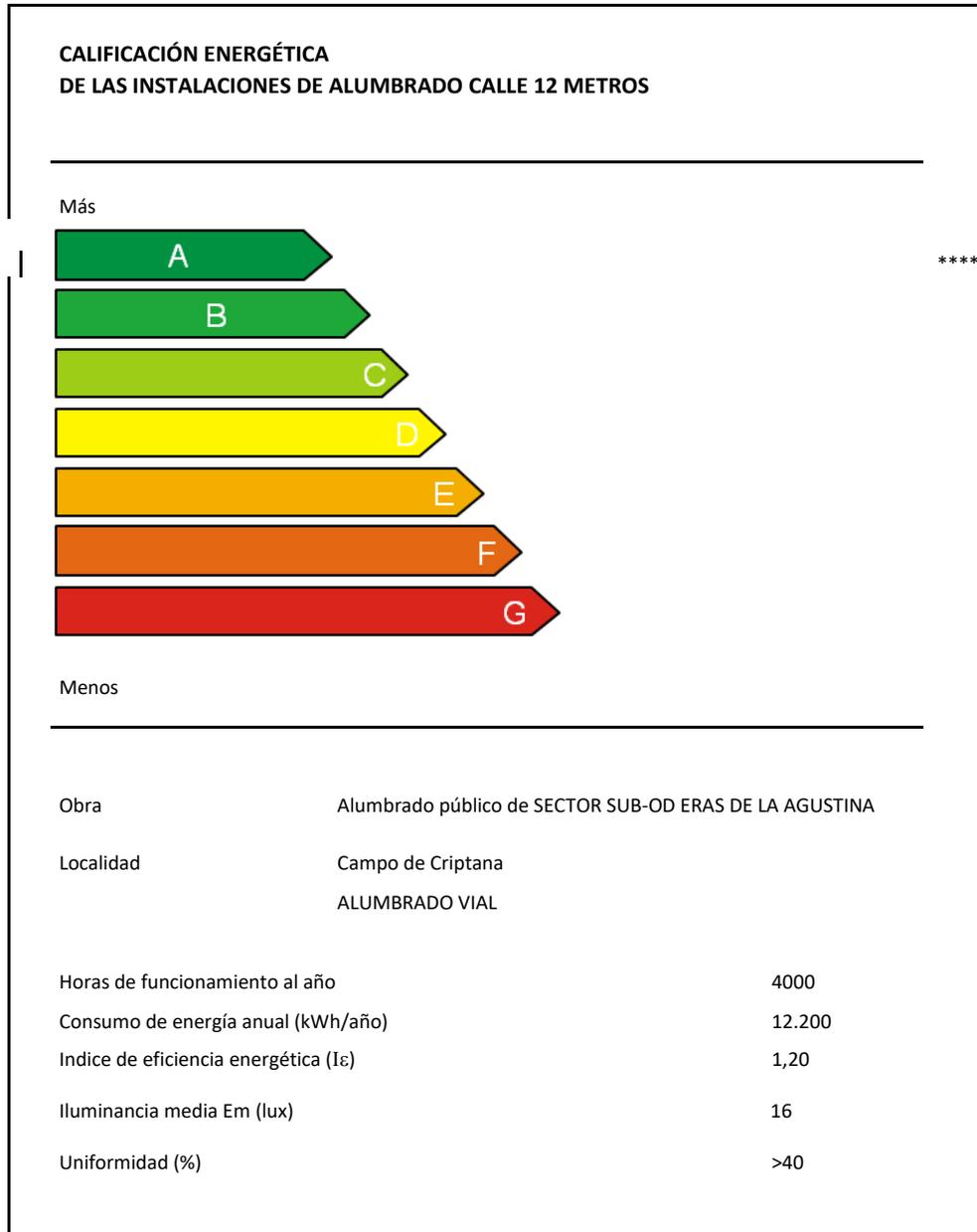
#### **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA A**

#### **La Calificación Energética de nuestra instalación es la A.**

El resto de parámetros que se exigen en Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 aparecen cumplimentados en el *Anexo de Cálculos Luminotécnicos* que se adjunta.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

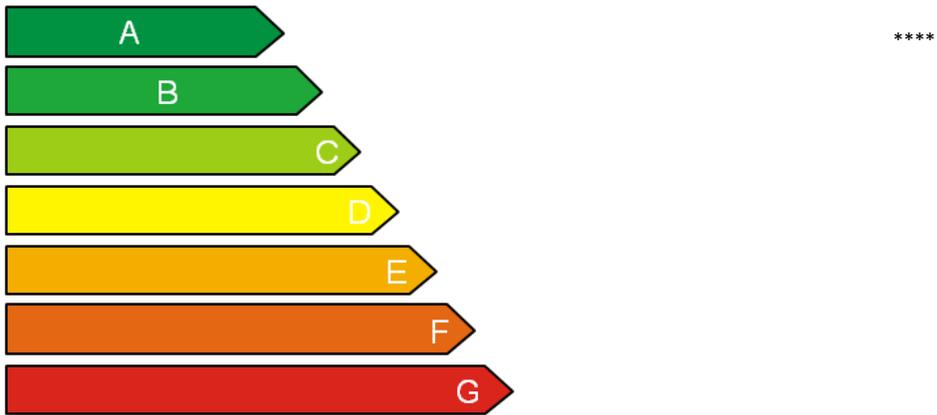
Etiqueta:



Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA  
 DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO CALLE 10 METROS**

Más



Menos

Obra Aluminado público de SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA

Localidad Campo de Criptana  
 ALUMBRADO VIAL

Horas de funcionamiento al año	4000
Consumo de energía anual (kWh/año)	17.040
Indice de eficiencia energética (Ie)	1,17
Iluminancia media Em (lux)	19
Uniformidad (%)	>40

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### 1.11. CONCLUSIONES

Las caídas de tensión de las líneas de distribución de alumbrado quedan detalladas en el Anexo de cálculos eléctricos, pero a modo de resumen, se marcan las máximas de cada una de las líneas:

Línea 1 (línea de las calles Norte)..... 0,463 % < 3% CUMPLE  
Línea 2 (línea de las calles Sur)..... 0,711 % < 3% CUMPLE  
Línea 3 (línea de la zona verde)..... 0,116 % < 3% CUMPLE

Con la presente Memoria, Planos y demás documentación queda a juicio del que suscribe, suficientemente descrita la Instalación proyectada, elevándolo al ORGANISMO COMPETENTE DE LA ADMINISTRACIÓN para su aprobación y puesta en marcha.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## 2. BASE DE CÁLCULO

### 2.1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

#### CRITERIOS DE CALIDAD

El concepto de luminancia como base de diseño del alumbrado público de viales se emplea en muchos países y también con profusión en España. Para el cálculo de la luminancia de la superficie de una calzada es indispensable conocer las características de reflexión de la misma y la posición del observador o conductor considerada. Como en el momento de redactar el presente proyecto se desconocen estos parámetros, hemos optado por realizar el cálculo clásico de la distribución de iluminación sobre la calzada partiendo de las curvas isolux de la luminaria. No obstante, fijamos a continuación los diferentes criterios de calidad que deben satisfacerse para la seguridad del tráfico y una óptima percepción visual.

- Nivel de luminancia.
- Uniformidad de los valores de luminancias.
- Grado de limitación del deslumbramiento.
- Apariencia de color y rendimiento de color.
- Eficacia de la geometría de la instalación para la orientación visual.

#### CRITERIOS SOBRE LUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES

El nivel de luminancia en la superficie de una calzada influye sobre la sensibilidad a los contrastes del ojo del conductor, y por consiguiente sobre su seguridad de percepción.

El criterio de uniformidad, desde el punto de vista de la "seguridad de percepción" es la reacción  $L_{min}/L_{med}$ . Se ha establecido, sin embargo, que el alumbrado de vías, aún cuando cumpla con este requisito, puede siempre presentar un aspecto desagradable de luz - sombra. Por consiguiente, se debe emplear un criterio adicional que se expresa mediante la relación  $L_{min}/L_{max}$ . Medida a lo largo del eje de cada carril.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### CRITERIOS SOBRE DESLUMBRAMIENTO

En el alumbrado exterior se utiliza el criterio de deslumbramiento "molesto" o "psicológico" que se califica en términos de comodidad y en condiciones dinámicas. Se han hecho extensas investigaciones para determinar índices de deslumbramientos "molesto" aplicables al alumbrado de las vías públicas. Se utilizaron modelos a escala, se solicitó un gran número de observadores para evaluar el grado de deslumbramiento molesto en varias instalaciones, según una escala de 1 a 9.

Del resultado de estas instalaciones se sacó en conclusión que el deslumbramiento "molesto" de una vía con alumbrado artificial depende principalmente de la intensidad lumínica en distintos ángulos y planos, de la luz emitida, luminancia media, altura de las luminarias, número de luminarias por kilómetro y factor de corrección del color, pudiéndose establecer una fórmula para calcular el índice de deslumbramiento, que se denomina G.

A continuación, damos una tabla donde se evalúan los 9 grados de deslumbramiento "molesto" de instalaciones de alumbrado público.

#### TABLA DE DESLUMBRAMIENTO MOLESTO

INDICE	DESLUMBRAMIENTO	EVALUACION
1	Insoportable	Malo
2	---	---
3	Inquietante	Inadecuado
4	---	---
5	Justamente admisible	Regular
6	---	---
7	Satisfactorio	Bueno
8	----	---
9	Imperceptible	Excelente

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## RESUMEN DE CRITERIOS DE CALIDAD

Como resumen de estos criterios de calidad aplicables al alumbrado público insertamos la siguiente tabla:

### TABLA DE CRITERIOS DE CALIDAD APLICABLES A A.P.

	Para evaluar la seguridad de percepción.	Para evaluar la facilidad de percepción.
Nivel	Luminancia media de la calzada $L_{med}$	Luminancia media de la calzada $L_{med}$ .
Uniformidad	Relación de luminancias en cualquier lugar de la calzada $L_{min}/L_{med}$	Relación de luminancias a lo largo del eje principal de una vía ( $L_{min}/L_{max}$ )
Deslumbramiento		Índice de deslumbramiento G. (Molesto).

## CRITERIOS SOBRE APARIENCIA Y RENDIMIENTO EN COLOR Y ORIENTACION VISUAL

Las diferentes fuentes luminosas que en la actualidad se utilizan para alumbrado de vías públicas difieren entre sí considerablemente con respecto a la composición espectral de la luz que emiten. Como resultado, estas fuentes difieren en su apariencia de color y rendimiento en color.

Se han obtenido ciertos resultados acerca de la influencia del color de la luz sobre el rendimiento visual mediante investigaciones y mediciones, tanto en vías públicas iluminadas artificialmente, como mediante ensayos en laboratorios. De esta forma se ha podido comprobar que el calor de la luz influye sobre la agudeza visual, la impresión de mayor luminosidad para determinada luminancia de pavimento, la rapidez de percepción, el deslumbramiento molesto e incluso el tiempo de recuperación si se ha producido un instante de deslumbramiento.

Las lámparas de vapor de sodio de baja presión, teniendo mejores condiciones de apariencia en color con mayor agudeza visual, impresión de luminosidad mejor, mayor rapidez

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

de percepción, deslumbramiento menor, etc., comparada con otros tipos, producen no obstante luz monocromática y, por consiguiente, no pueden ser usadas donde se desea distinguir colores. Las lámparas de vapor de mercurio, al tener un rendimiento en color bueno se utilizan en las iluminaciones de vías de tráfico o peatonales. No obstante, para nuestro proyecto la iluminación proyectada es de tipo LED.

Al proyectar una instalación de alumbrado público se han de tomar unas medidas en la geometría de la instalación, para que permita al usuario una orientación visual con una imagen rápida, de tal forma que, inmediatamente identifique el curso de la vía y la dirección que debe seguir, a una distancia que dependerá del límite de velocidad permitida.

Por consiguiente, al situar los puntos de luz hay que pensar en una adecuada situación de éstos en las zonas conflictivas, donde la orientación puede ser errónea. Estos lugares suelen ser curvas, plazas, cruces, etc.

#### DISEÑO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Para poder establecer la geometría básica de los puntos de luz en un tramo de la recta, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Detalle del perfil de la vía.
- La luminancia media a la luminancia requerida en la calzada.
- El grado de uniformidad requerido.
- Las características de reflexión del pavimento.
- El deslumbramiento.

Después de tomada la decisión de la geometría básica sobre la situación de puntos de luz, hay que proceder a la consideración de los demás factores que influyen sobre la calidad de la instalación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

**RECOMENDACIONES SOBRE NIVEL, UNIFORMIDAD Y DESLUMBRAMIENTO**

Las exigencias que debe cumplir una instalación de alumbrado público se encuentran recogidas en las recomendaciones de diferentes países. Aquí nos vamos a basar en las recomendaciones de la "Comisión Internacional de Iluminación - CIE-" que figura en su documento número 12 (1975), 2ª Edición. Estas sugerencias se encuentran resumidas en forma simplificada en la siguiente tabla:

TABLA DE RECOMENDACIONES CIE PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO

Clase de Vía	Tipo de Alrededores	Nivel L/med	Uniformidad		Deslumbramiento molesto G
Calle comercial o interurbana	Claro	2	0,4	0,5	4
Calle de interconexión	Claro	1	0,4	0,5	4
	Oscuro	0,5	0,4	---	5

Se entiende como calle comercial o interurbana aquellas vías públicas en los centros de ciudades y centros comerciales, y vías de acceso a edificios, donde concluye el tráfico motorizado con denso tráfico peatonal, y como calle de interconexión las vías públicas que conectan carreteras principales o calles comerciales con área residencial.

En España no tenemos ningunas normas oficiales para alumbrado público viario, existiendo solamente en la actualidad las "Normas e Instrucciones para alumbrado urbano" publicadas en el año 1965 por el hoy desaparecido Ministerio de la Vivienda y la Norma Tecnológica de la Construcción IEE Alumbrado Exterior del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Como es lógico, dado el tiempo transcurrido desde su publicación, en las Normas e instrucciones anteriormente aludidas, los criterios de calidad del alumbrado se fijan en luminancias con sus uniformidades. A continuación, damos la tabla con los niveles y factores de uniformidad de la iluminación, sobre la calzada y en servicio, en ausencia de datos numéricos sobre el tráfico.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

TABLA DE ILUMINACIONES MEDIAS Y UNIFORMIDADES

TIPO DE VIA	VALORES NORMALES	
	Iluminación E/med ( lux )	Uniformidad Emin/Emed
Vías principales o de penetración continuación de las carreteras de las redes básicas o afluentes	22	0,30
Vías comerciales de lujo con tráfico rodado	22	0,30
Vías comerciales con tráfico rodado en general	15	0,25
Vías residenciales con tráfico rodado	10	0,25
Vías residenciales	8	0,25
Plazas en General	10	0,25
Grandes plazas	20	0,30

Teniendo en cuenta que el estudio que estamos realizando se refiere a las calles de una urbanización para uso industrial, tomaremos como base una iluminación en servicio entre 10 y 20 lux (0,75 cd/m<sup>2</sup> mínimos), que nos parece suficiente para el uso normal de las mismas.

#### FACTORES DE CONSERVACION Y DEFINICION DE UNIFORMIDAD

La depreciación de los valores de la luminancia, es debida fundamentalmente, a la acumulación de polvo y suciedad sobre el punto de luz y la reducción de flujo luminoso de las fuentes de luz a lo largo de su vida.

A tener en cuenta en los valores iniciales y en servicio:

- Error de montajes.
- Depreciación del flujo de la lámpara.
- Depreciación por suciedad.

La comisión internacional de Alumbrado CIE, recomienda que, el conjunto de estos tres coeficientes no deben ser superior a 0,8 para que la instalación sea rentable, y en caso de

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

que esto no se consiguiera con el método de conservación elegido, habría que cambiarla por otro más exigente. No obstante, en lugares contaminados se tomará 0,7 y así se hace en este proyecto.

Uniformidad.- Es la relación entre luminancias mínimas y las medias.

Si denominamos las luminancias por I, el Coeficiente de uniformidad es:

$$\frac{I_{\min}}{I_{\text{med}}} = \text{uniformidad de luminancias en una superficie.}$$

#### CALCULO DE DISTANCIAS ENTRE PUNTOS DE LUZ Y UNIFORMIDADES

En primer lugar se ha procedido al cálculo de la separación de puntos de luz mediante el empleo de las curvas del factor de utilización (curvas que se proporcionan en la información fotométrica de la luminaria), habiéndose aplicado la fórmula:

$$E_{\text{med}} = \frac{F_c \cdot O_1 \cdot U}{b \cdot S}; \quad S = \frac{F_c \cdot O_1 \cdot U}{E \cdot b}$$

Siendo:

$O_1$  = Flujo luminoso emitido por una lámpara.

$F_c$  = Factor de conservación.

$b$  = Ancho de la calzada.

$S$  = Separación entre puntos de luz.

$U$  = Factor de utilización.

En el alumbrado público el factor de utilización se define como la parte del flujo que, procedente de una luminaria alcanza realmente la calzada.

$$U = \frac{O_{\text{util}}}{O_{\text{lamp}}}$$

Estos coeficientes se dan en la información fotométrica en función, de distancias transversales de la vía, expresada como múltiplos de H (altura) y medidas desde la proyección de la luminaria hacia las dos aceras de la calzada. Los valores encontrados hacia el lado de la

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

acera y hacia el lado de la calzada deben sumarse para llegar al factor de utilización del ancho total de la vía.

Una vez predeterminada la distancia entre luminarias se ha procedido al cálculo de los valores de luminancia en varios puntos de la zona de estudio considerada. Para ello, se ha utilizado el diagrama Isolux de la luminaria, dado en tantos por ciento de luminancia máxima.

Se dibujó la calzada a la escala adecuada y se colocó en cada punto de luz que tiene influencia en la zona, sobre el diagrama isolux, habiéndose leído el valor correspondiente en cada punto. Sumando las influencias de los diferentes puntos de luz se obtuvo el valor total sobre cada punto.

La luminancia media sobre la calzada se obtiene como media aritmética de los valores sobre cada punto:

$$E_{med} = \frac{E_p}{n}$$

La uniformidad, como se ha indicado anteriormente es la relación:

$$U_m = \frac{E_{min}}{E}$$

En el Anexo. Cálculos Luminotécnicos se han recogido todos los cálculos efectuados.

Campo de Criptana, mayo de 2022

**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**COLEGIADO Nº 16.450**

Fco. Javier Serrano Ortuno

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### AX\_I- 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Título: Alumbrado en Eras de la Agustina
- Dirección: Sector Sub-od Eras de la Agustina
- Población: Campo de Criptana
- Fecha: abril 2022
- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 400.0 V
- Tensión simple: 230.9 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos  $\phi$ ): 1.00

### AX\_I -2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.

Descripción	Secc mm <sup>2</sup>	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x2.5	2.5	7.410	0.000	44.0
3x6	6.0	3.080	0.000	72.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

### AX\_I -3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

P

$$I = \frac{P}{3^{(1/2)} \cdot U_n \cdot \cos \phi}$$

$$c.d.t. = 3^{(1/2)} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

#### AX\_I -4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

#### AX\_I -5. RESULTADOS

##### AX\_I -5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CM1	---	-12.01	400.00	0.000	
LUM1-1	0.10	0.14	398.15	0.463	
LUM1-2	0.10	0.14	397.22	0.696	
LUM1-3	0.06	0.09	399.54	0.116	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
LUM2-1	0.10	0.14	398.16	0.459	Caída máx.
LUM2-2	0.10	0.14	397.23	0.692	
LUM2-3	0.06	0.09	399.54	0.115	
LUM3-1	0.10	0.14	398.20	0.451	
LUM3-2	0.10	0.14	397.27	0.683	
LUM3-3	0.06	0.09	399.55	0.112	
LUM4-1	0.10	0.14	397.85	0.537	
LUM4-2	0.10	0.14	397.32	0.671	
LUM4-3	0.06	0.09	399.56	0.110	
LUM5-1	0.10	0.14	397.87	0.533	
LUM5-2	0.10	0.14	397.16	0.711	
LUM5-3	0.06	0.09	399.58	0.105	
LUM6-1	0.10	0.14	397.90	0.526	
LUM6-2	0.10	0.14	397.17	0.707	
LUM6-3	0.06	0.09	399.60	0.100	
LUM7-1	0.10	0.14	397.95	0.513	
LUM7-2	0.10	0.14	397.20	0.699	
LUM7-3	0.06	0.09	399.63	0.093	
LUM8-1	0.10	0.14	398.01	0.498	
LUM8-2	0.10	0.14	397.18	0.704	
LUM8-3	0.06	0.09	399.66	0.085	
LUM9-1	0.10	0.14	398.09	0.478	
LUM9-2	0.10	0.14	397.20	0.701	
LUM9-3	0.06	0.09	399.71	0.072	
LUM10-1	0.10	0.14	398.17	0.457	
LUM10-2	0.10	0.14	397.22	0.694	
LUM10-3	0.06	0.09	399.77	0.058	
LUM11-1	0.10	0.14	398.30	0.426	
LUM11-2	0.10	0.14	397.48	0.629	
LUM11-3	0.06	0.09	399.81	0.048	
LUM12-1	0.10	0.14	398.46	0.386	
LUM12-2	0.10	0.14	397.74	0.566	
LUM12-3	0.06	0.09	399.84	0.039	
LUM13-1	0.10	0.14	398.65	0.337	
LUM13-2	0.10	0.14	398.01	0.498	
LUM13-3	0.06	0.09	399.89	0.028	
LUM14-1	0.10	0.14	398.64	0.340	
LUM14-2	0.10	0.14	398.20	0.449	
LUM14-3	0.06	0.09	399.90	0.026	
LUM15-1	0.10	0.14	398.66	0.336	
LUM15-2	0.10	0.14	397.89	0.528	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
LUM15-3	0.06	0.09	399.91	0.022	
LUM16-1	0.10	0.14	398.69	0.327	
LUM16-2	0.10	0.14	397.90	0.524	
LUM16-3	0.06	0.09	399.54	0.115	
LUM17-1	0.10	0.14	398.91	0.273	
LUM17-2	0.10	0.14	397.94	0.515	
LUM17-3	0.06	0.09	399.55	0.114	
LUM18-1	0.10	0.14	399.15	0.211	
LUM18-2	0.10	0.14	397.93	0.518	
LUM18-3	0.06	0.09	399.56	0.111	
LUM19-1	0.10	0.14	398.80	0.300	
LUM19-2	0.10	0.14	397.94	0.515	
LUM19-3	0.06	0.09	399.56	0.109	
LUM20-1	0.10	0.14	398.81	0.297	
LUM20-2	0.10	0.14	398.04	0.490	
LUM20-3	0.06	0.09	399.58	0.104	
LUM21-1	0.10	0.14	398.84	0.289	
LUM21-2	0.10	0.14	398.14	0.466	
LUM21-3	0.06	0.09	399.60	0.099	
LUM22-1	0.10	0.14	398.66	0.336	
LUM22-2	0.10	0.14	398.25	0.438	
LUM22-3	0.06	0.09	399.63	0.092	
LUM23-1	0.10	0.14	398.67	0.333	
LUM23-2	0.10	0.14	398.47	0.383	
LUM23-3	0.06	0.09	399.66	0.084	
LUM24-1	0.10	0.14	398.68	0.331	
LUM24-2	0.10	0.14	398.80	0.300	
LUM24-3	0.06	0.09	399.71	0.071	
LUM25-1	0.10	0.14	398.70	0.326	
LUM25-2	0.10	0.14	397.85	0.539	
LUM25-3	0.06	0.09	399.77	0.058	
LUM26-1	0.10	0.14	398.81	0.297	
LUM26-2	0.10	0.14	397.86	0.535	
LUM26-3	0.06	0.09	399.81	0.048	
LUM27-1	0.10	0.14	398.94	0.265	
LUM27-2	0.10	0.14	397.89	0.527	
LUM27-3	0.06	0.09	399.84	0.039	
LUM28-1	0.10	0.14	399.13	0.217	
LUM28-2	0.10	0.14	397.94	0.514	
LUM29-1	0.10	0.14	399.35	0.162	
LUM29-2	0.10	0.14	398.00	0.499	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
LUM30-1	0.10	0.14	399.72	0.071	
LUM30-2	0.10	0.14	398.08	0.481	
LUM31-2	0.10	0.14	398.16	0.459	
LUM32-2	0.10	0.14	398.30	0.424	
LUM33-2	0.10	0.14	398.55	0.363	
LUM34-2	0.10	0.14	398.75	0.313	
LUM35-2	0.10	0.14	398.96	0.259	
LUM36-2	0.10	0.14	399.20	0.199	
LUM37-2	0.10	0.14	399.65	0.089	
N3		---	398.18	0.455	
N5		---	398.21	0.447	
N7		---	398.24	0.440	
N8		---	398.31	0.422	
N10		---	398.19	0.453	
N12		---	398.10	0.474	
N14		---	398.03	0.493	
N16		---	397.96	0.509	
N18		---	397.91	0.521	
N20		---	397.88	0.529	
N24		---	398.47	0.382	
N26		---	398.67	0.332	
N28		---	398.73	0.317	
N29		---	398.71	0.323	
N31		---	398.67	0.331	
N35		---	398.92	0.269	
N37		---	399.17	0.207	
N39		---	399.44	0.140	
N40		---	399.37	0.158	
N42		---	399.15	0.213	
N44		---	398.96	0.261	
N46		---	399.73	0.067	
N48		---	398.91	0.271	
N49		---	399.66	0.085	
N51		---	399.30	0.175	
N52		---	398.82	0.295	
N54		---	398.48	0.379	
N56		---	398.32	0.421	
N57		---	398.26	0.434	
N59		---	398.22	0.445	
N61		---	399.22	0.195	
N63		---	398.98	0.255	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
N65		---	398.76	0.309	
N67		---	398.57	0.358	
N69		---	398.32	0.420	
N71		---	398.18	0.455	
N73		---	398.09	0.477	
N75		---	398.02	0.495	
N77		---	397.96	0.510	
N79		---	397.91	0.522	
N81		---	397.88	0.531	
N85		---	398.15	0.462	
N87		---	398.06	0.486	
N89		---	397.97	0.507	
N90		---	397.95	0.511	
N92		---	397.92	0.520	
N96		---	397.96	0.511	
N100		---	398.02	0.494	
N102		---	397.75	0.562	
N104		---	397.50	0.625	
N106		---	397.33	0.667	
N108		---	397.24	0.690	
N110		---	397.22	0.695	
N112		---	397.19	0.703	
N116		---	397.21	0.696	
N120		---	397.28	0.679	
N122		---	397.25	0.687	
N126		---	399.93	0.017	
N127		---	399.92	0.021	
N129		---	399.90	0.025	
N133		---	399.85	0.038	
N134		---	399.81	0.047	
N137		---	399.77	0.057	
N139		---	399.72	0.070	
N141		---	399.67	0.083	
N143		---	399.64	0.091	
N145		---	399.61	0.098	
N147		---	399.59	0.103	
N149		---	399.57	0.108	
N151		---	399.56	0.110	
N153		---	399.55	0.113	
N157		---	399.85	0.038	
N159		---	399.81	0.047	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
N161		---	399.77	0.058	
N163		---	399.72	0.071	
N165		---	399.67	0.084	
N167		---	399.63	0.092	
N169		---	399.61	0.099	
N171		---	399.58	0.104	
N173		---	399.57	0.109	
N175		---	399.56	0.111	
N177		---	399.55	0.113	
N181		---	398.83	0.293	
N183		---	398.71	0.322	
N185		---	398.86	0.285	
N187		---	398.83	0.293	
N191		---	398.69	0.328	

### AX\_I -5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CM1	N46	11.61	3x6	72.00	4.33	-0.067	0.002	l.máx.
CM1	N49	11.86	3x6	72.00	5.34	0.085	0.003	
CM1	N126	5.51	3x6	72.00	2.34	0.017	0.000	
LUM1-1	N2	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	-0.004	0.000	
LUM1-2	N124	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM1-3	N179	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM2-1	N3	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM2-2	N122	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM2-3	N177	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM3-1	N5	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM3-2	N120	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM3-3	N175	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM4-1	N22	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM4-2	N106	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM4-3	N173	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM5-1	N20	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM5-2	N114	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
LUM5-3	N171	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM6-1	N18	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM6-2	N112	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM6-3	N169	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM7-1	N16	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM7-2	N110	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM7-3	N167	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM8-1	N14	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM8-2	N118	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM8-3	N165	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM9-1	N12	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM9-2	N116	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM9-3	N163	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM10-1	N10	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM10-2	N108	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM10-3	N161	1.50	3x6	72.00	-0.09	0.000	0.000	
LUM11-1	N8	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM11-2	N104	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM11-3	N159	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM12-1	N24	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM12-2	N102	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM12-3	N157	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM13-1	N26	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM13-2	N100	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM13-3	N131	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM14-1	N33	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM14-2	N59	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM14-3	N129	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM15-1	N31	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM15-2	N94	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM15-3	N127	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM16-1	N29	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM16-2	N92	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM16-3	N155	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM17-1	N35	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM17-2	N90	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM17-3	N153	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM18-1	N37	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM18-2	N98	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM18-3	N151	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM19-1	N189	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
LUM19-2	N96	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM19-3	N149	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM20-1	N187	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM20-2	N87	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM20-3	N147	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM21-1	N185	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM21-2	N85	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM21-3	N145	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM22-1	N193	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM22-2	N57	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM22-3	N143	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM23-1	N191	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM23-2	N54	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM23-3	N141	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM24-1	N195	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM24-2	N52	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM24-3	N139	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM25-1	N183	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM25-2	N83	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM25-3	N137	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM26-1	N181	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM26-2	N81	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM26-3	N134	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM27-1	N44	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM27-2	N79	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM27-3	N133	4.00	3x2.5	44.00	-0.09	0.001	0.000	
LUM28-1	N42	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM28-2	N77	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM29-1	N40	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM29-2	N75	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM30-1	N46	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM30-2	N73	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM31-2	N71	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM32-2	N69	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM33-2	N67	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM34-2	N65	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM35-2	N63	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM36-2	N61	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
LUM37-2	N49	9.00	3x2.5	44.00	-0.14	0.004	0.000	
N2	N3	20.05	3x6	72.00	-0.14	-0.004	0.000	
N3	N5	20.01	3x6	72.00	-0.29	-0.008	0.000	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
N5	N7	12.02	3x6	72.00	-0.43	-0.007	0.000	
N7	N8	9.48	3x6	72.00	-1.44	-0.018	0.000	
N7	N10	9.63	3x6	72.00	1.01	0.013	0.000	
N8	N24	18.98	3x6	72.00	-1.59	-0.040	0.000	
N10	N12	18.27	3x6	72.00	0.87	0.021	0.000	
N12	N14	20.02	3x6	72.00	0.72	0.019	0.000	
N14	N16	20.02	3x6	72.00	0.58	0.015	0.000	
N16	N18	21.70	3x6	72.00	0.43	0.013	0.000	
N18	N20	20.10	3x6	72.00	0.29	0.008	0.000	
N20	N22	19.90	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N24	N26	21.34	3x6	72.00	-1.73	-0.049	0.001	
N26	N28	6.10	3x6	72.00	-1.88	-0.015	0.000	
N28	N29	10.64	3x6	72.00	0.43	0.006	0.000	
N28	N35	15.62	3x6	72.00	-2.31	-0.048	0.001	
N29	N31	20.98	3x6	72.00	0.29	0.008	0.000	
N31	N33	21.06	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N35	N37	18.87	3x6	72.00	-2.45	-0.062	0.001	
N37	N39	19.43	3x6	72.00	-2.60	-0.067	0.001	
N39	N40	8.50	3x6	72.00	1.59	0.018	0.000	
N39	N46	13.06	3x6	72.00	-4.19	-0.073	0.002	
N40	N42	28.38	3x6	72.00	1.44	0.055	0.001	
N42	N44	27.98	3x6	72.00	1.30	0.048	0.000	
N44	N48	6.76	3x6	72.00	1.15	0.010	0.000	
N48	N181	21.93	3x6	72.00	0.72	0.021	0.000	
N48	N185	22.99	3x6	72.00	0.43	0.013	0.000	
N49	N51	13.06	3x6	72.00	5.20	0.090	0.003	
N51	N52	26.06	3x6	72.00	3.46	0.120	0.003	
N51	N61	8.50	3x6	72.00	1.73	0.020	0.000	
N52	N54	18.88	3x6	72.00	3.32	0.084	0.002	
N54	N56	9.93	3x6	72.00	3.18	0.042	0.001	
N56	N57	8.50	3x6	72.00	1.15	0.013	0.000	
N56	N59	8.98	3x6	72.00	2.02	0.024	0.000	
N57	N85	20.67	3x6	72.00	1.01	0.028	0.000	
N59	N100	19.47	3x6	72.00	1.88	0.049	0.001	
N61	N63	28.38	3x6	72.00	1.59	0.060	0.001	
N63	N65	28.34	3x6	72.00	1.44	0.055	0.001	
N65	N67	28.33	3x6	72.00	1.30	0.049	0.000	
N67	N69	40.13	3x6	72.00	1.15	0.062	0.000	
N69	N71	26.06	3x6	72.00	1.01	0.035	0.000	
N71	N73	18.88	3x6	72.00	0.87	0.022	0.000	
N73	N75	18.91	3x6	72.00	0.72	0.018	0.000	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
N75	N77	19.47	3x6	72.00	0.58	0.015	0.000	
N77	N79	21.13	3x6	72.00	0.43	0.012	0.000	
N79	N81	21.46	3x6	72.00	0.29	0.008	0.000	
N81	N83	19.13	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N85	N87	20.95	3x6	72.00	0.87	0.024	0.000	
N87	N89	21.51	3x6	72.00	0.72	0.021	0.000	
N89	N90	7.70	3x6	72.00	0.43	0.004	0.000	
N89	N96	9.93	3x6	72.00	0.29	0.004	0.000	
N90	N92	22.79	3x6	72.00	0.29	0.009	0.000	
N92	N94	20.69	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N96	N98	18.88	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N100	N102	29.30	3x6	72.00	1.73	0.068	0.001	
N102	N104	30.01	3x6	72.00	1.59	0.064	0.001	
N104	N106	21.54	3x6	72.00	1.44	0.041	0.000	
N106	N108	19.93	3x6	72.00	0.87	0.023	0.000	
N106	N120	21.39	3x6	72.00	0.43	0.012	0.000	
N108	N110	9.19	3x6	72.00	0.43	0.005	0.000	
N108	N116	17.55	3x6	72.00	0.29	0.007	0.000	
N110	N112	20.98	3x6	72.00	0.29	0.008	0.000	
N112	N114	21.01	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N116	N118	19.47	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N120	N122	21.80	3x6	72.00	0.29	0.008	0.000	
N122	N124	21.69	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N126	N127	10.73	3x6	72.00	0.26	0.004	0.000	
N126	N133	15.05	3x6	72.00	1.04	0.021	0.000	
N126	N157	15.17	3x6	72.00	1.04	0.021	0.000	
N127	N129	16.12	3x6	72.00	0.17	0.004	0.000	
N129	N131	16.22	3x6	72.00	0.09	0.002	0.000	l.mín.
N133	N134	6.74	3x6	72.00	0.95	0.009	0.000	
N134	N137	9.09	3x6	72.00	0.87	0.011	0.000	
N137	N139	12.66	3x6	72.00	0.78	0.013	0.000	
N139	N141	13.59	3x6	72.00	0.69	0.013	0.000	
N141	N143	10.02	3x6	72.00	0.61	0.008	0.000	
N143	N145	9.89	3x6	72.00	0.52	0.007	0.000	
N145	N147	9.23	3x6	72.00	0.43	0.005	0.000	
N147	N149	10.07	3x6	72.00	0.35	0.005	0.000	
N149	N151	6.78	3x6	72.00	0.26	0.002	0.000	
N151	N153	10.80	3x6	72.00	0.17	0.002	0.000	
N153	N155	9.03	3x6	72.00	0.09	0.001	0.000	
N157	N159	6.80	3x6	72.00	0.95	0.009	0.000	
N159	N161	4.00	3x2.5	44.00	0.87	0.011	0.000	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
N161	N163	12.66	3x6	72.00	0.78	0.013	0.000	
N163	N165	13.59	3x6	72.00	0.69	0.013	0.000	
N165	N167	10.02	3x6	72.00	0.61	0.008	0.000	
N167	N169	9.89	3x6	72.00	0.52	0.007	0.000	
N169	N171	9.21	3x6	72.00	0.43	0.005	0.000	
N171	N173	10.08	3x6	72.00	0.35	0.005	0.000	
N173	N175	6.78	3x6	72.00	0.26	0.002	0.000	
N175	N177	10.72	3x6	72.00	0.17	0.002	0.000	
N177	N179	9.10	3x6	72.00	0.09	0.001	0.000	
N181	N183	37.82	3x6	72.00	0.58	0.029	0.000	
N183	N191	17.46	3x6	72.00	0.29	0.007	0.000	
N183	N195	24.72	3x6	72.00	0.14	0.005	0.000	
N185	N187	20.58	3x6	72.00	0.29	0.008	0.000	
N187	N189	18.85	3x6	72.00	0.14	0.004	0.000	
N191	N193	17.34	3x6	72.00	0.14	0.003	0.000	

## AX\_I -6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CM1	N46	11.61	3x6	72.00	4.33	0.00
CM1	N49	11.86	3x6	72.00	5.34	0.00
CM1	N126	5.51	3x6	72.00	2.34	0.00
LUM1-1	N2	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM1-2	N124	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM1-3	N179	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM2-1	N3	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM2-2	N122	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM2-3	N177	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM3-1	N5	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM3-2	N120	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM3-3	N175	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM4-1	N22	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM4-2	N106	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM4-3	N173	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM5-1	N20	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM5-2	N114	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM5-3	N171	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
LUM6-1	N18	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM6-2	N112	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM6-3	N169	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM7-1	N16	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM7-2	N110	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM7-3	N167	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM8-1	N14	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM8-2	N118	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM8-3	N165	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM9-1	N12	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM9-2	N116	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM9-3	N163	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM10-1	N10	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM10-2	N108	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM10-3	N161	1.50	3x6	72.00	0.09	0.00
LUM11-1	N8	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM11-2	N104	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM11-3	N159	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM12-1	N24	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM12-2	N102	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM12-3	N157	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM13-1	N26	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM13-2	N100	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM13-3	N131	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM14-1	N33	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM14-2	N59	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM14-3	N129	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM15-1	N31	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM15-2	N94	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM15-3	N127	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM16-1	N29	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM16-2	N92	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM16-3	N155	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM17-1	N35	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM17-2	N90	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM17-3	N153	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM18-1	N37	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM18-2	N98	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM18-3	N151	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM19-1	N189	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM19-2	N96	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
LUM19-3	N149	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM20-1	N187	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM20-2	N87	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM20-3	N147	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM21-1	N185	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM21-2	N85	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM21-3	N145	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM22-1	N193	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM22-2	N57	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM22-3	N143	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM23-1	N191	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM23-2	N54	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM23-3	N141	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM24-1	N195	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM24-2	N52	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM24-3	N139	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM25-1	N183	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM25-2	N83	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM25-3	N137	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM26-1	N181	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM26-2	N81	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM26-3	N134	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM27-1	N44	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM27-2	N79	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM27-3	N133	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM28-1	N42	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM28-2	N77	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM29-1	N40	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM29-2	N75	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM30-1	N46	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM30-2	N73	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM31-2	N71	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM32-2	N69	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM33-2	N67	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM34-2	N65	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM35-2	N63	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM36-2	N61	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM37-2	N49	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
N2	N3	20.05	3x6	72.00	0.14	0.00
N3	N5	20.01	3x6	72.00	0.29	0.00
N5	N7	12.02	3x6	72.00	0.43	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N7	N8	9.48	3x6	72.00	1.44	0.00
N7	N10	9.63	3x6	72.00	1.01	0.00
N8	N24	18.98	3x6	72.00	1.59	0.00
N10	N12	18.27	3x6	72.00	0.87	0.00
N12	N14	20.02	3x6	72.00	0.72	0.00
N14	N16	20.02	3x6	72.00	0.58	0.00
N16	N18	21.70	3x6	72.00	0.43	0.00
N18	N20	20.10	3x6	72.00	0.29	0.00
N20	N22	19.90	3x6	72.00	0.14	0.00
N24	N26	21.34	3x6	72.00	1.73	0.00
N26	N28	6.10	3x6	72.00	1.88	0.00
N28	N29	10.64	3x6	72.00	0.43	0.00
N28	N35	15.62	3x6	72.00	2.31	0.00
N29	N31	20.98	3x6	72.00	0.29	0.00
N31	N33	21.06	3x6	72.00	0.14	0.00
N35	N37	18.87	3x6	72.00	2.45	0.00
N37	N39	19.43	3x6	72.00	2.60	0.00
N39	N40	8.50	3x6	72.00	1.59	0.00
N39	N46	13.06	3x6	72.00	4.19	0.00
N40	N42	28.38	3x6	72.00	1.44	0.00
N42	N44	27.98	3x6	72.00	1.30	0.00
N44	N48	6.76	3x6	72.00	1.15	0.00
N48	N181	21.93	3x6	72.00	0.72	0.00
N48	N185	22.99	3x6	72.00	0.43	0.00
N49	N51	13.06	3x6	72.00	5.20	0.00
N51	N52	26.06	3x6	72.00	3.46	0.00
N51	N61	8.50	3x6	72.00	1.73	0.00
N52	N54	18.88	3x6	72.00	3.32	0.00
N54	N56	9.93	3x6	72.00	3.18	0.00
N56	N57	8.50	3x6	72.00	1.15	0.00
N56	N59	8.98	3x6	72.00	2.02	0.00
N57	N85	20.67	3x6	72.00	1.01	0.00
N59	N100	19.47	3x6	72.00	1.88	0.00
N61	N63	28.38	3x6	72.00	1.59	0.00
N63	N65	28.34	3x6	72.00	1.44	0.00
N65	N67	28.33	3x6	72.00	1.30	0.00
N67	N69	40.13	3x6	72.00	1.15	0.00
N69	N71	26.06	3x6	72.00	1.01	0.00
N71	N73	18.88	3x6	72.00	0.87	0.00
N73	N75	18.91	3x6	72.00	0.72	0.00
N75	N77	19.47	3x6	72.00	0.58	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N77	N79	21.13	3x6	72.00	0.43	0.00
N79	N81	21.46	3x6	72.00	0.29	0.00
N81	N83	19.13	3x6	72.00	0.14	0.00
N85	N87	20.95	3x6	72.00	0.87	0.00
N87	N89	21.51	3x6	72.00	0.72	0.00
N89	N90	7.70	3x6	72.00	0.43	0.00
N89	N96	9.93	3x6	72.00	0.29	0.00
N90	N92	22.79	3x6	72.00	0.29	0.00
N92	N94	20.69	3x6	72.00	0.14	0.00
N96	N98	18.88	3x6	72.00	0.14	0.00
N100	N102	29.30	3x6	72.00	1.73	0.00
N102	N104	30.01	3x6	72.00	1.59	0.00
N104	N106	21.54	3x6	72.00	1.44	0.00
N106	N108	19.93	3x6	72.00	0.87	0.00
N106	N120	21.39	3x6	72.00	0.43	0.00
N108	N110	9.19	3x6	72.00	0.43	0.00
N108	N116	17.55	3x6	72.00	0.29	0.00
N110	N112	20.98	3x6	72.00	0.29	0.00
N112	N114	21.01	3x6	72.00	0.14	0.00
N116	N118	19.47	3x6	72.00	0.14	0.00
N120	N122	21.80	3x6	72.00	0.29	0.00
N122	N124	21.69	3x6	72.00	0.14	0.00
N126	N127	10.73	3x6	72.00	0.26	0.00
N126	N133	15.05	3x6	72.00	1.04	0.00
N126	N157	15.17	3x6	72.00	1.04	0.00
N127	N129	16.12	3x6	72.00	0.17	0.00
N129	N131	16.22	3x6	72.00	0.09	0.00
N133	N134	6.74	3x6	72.00	0.95	0.00
N134	N137	9.09	3x6	72.00	0.87	0.00
N137	N139	12.66	3x6	72.00	0.78	0.00
N139	N141	13.59	3x6	72.00	0.69	0.00
N141	N143	10.02	3x6	72.00	0.61	0.00
N143	N145	9.89	3x6	72.00	0.52	0.00
N145	N147	9.23	3x6	72.00	0.43	0.00
N147	N149	10.07	3x6	72.00	0.35	0.00
N149	N151	6.78	3x6	72.00	0.26	0.00
N151	N153	10.80	3x6	72.00	0.17	0.00
N153	N155	9.03	3x6	72.00	0.09	0.00
N157	N159	6.80	3x6	72.00	0.95	0.00
N159	N161	4.00	3x2.5	44.00	0.87	0.00
N161	N163	12.66	3x6	72.00	0.78	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N163	N165	13.59	3x6	72.00	0.69	0.00
N165	N167	10.02	3x6	72.00	0.61	0.00
N167	N169	9.89	3x6	72.00	0.52	0.00
N169	N171	9.21	3x6	72.00	0.43	0.00
N171	N173	10.08	3x6	72.00	0.35	0.00
N173	N175	6.78	3x6	72.00	0.26	0.00
N175	N177	10.72	3x6	72.00	0.17	0.00
N177	N179	9.10	3x6	72.00	0.09	0.00
N181	N183	37.82	3x6	72.00	0.58	0.00
N183	N191	17.46	3x6	72.00	0.29	0.00
N183	N195	24.72	3x6	72.00	0.14	0.00
N185	N187	20.58	3x6	72.00	0.29	0.00
N187	N189	18.85	3x6	72.00	0.14	0.00
N191	N193	17.34	3x6	72.00	0.14	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CM1	N46	11.61	3x6	72.00	4.33	0.00
CM1	N49	11.86	3x6	72.00	5.34	0.00
CM1	N126	5.51	3x6	72.00	2.34	0.00
LUM1-1	N2	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM1-2	N124	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM1-3	N179	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM2-1	N3	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM2-2	N122	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM2-3	N177	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM3-1	N5	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM3-2	N120	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM3-3	N175	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM4-1	N22	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM4-2	N106	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM4-3	N173	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM5-1	N20	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM5-2	N114	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM5-3	N171	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM6-1	N18	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM6-2	N112	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM6-3	N169	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
LUM7-1	N16	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM7-2	N110	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM7-3	N167	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM8-1	N14	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM8-2	N118	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM8-3	N165	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM9-1	N12	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM9-2	N116	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM9-3	N163	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM10-1	N10	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM10-2	N108	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM10-3	N161	1.50	3x6	72.00	0.09	0.00
LUM11-1	N8	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM11-2	N104	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM11-3	N159	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM12-1	N24	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM12-2	N102	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM12-3	N157	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM13-1	N26	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM13-2	N100	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM13-3	N131	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM14-1	N33	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM14-2	N59	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM14-3	N129	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM15-1	N31	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM15-2	N94	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM15-3	N127	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM16-1	N29	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM16-2	N92	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM16-3	N155	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM17-1	N35	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM17-2	N90	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM17-3	N153	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM18-1	N37	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM18-2	N98	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM18-3	N151	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM19-1	N189	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM19-2	N96	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM19-3	N149	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM20-1	N187	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM20-2	N87	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
LUM20-3	N147	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM21-1	N185	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM21-2	N85	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM21-3	N145	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM22-1	N193	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM22-2	N57	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM22-3	N143	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM23-1	N191	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM23-2	N54	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM23-3	N141	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM24-1	N195	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM24-2	N52	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM24-3	N139	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM25-1	N183	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM25-2	N83	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM25-3	N137	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM26-1	N181	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM26-2	N81	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM26-3	N134	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM27-1	N44	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM27-2	N79	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM27-3	N133	4.00	3x2.5	44.00	0.09	0.00
LUM28-1	N42	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM28-2	N77	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM29-1	N40	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM29-2	N75	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM30-1	N46	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM30-2	N73	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM31-2	N71	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM32-2	N69	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM33-2	N67	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM34-2	N65	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM35-2	N63	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM36-2	N61	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
LUM37-2	N49	9.00	3x2.5	44.00	0.14	0.00
N2	N3	20.05	3x6	72.00	0.14	0.00
N3	N5	20.01	3x6	72.00	0.29	0.00
N5	N7	12.02	3x6	72.00	0.43	0.00
N7	N8	9.48	3x6	72.00	1.44	0.00
N7	N10	9.63	3x6	72.00	1.01	0.00
N8	N24	18.98	3x6	72.00	1.59	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N10	N12	18.27	3x6	72.00	0.87	0.00
N12	N14	20.02	3x6	72.00	0.72	0.00
N14	N16	20.02	3x6	72.00	0.58	0.00
N16	N18	21.70	3x6	72.00	0.43	0.00
N18	N20	20.10	3x6	72.00	0.29	0.00
N20	N22	19.90	3x6	72.00	0.14	0.00
N24	N26	21.34	3x6	72.00	1.73	0.00
N26	N28	6.10	3x6	72.00	1.88	0.00
N28	N29	10.64	3x6	72.00	0.43	0.00
N28	N35	15.62	3x6	72.00	2.31	0.00
N29	N31	20.98	3x6	72.00	0.29	0.00
N31	N33	21.06	3x6	72.00	0.14	0.00
N35	N37	18.87	3x6	72.00	2.45	0.00
N37	N39	19.43	3x6	72.00	2.60	0.00
N39	N40	8.50	3x6	72.00	1.59	0.00
N39	N46	13.06	3x6	72.00	4.19	0.00
N40	N42	28.38	3x6	72.00	1.44	0.00
N42	N44	27.98	3x6	72.00	1.30	0.00
N44	N48	6.76	3x6	72.00	1.15	0.00
N48	N181	21.93	3x6	72.00	0.72	0.00
N48	N185	22.99	3x6	72.00	0.43	0.00
N49	N51	13.06	3x6	72.00	5.20	0.00
N51	N52	26.06	3x6	72.00	3.46	0.00
N51	N61	8.50	3x6	72.00	1.73	0.00
N52	N54	18.88	3x6	72.00	3.32	0.00
N54	N56	9.93	3x6	72.00	3.18	0.00
N56	N57	8.50	3x6	72.00	1.15	0.00
N56	N59	8.98	3x6	72.00	2.02	0.00
N57	N85	20.67	3x6	72.00	1.01	0.00
N59	N100	19.47	3x6	72.00	1.88	0.00
N61	N63	28.38	3x6	72.00	1.59	0.00
N63	N65	28.34	3x6	72.00	1.44	0.00
N65	N67	28.33	3x6	72.00	1.30	0.00
N67	N69	40.13	3x6	72.00	1.15	0.00
N69	N71	26.06	3x6	72.00	1.01	0.00
N71	N73	18.88	3x6	72.00	0.87	0.00
N73	N75	18.91	3x6	72.00	0.72	0.00
N75	N77	19.47	3x6	72.00	0.58	0.00
N77	N79	21.13	3x6	72.00	0.43	0.00
N79	N81	21.46	3x6	72.00	0.29	0.00
N81	N83	19.13	3x6	72.00	0.14	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N85	N87	20.95	3x6	72.00	0.87	0.00
N87	N89	21.51	3x6	72.00	0.72	0.00
N89	N90	7.70	3x6	72.00	0.43	0.00
N89	N96	9.93	3x6	72.00	0.29	0.00
N90	N92	22.79	3x6	72.00	0.29	0.00
N92	N94	20.69	3x6	72.00	0.14	0.00
N96	N98	18.88	3x6	72.00	0.14	0.00
N100	N102	29.30	3x6	72.00	1.73	0.00
N102	N104	30.01	3x6	72.00	1.59	0.00
N104	N106	21.54	3x6	72.00	1.44	0.00
N106	N108	19.93	3x6	72.00	0.87	0.00
N106	N120	21.39	3x6	72.00	0.43	0.00
N108	N110	9.19	3x6	72.00	0.43	0.00
N108	N116	17.55	3x6	72.00	0.29	0.00
N110	N112	20.98	3x6	72.00	0.29	0.00
N112	N114	21.01	3x6	72.00	0.14	0.00
N116	N118	19.47	3x6	72.00	0.14	0.00
N120	N122	21.80	3x6	72.00	0.29	0.00
N122	N124	21.69	3x6	72.00	0.14	0.00
N126	N127	10.73	3x6	72.00	0.26	0.00
N126	N133	15.05	3x6	72.00	1.04	0.00
N126	N157	15.17	3x6	72.00	1.04	0.00
N127	N129	16.12	3x6	72.00	0.17	0.00
N129	N131	16.22	3x6	72.00	0.09	0.00
N133	N134	6.74	3x6	72.00	0.95	0.00
N134	N137	9.09	3x6	72.00	0.87	0.00
N137	N139	12.66	3x6	72.00	0.78	0.00
N139	N141	13.59	3x6	72.00	0.69	0.00
N141	N143	10.02	3x6	72.00	0.61	0.00
N143	N145	9.89	3x6	72.00	0.52	0.00
N145	N147	9.23	3x6	72.00	0.43	0.00
N147	N149	10.07	3x6	72.00	0.35	0.00
N149	N151	6.78	3x6	72.00	0.26	0.00
N151	N153	10.80	3x6	72.00	0.17	0.00
N153	N155	9.03	3x6	72.00	0.09	0.00
N157	N159	6.80	3x6	72.00	0.95	0.00
N159	N161	4.00	3x2.5	44.00	0.87	0.00
N161	N163	12.66	3x6	72.00	0.78	0.00
N163	N165	13.59	3x6	72.00	0.69	0.00
N165	N167	10.02	3x6	72.00	0.61	0.00
N167	N169	9.89	3x6	72.00	0.52	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N169	N171	9.21	3x6	72.00	0.43	0.00
N171	N173	10.08	3x6	72.00	0.35	0.00
N173	N175	6.78	3x6	72.00	0.26	0.00
N175	N177	10.72	3x6	72.00	0.17	0.00
N177	N179	9.10	3x6	72.00	0.09	0.00
N181	N183	37.82	3x6	72.00	0.58	0.00
N183	N191	17.46	3x6	72.00	0.29	0.00
N183	N195	24.72	3x6	72.00	0.14	0.00
N185	N187	20.58	3x6	72.00	0.29	0.00
N187	N189	18.85	3x6	72.00	0.14	0.00
N191	N193	17.34	3x6	72.00	0.14	0.00

## AX\_I -7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CM1	N46	LUM4-1	0.22
CM1	N49	LUM25-2	0.19
CM1	N126	LUM1-3	0.35

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CM1	N46	3x6	0.61	1.97
CM1	N49	3x6	0.61	1.97
CM1	N126	3x6	0.61	1.97
LUM1-1	N2	3x2.5	0.29	1.49
LUM1-2	N124	3x2.5	0.24	2.30

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
LUM1-3	N179	3x2.5	0.36	0.97
LUM2-1	N3	3x2.5	0.31	1.29
LUM2-2	N122	3x2.5	0.25	2.02
LUM2-3	N177	3x2.5	0.38	0.90
LUM3-1	N5	3x2.5	0.34	1.11
LUM3-2	N120	3x2.5	0.27	1.75
LUM3-3	N175	3x2.5	0.39	0.82
LUM4-1	N22	3x2.5	0.23	2.44
LUM4-2	N106	3x2.5	0.29	1.52
LUM4-3	N173	3x2.5	0.41	0.78
LUM5-1	N20	3x2.5	0.24	2.17
LUM5-2	N114	3x2.5	0.23	2.38
LUM5-3	N171	3x2.5	0.42	0.71
LUM6-1	N18	3x2.5	0.26	1.92
LUM6-2	N112	3x2.5	0.25	2.10
LUM6-3	N169	3x2.5	0.44	0.66
LUM7-1	N16	3x2.5	0.28	1.66
LUM7-2	N110	3x2.5	0.26	1.84
LUM7-3	N167	3x2.5	0.46	0.60
LUM8-1	N14	3x2.5	0.30	1.45
LUM8-2	N118	3x2.5	0.24	2.19
LUM8-3	N165	3x2.5	0.48	0.55
LUM9-1	N12	3x2.5	0.32	1.25
LUM9-2	N116	3x2.5	0.26	1.94
LUM9-3	N163	3x2.5	0.51	0.49
LUM10-1	N10	3x2.5	0.34	1.09
LUM10-2	N108	3x2.5	0.27	1.74
LUM10-3	N161	3x6	0.54	2.56
LUM11-1	N8	3x2.5	0.37	0.94
LUM11-2	N104	3x2.5	0.31	1.30
LUM11-3	N159	3x2.5	0.56	0.41
LUM12-1	N24	3x2.5	0.40	0.80
LUM12-2	N102	3x2.5	0.35	1.04
LUM12-3	N157	3x2.5	0.57	0.39
LUM13-1	N26	3x2.5	0.44	0.67
LUM13-2	N100	3x2.5	0.40	0.82
LUM13-3	N131	3x2.5	0.51	0.49
LUM14-1	N33	3x2.5	0.36	0.99
LUM14-2	N59	3x2.5	0.43	0.69
LUM14-3	N129	3x2.5	0.55	0.43
LUM15-1	N31	3x2.5	0.39	0.83

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
LUM15-2	N94	3x2.5	0.28	1.66
LUM15-3	N127	3x2.5	0.58	0.38
LUM16-1	N29	3x2.5	0.43	0.69
LUM16-2	N92	3x2.5	0.30	1.44
LUM16-3	N155	3x2.5	0.36	0.96
LUM17-1	N35	3x2.5	0.48	0.55
LUM17-2	N90	3x2.5	0.32	1.22
LUM17-3	N153	3x2.5	0.38	0.90
LUM18-1	N37	3x2.5	0.52	0.47
LUM18-2	N98	3x2.5	0.30	1.43
LUM18-3	N151	3x2.5	0.40	0.82
LUM19-1	N189	3x2.5	0.32	1.22
LUM19-2	N96	3x2.5	0.32	1.24
LUM19-3	N149	3x2.5	0.41	0.77
LUM20-1	N187	3x2.5	0.35	1.06
LUM20-2	N87	3x2.5	0.36	0.97
LUM20-3	N147	3x2.5	0.42	0.71
LUM21-1	N185	3x2.5	0.38	0.89
LUM21-2	N85	3x2.5	0.39	0.82
LUM21-3	N145	3x2.5	0.44	0.65
LUM22-1	N193	3x2.5	0.29	1.54
LUM22-2	N57	3x2.5	0.43	0.69
LUM22-3	N143	3x2.5	0.46	0.60
LUM23-1	N191	3x2.5	0.31	1.36
LUM23-2	N54	3x2.5	0.47	0.59
LUM23-3	N141	3x2.5	0.48	0.55
LUM24-1	N195	3x2.5	0.30	1.43
LUM24-2	N52	3x2.5	0.51	0.50
LUM24-3	N139	3x2.5	0.51	0.49
LUM25-1	N183	3x2.5	0.33	1.20
LUM25-2	N83	3x2.5	0.21	3.02
LUM25-3	N137	3x2.5	0.54	0.44
LUM26-1	N181	3x2.5	0.38	0.89
LUM26-2	N81	3x2.5	0.22	2.73
LUM26-3	N134	3x2.5	0.56	0.41
LUM27-1	N44	3x2.5	0.43	0.70
LUM27-2	N79	3x2.5	0.23	2.42
LUM27-3	N133	3x2.5	0.57	0.39
LUM28-1	N42	3x2.5	0.48	0.55
LUM28-2	N77	3x2.5	0.24	2.14
LUM29-1	N40	3x2.5	0.55	0.43

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
LUM29-2	N75	3x2.5	0.26	1.89
LUM30-1	N46	3x2.5	0.59	0.37
LUM30-2	N73	3x2.5	0.28	1.68
LUM31-2	N71	3x2.5	0.29	1.47
LUM32-2	N69	3x2.5	0.32	1.22
LUM33-2	N67	3x2.5	0.38	0.89
LUM34-2	N65	3x2.5	0.43	0.70
LUM35-2	N63	3x2.5	0.48	0.55
LUM36-2	N61	3x2.5	0.54	0.43
LUM37-2	N49	3x2.5	0.59	0.37
N2	N3	3x6	0.31	7.44
N3	N5	3x6	0.34	6.40
N5	N7	3x6	0.36	5.82
N7	N8	3x6	0.37	5.40
N7	N10	3x6	0.36	5.82
N8	N24	3x6	0.40	4.61
N10	N12	3x6	0.34	6.28
N12	N14	3x6	0.32	7.22
N14	N16	3x6	0.30	8.35
N16	N18	3x6	0.28	9.58
N18	N20	3x6	0.26	11.03
N20	N22	3x6	0.24	12.49
N24	N26	3x6	0.44	3.84
N26	N28	3x6	0.45	3.64
N28	N29	3x6	0.45	3.64
N28	N35	3x6	0.48	3.18
N29	N31	3x6	0.43	4.00
N31	N33	3x6	0.39	4.78
N35	N37	3x6	0.52	2.71
N37	N39	3x6	0.56	2.32
N39	N40	3x6	0.56	2.32
N39	N46	3x6	0.59	2.11
N40	N42	3x6	0.55	2.48
N42	N44	3x6	0.48	3.14
N44	N48	3x6	0.43	4.01
N48	N181	3x6	0.42	4.25
N48	N185	3x6	0.42	4.25
N49	N51	3x6	0.59	2.12
N51	N52	3x6	0.56	2.32
N51	N61	3x6	0.56	2.32
N52	N54	3x6	0.51	2.87

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
N54	N56	3x6	0.47	3.38
N56	N57	3x6	0.45	3.68
N56	N59	3x6	0.45	3.68
N57	N85	3x6	0.43	3.96
N59	N100	3x6	0.43	3.98
N61	N63	3x6	0.54	2.48
N63	N65	3x6	0.48	3.15
N65	N67	3x6	0.43	4.03
N67	N69	3x6	0.38	5.12
N69	N71	3x6	0.32	7.02
N71	N73	3x6	0.29	8.48
N73	N75	3x6	0.28	9.65
N75	N77	3x6	0.26	10.91
N77	N79	3x6	0.24	12.31
N79	N81	3x6	0.23	13.95
N81	N83	3x6	0.22	15.72
N85	N87	3x6	0.39	4.73
N87	N89	3x6	0.36	5.62
N89	N90	3x6	0.33	6.65
N89	N96	3x6	0.33	6.65
N90	N92	3x6	0.32	7.05
N92	N94	3x6	0.30	8.32
N96	N98	3x6	0.32	7.16
N100	N102	3x6	0.40	4.70
N102	N104	3x6	0.35	5.97
N104	N106	3x6	0.31	7.50
N106	N108	3x6	0.29	8.74
N106	N120	3x6	0.29	8.74
N108	N110	3x6	0.27	10.01
N108	N116	3x6	0.27	10.01
N110	N112	3x6	0.26	10.62
N112	N114	3x6	0.25	12.11
N116	N118	3x6	0.26	11.20
N120	N122	3x6	0.27	10.10
N122	N124	3x6	0.25	11.61
N126	N127	3x6	0.60	2.03
N126	N133	3x6	0.60	2.03
N126	N157	3x6	0.60	2.03
N127	N129	3x6	0.58	2.18
N129	N131	3x6	0.55	2.46
N133	N134	3x6	0.57	2.25

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
N134	N137	3x6	0.56	2.37
N137	N139	3x6	0.54	2.54
N139	N141	3x6	0.51	2.82
N141	N143	3x6	0.48	3.17
N143	N145	3x6	0.46	3.46
N145	N147	3x6	0.44	3.77
N147	N149	3x6	0.42	4.09
N149	N151	3x6	0.41	4.45
N151	N153	3x6	0.40	4.71
N153	N155	3x6	0.38	5.16
N157	N159	3x6	0.57	2.25
N159	N161	3x2.5	0.56	0.41
N161	N163	3x6	0.54	2.56
N163	N165	3x6	0.51	2.84
N165	N167	3x6	0.48	3.19
N167	N169	3x6	0.46	3.48
N169	N171	3x6	0.44	3.80
N171	N173	3x6	0.42	4.11
N173	N175	3x6	0.41	4.48
N175	N177	3x6	0.39	4.74
N177	N179	3x6	0.38	5.18
N181	N183	3x6	0.38	5.11
N183	N191	3x6	0.33	6.88
N183	N195	3x6	0.33	6.88
N185	N187	3x6	0.38	5.15
N187	N189	3x6	0.35	6.08
N191	N193	3x6	0.31	7.83

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
CM1	16.000	20000	1.30 (130.00)	3.54 (354.00)	3.77 (377.12)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
CM1	Icc,perm = 10.10 x2.5 (I.máx.) = 25.26	Icc,perm = 0.61 x2.5 (I.máx.) = 1.53	Icc,perm = 0.61 x2.5 (I.máx.) = 1.53

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## **AX\_I -8. MEDICIÓN**

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.

Descripción	Longitud m
3x2.5	711.00
3x6	1701.66

Campo de Criptana, mayo de 2022

**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**COLEGIADO Nº 16.450**

Fco. Javier Serrano Ortuno

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## ANEXO II. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## INDICE

1. OBJETO
2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA
3. CUMPLIMIENTO REGLAMENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBRADO EXTERIOR RD1890/08
  - 3.1. CUMPLIMIENTO ITC-EA-02. NIVELES LUMÍNICOS
  - 3.2. CUMPLIMIENTO ITC-EA-01. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA
  - 3.3. CUMPLIMIENTO ITC-EA-03. RESPLANDOR LUMINOSO
  - 3.4. CUMPLIMIENTO ITC-EA-04. COMPONENTES INSTALACIONES
  - 3.5. CUMPLIMIENTO ITC-EA-06. MANTENIMIENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA
4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## 1. OBJETO

El proyecto supone la implantación de puntos de luz eficientes, gracias a los reflectores desarrollados específicamente para los usos a los que se destinan, que consiguen obtener el máximo rendimiento a las lámparas instaladas, evitar deslumbramientos, control de la emisión hacia el hemisferio superior de luz (reduciendo ostensiblemente la contaminación lumínica nocturna), y previendo la instalación de luminarias dotadas de sistema de gestión energética, mediante la dotación de equipos de doble nivel, que racionalizan el uso del alumbrado público (al adaptar los niveles lumínicos a las necesidades reales según horarios prefijados).

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se contempla el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, en vigor desde el 1 de abril de 2009, en las ITC's de aplicación a la situación de proyecto, y se propone el uso de puntos de luz acordes en cada caso con el entorno en el que se realizará la instalación.

Se establece **1 tipología** principal de estudio para las calles ME4. Como condición medio ambiental existe una clasificación zonal E2 que habrá de tenerse en cuenta a la hora de diseñar el alumbrado, utilizando temperatura de color de 3000°k y limitando las emisiones hacia el hemisferio superior a como máximo el 1%.

Para un mayor entendimiento de los cálculos propuestos, debe indicarse que la propuesta WDL planteada en ellos se corresponde con la temperatura de color de 3000°k, que todos los equipos propuestos además son en doble nivel con autorregulación, denominada 2n-, y que la alimentación a los drivers depende de cada potencia o luminaria propuesta variando siempre entre 350 y 700 mA.

Siguiendo las premisas del Reglamento, se proponen en el estudio el uso de lámpara altamente eficientes (LEDS) con potencias ajustadas a los requerimientos lumínicos, que permitan su regulación según ITC-EA-02, y luminarias cuyo rendimiento lumínico cumple con la ITC-EA-05 (rendimiento superior al 65% en viales funcionales y 55% en viales ambientales), así como un apurado control de la luz, que minimice su impacto en el cielo nocturno (ITC-EA-03)

Las zonas de estudio establecidas son:

### CALLE NUEVA APERTURA

Composición acera 2,2m + aparcamiento 2,2m + calzada 3,80m + acera de 1,80m

Altura de montaje: 8m  
Implantación: Unilateral cada 21m  
Luminarias 98w luz cálida 3000°k.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

### 3. CUMPLIMIENTO REGLAMENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBRADO EXTERIOR RD1890/08

#### 3.1. CUMPLIMIENTO ITC-EA-02. NIVELES LUMÍNICOS

Para el cálculo de la instalación, se han considerado los siguientes parámetros de clasificación de vías y selección de clases de alumbrado, según ITC-EA-02 del RD1890/08:

Para los viales de uso **FUNCIONAL** se tiene:

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Y se consideran los siguientes requerimientos:

En las calles de tráfico rodado se tiene

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</li> <li>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</li> </ul>	
	Intensidad de tráfico IMD > 7.000 ..... IMD < 7.000 .....	ME2 / ME3c <b>ME4b / ME5 / ME6</b>
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras locales en áreas rurales.</li> </ul>	
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 ..... IMD < 7.000 .....	ME2 / ME3b ME4b / ME5

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Se considera por tanto una clasificación para las calles de tráfico rodado, M4.

En todos los casos se observan los niveles marcados en cálculos, sin sobrepasar el 20% que indica el REE salvo en la zona de carril bici por los motivos al principio reseñados.

En base a los parámetros descritos anteriormente los parámetros de calidad de la instalación serían:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia <sup>(4)</sup> Media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global $U_o$ [mínima]	Uniformidad Longitudinal $U_{\square}$ [mínima]	Incremento Umbral $TI$ (%) <sup>(2)</sup> [máximo]	Relación Entorno $SR$ <sup>(3)</sup> [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

<sup>(3)</sup> La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

<sup>(4)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

A continuación, se indica un resumen de los resultados del cálculo luminotécnico realizado por ordenador a partir de la matriz de intensidad luminosa de las luminarias adoptadas, el nivel de iluminación sobre la superficie de estudio, así como el promedio de esos valores y el grado de uniformidad media y extrema.

En la obtención de los valores de iluminación puntuales intervienen todas las luminarias que se relacionan en el listado, lográndose así los parámetros de calidad de la instalación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

### 3.2. CUMPLIMIENTO ITC-EA-01. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA

Se valoran en este apartado para las diferentes tipologías de vial su clasificación energética.

- Instalación Alumbrado Vial Funcional (situaciones de proyecto)

**Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional**

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
$\geq 30$	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

El Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior pretende minimizar el uso irracional de la energía y la contaminación lumínica.

Para ello establece en su ITC-EA-01, el método para evaluar la eficiencia energética de la instalación proyectada y poder categorizar la instalación en siete diferentes niveles.

Se define Eficiencia Energética de una instalación como:

$$\epsilon = \epsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right),$$

- $\epsilon_L$  = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ( $\text{lum/W} = \text{m}^2 \text{ lux/W}$ );
- $f_m$  = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)
- $f_u$  = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

Y el Índice de Eficiencia Energética como:

$$I\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Donde  $\epsilon_R$  es la eficiencia de Referencia que viene tabulada en función de la Iluminancia media de Proyecto.

Finalmente se define el Índice de Consumo Energético

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

$$ICE = \frac{1}{I_E}$$

Que da lugar a la clasificación energética de la instalación.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_E > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$

Tanto los parámetros  $E_L$  que es función de las lámparas y equipos eléctricos, como  $f_m$  que está tabulado en el propio Reglamento son conocidos y no suponen un problema poder determinarlos.

El factor clave en el método es la evaluación del parámetro que estima la fracción del flujo útil procedente de las luminarias que llega a la zona de estudio respecto al flujo emitido por las lámparas.

Dado que actualmente los programas de software no están diseñados para su cálculo, y mientras se implementa esta nueva variable en el software, según la Guía Técnica para su

Interpretación, se considera que el factor  $f_u$   **puede ser estimado de forma aproximada**  mediante la siguiente expresión, de la cual se conocen todos los parámetros:

$$Fu = \frac{Em_{proyectada} \times Area}{\eta_{luminaria} \times \phi_{lamparas}}$$

Para el caso que nos ocupa, la clasificación energética del proyecto es:

Antes de calcular el valor de eficiencia, deberemos tomar como referencia las siguientes premisas:

$$F_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU = 0.80$$

$$\varepsilon_L = \frac{lum}{pot.lum + pot.equipo}$$

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

$$Fu = \frac{Em_{proyectada} \times Area}{\eta_{luminaaria} \times \phi_{lamparas}}$$

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u$$

Calculado en los apartados anteriores.

### 3.3. CUMPLIMIENTO ITC-EA-03. RESPLANDOR LUMINOSO

Según la información facilitada, la zona de estudio tiene una clasificación:

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	<b>ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:</b> Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:</b> Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:</b> Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:</b> Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Las luminarias utilizadas tienen una clasificación:

Luminaria	Clasificación E
Unistreet	E1
ClassicStreet	E1

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

### 3.4. CUMPLIMIENTO ITC-EA-04. COMPONENTES INSTALACIONES

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores de la siguiente tabla:

Tabla 2 - Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar.

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	--	--	23	--
35	--	--	42	--
50	62	--	--	60
55	--	--	65	--
70	84	84	--	--
80	--	--	--	92
90	--	--	112	--
100	116	116	--	--
125	--	--	--	139
135	--	--	163	--
150	171	171	--	--
180	--	--	215	--
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	--	425

En nuestro caso las lámparas utilizadas y los equipos eléctricos tienen un consumo de:

Luminaria	Lámpara	Potencia Nominal Lámpara [W]	Potencia Nominal Equipo Electrico [W]	TOTAL
BGP283 LED160-4S	LEDS	95W	3W	98W
BDP794	LEDS	40W	15W	55W

Con lo que se cumplen los requisitos del RD 1890/08

La regulación del nivel luminoso se consigue mediante balastos (inductivos/electrónicos) de potencia regulable, con Línea de Mando o Sin Línea de Mando. Las lámparas LEDS son totalmente regulables hasta un 50% de la potencia instalada.

### 3.5. CUMPLIMIENTO ITC-EA-06. MANTENIMIENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Las consideraciones relativas al factor de mantenimiento a tener en cuenta para el cumplimiento de esta ITC están reflejadas en apartado de cumplimiento de la ITC-EA-01.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

#### 4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



## UniStreet gen2

### BGP283 LED160-4S/740 I DM11 D9 48/60S

UNISTREET GEN2 MEDIUM - LED module 16000 lm - 740  
blanco neutro - Seguridad clase I - Distribución media 11 -  
Acceso lateral para diámetro de 48-60 mm

UniStreet gen2, diseñada para proyectos de migración a LED a gran escala, es la luminaria de sustitución 1:1 ideal para los ayuntamientos. Gracias a su alta eficiencia y al bajo coste inicial, la luminaria UniStreet gen2 se amortiza rápidamente y ofrece ahorros sustanciales de consumo energético en un corto periodo de tiempo. La facilidad de instalación y mantenimiento que aportan la etiqueta Philips Service y la toma Philips SR (System Ready) la preparan para el futuro y permiten emparejar esta luminaria con controles de iluminación y aplicaciones de software como Interact City. Disponible con diversas ópticas y paquetes lumínicos diferentes que pueden ajustarse con precisión a la medida de los requisitos de cada proyecto, UniStreet gen2 es una solución real de sustitución punto a punto para fuentes de luz convencionales. La luminaria es compacta, utiliza materiales de alta calidad y, además, es fácil de desmontar y reciclar al final de su vida útil.

#### Datos del producto

Información general		Interfaz de control	DALI
Código de familia de lámparas	LED160 [ LED module 16000 lm]	Conexión	2 conectores push-in de 5 polos
Color de la fuente de luz	740 blanco neutro	Cable	No
Fuente de luz sustituible	Si	Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Número de unidades de equipo	1	Marca de inflamabilidad	F [ F ]
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	Marca CE	Marcado CE
Driver incluido	Si	Certificado ENEC	ENEC plus mark
Tipo lente/cubierta óptica	FG [ Cristal plano]	Periodo de garantía	5 años
Apertura de haz de luz de la luminaria	160° - 42° x 54°	Tipo de óptica al aire libre	Distribución media 11

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Luminarias  
decorativas



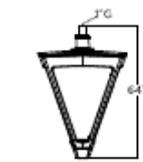
## ClassicStreet

### Información técnica

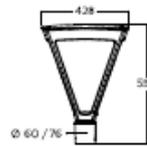
Ver Ficha



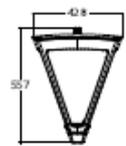
ClassicStreet, combina un diseño elegante con los detalles sutiles de las luminarias tradicionales satisfaciendo las necesidades de alumbrado urbano actuales. Diseñada teniendo en mente el sistema LED engine, la luminaria ClassicStreet ofrece niveles excepcionales en cuanto a calidad de la iluminación y eficiencia energética.



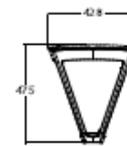
ClassicStreet suspendida



ClassicStreet post-top



ClassicStreet suspendida  
versión brazo



ClassicStreet post-top  
versión brazo

<b>Familia</b>	ClassicStreet
<b>Versiónes</b>	<b>BDP794</b> (versión post top) <b>BSP794</b> (versión suspendida)
<b>Material</b>	Carcasa de aluminio extruido Cierre de vidrio plano templado Ópticas PMMA (polimetil metacrilato)
<b>Flujo sistema de familia</b>	<b>BDP794 BSP794</b> 630 a 8395 lm
<b>Consumo sistema de familia</b>	<b>BDP794 BSP794</b> 13.8 a 86 W
<b>Ópticas y difusores</b>	DN10, DN11, DM10, DM11, DM12, DM30, DM31, DM50, DM70, DM10, DW50, DX10, DX50, DX51, DX70, DS50, DPL1, DPR1 Ópticas ClearStar homodireccionales por el IAC
<b>Eficacia del sistema de la familia</b>	<b>BDP794 BSP794</b> Hasta 123 lm/W
<b>Temperatura de color</b>	2200K, 2700K, 3000K y 4000K
<b>Índice de reproducción cromática</b>	70, 80
<b>Driver (Integrado)</b>	Philips Xitanium
<b>Cierre</b>	Vidrio plano transparente (FG) o translúcido (GF). Disponibles con el marco pintado en blanco (WH) o negro (BK)
<b>Posibilidad de regulación</b>	Si
<b>Configuraciones de control disponibles</b>	DALI (D8) DynaDimmer, regulación de 5 pasos (DDF1, DDF2, DDF3, DDF27) LumStep, doble nivel (LS) Hilo de mando (D12) Regulación en cabecera (D13) Flujo luminoso constante (CLO) Flujo de luz ajustable (ALO) Interact City Interact City cabinet para control y regulación desde cuacho (consultar disponibilidad) Versiónes con conectores superior (SRT) para futuras actualizaciones con nodos de comunicación y/o sensores

<b>Clase eléctrica</b>	I ó II
<b>Color / Acabados</b>	Negro N9 (MNS 321) o Philips gris ultraoscuro Otros RAL o AKZO bajo pedido
<b>IP</b>	66
<b>IK</b>	09
<b>Protección contra sobretensiones</b>	4kV/6kV, 10 kV opcional
<b>Marcado CE</b>	Si
<b>Marcado ENEC</b>	Si
<b>Vida útil</b>	mínimo 100000h L95B10
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	-40°C a +50°C
<b>Peso</b>	10.9 Kg
<b>Superficie al viento (SCX)</b>	0,175 m <sup>2</sup>
<b>Instalación (tipo de montaje)</b>	Post-top: Ø 60-76 mm Brazos dedicados JGB794 (Brazo ClassicStreet suspendido) JGB795 (Brazo ClassicStreet para post top) Aluminio reciclado 100%. Los brazos dedicados son de acero reciclado 100%.
<b>Otras opciones bajo pedido</b>	Cierre de vidrio templado y posibilidad de cierre translúcido para conseguir un mayor confort. Posibilidad de pintura especial para ambientes marinos. Otras curvas de DynaDimmer diferentes a las estándar tendrán un incremento. Luminaria fabricada en España. Configurador: BDP794i (luminaria), JGB794i (soportes)

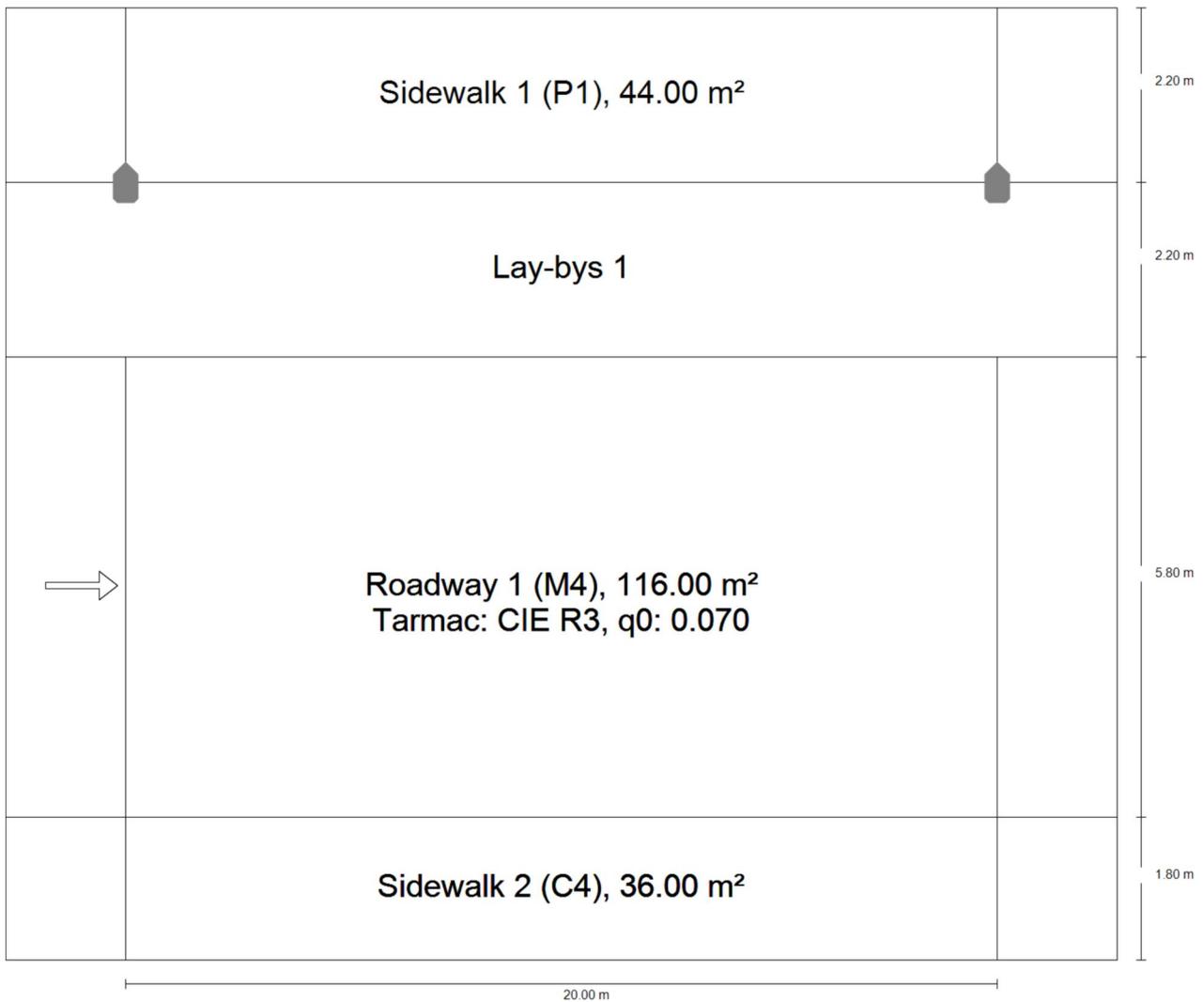
Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

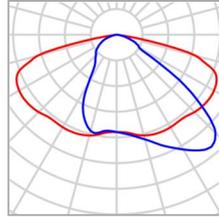
## 5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

Street 1

**Summary (according to EN 13201:2015)**



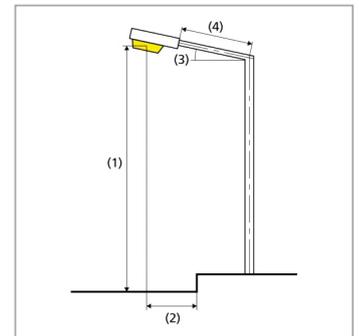
Street 1

**Summary (according to EN 13201:2015)**

Manufacturer	Philips	P	98.0 W
Article name	BGP531 T25 1 xLED130-4S/830 DM13	$\Phi_{Lamp}$	13000 lm
		$\Phi_{Luminaire}$	10915 lm
Fitting	1x LED130-4S/830	$\eta$	83.96 %

**BGP531 T25 1 xLED130-4S/830 DM13 (single side top)**

Pole distance	20.000 m
(1) Light spot height	8.000 m
(2) Light point overhang	-2.200 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 98.0 W
Consumption	4900.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities	$\geq 70^\circ$ : 850 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	$\geq 80^\circ$ : 188 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Luminous intensity class	G*1
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.4



Street 1

**Summary (according to EN 13201:2015)**

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (P1)	E <sub>av</sub>	20.32 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E <sub>min</sub>	11.99 lx	≥ 3.00 lx	✓
Roadway 1 (M4)	L <sub>av</sub>	1.72 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.71	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.94	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.77	≥ 0.30	✓
Sidewalk 2 (C4)	E <sub>av</sub>	16.16 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.80	≥ 0.40	✓

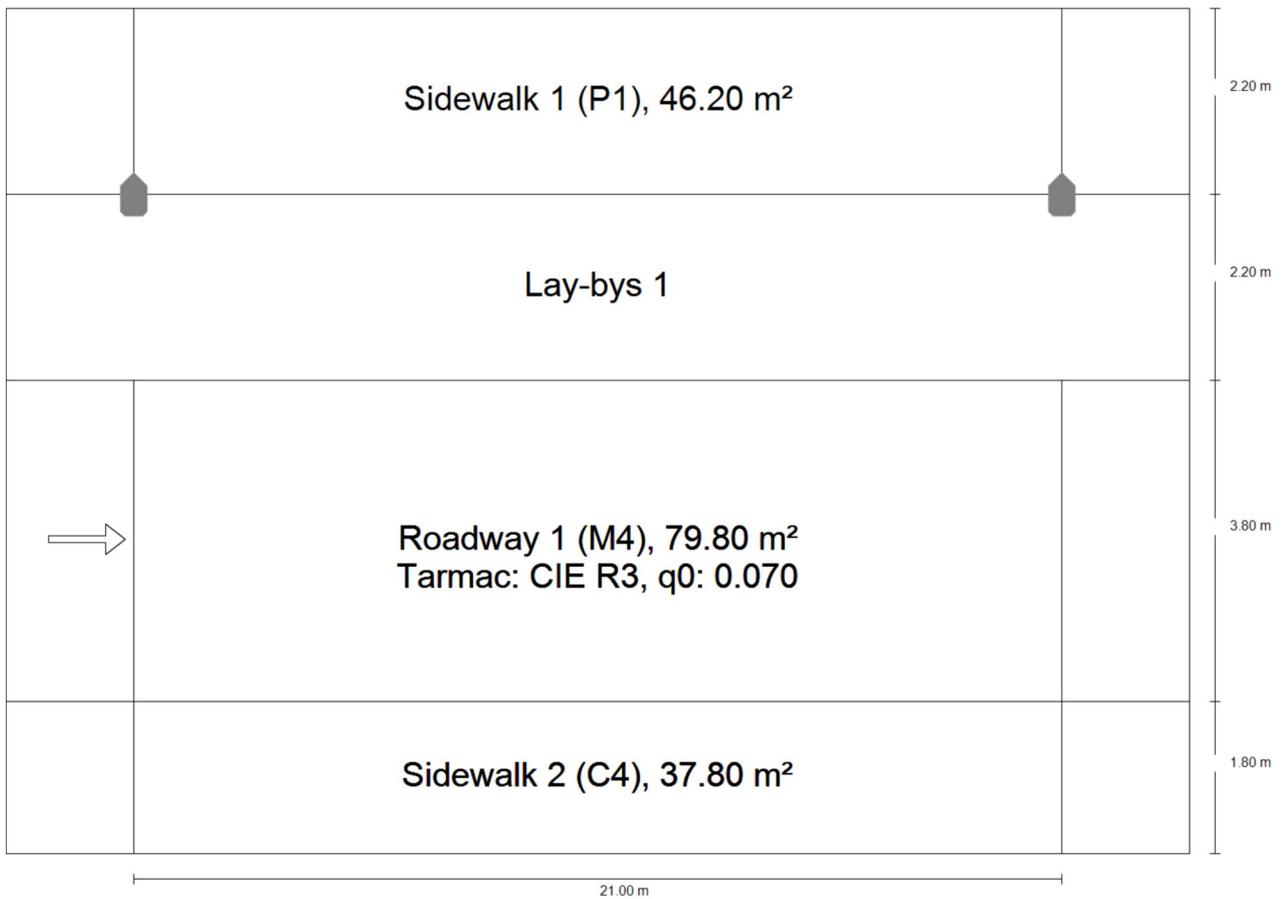
A maintenance factor of 0.67 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

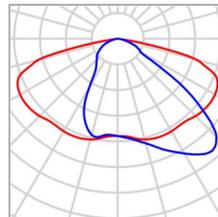
	Symbol	Calculated	Consumption
Street 1	D <sub>p</sub>	0.022 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP531 T25 1 xLED130-4S/830 DM13 (single side top)	D <sub>e</sub>	2.0 kWh/m <sup>2</sup> yr,	392.0 kWh/yr

Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)



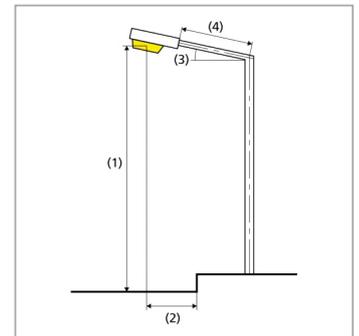
Street 1

**Summary (according to EN 13201:2015)**

Manufacturer	Philips	P	98.0 W
Article name	BGP531 T25 1 xLED130-4S/830 DM13	$\Phi_{Lamp}$	13000 lm
		$\Phi_{Luminaire}$	10915 lm
Fitting	1x LED130-4S/830	$\eta$	83.96 %

**BGP531 T25 1 xLED130-4S/830 DM13 (single side top)**

Pole distance	21.000 m
(1) Light spot height	8.000 m
(2) Light point overhang	-2.200 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 98.0 W
Consumption	4704.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities	$\geq 70^\circ$ : 850 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	$\geq 80^\circ$ : 188 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Luminous intensity class	G*1
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.4



Street 1

**Summary (according to EN 13201:2015)**

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (P1)	E <sub>av</sub>	19.35 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E <sub>min</sub>	10.84 lx	≥ 3.00 lx	✓
Roadway 1 (M4)	L <sub>av</sub>	1.76 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.84	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.94	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.82	≥ 0.30	✓
Sidewalk 2 (C4)	E <sub>av</sub>	23.50 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.90	≥ 0.40	✓

A maintenance factor of 0.67 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Street 1	D <sub>p</sub>	0.025 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP531 T25 1 xLED130-4S/830 DM13 (single side top)	D <sub>e</sub>	2.4 kWh/m <sup>2</sup> yr,	392.0 kWh/yr

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Campo de Criptana, mayo de 2022

**EL INGENIERO INDUSTRIAL**  
**COLEGIADO Nº 16.450**  
Fco. Javier Serrano Ortuno

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

# PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ADMINISTRATIVAS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## **CAPITULO I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

### **I.1. OBJETO**

El presente pliego regirá junto con las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

### **I.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

El presente pliego, conjuntamente con la memoria, planos y presupuesto, forma el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

### **I.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS**

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## **CAPITULO II. CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **II.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

#### **Art.1 Condiciones técnicas**

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación, sin que pueda alegar desconocimiento de las características del lugar, climatología vías de acceso o instalaciones existentes.

#### **Art.2 Marcha de los trabajos**

Previo al inicio de las obras, el contratista deberá entregar a la Dirección Facultativa para su aprobación un plan de obra desglosado por actividades y semanas valorado y relación de maquinaria asignada a la obra, así como un plan de control de calidad hasta un límite de 2% del presupuesto de contrata. El control y seguimiento del plan de control de calidad se hará por un laboratorio homologado aprobado por la Dirección de obra.

Durante el transcurso de la obra, mensualmente el contratista entregará la relación de personal y maquinaria empleada en el mes y la previsión del mes siguiente.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos a clases de estos que estén ejecutándose.

El contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua de obra, electricidad o servicios higiénicos, recibiendo contraprestación según los artículos del apartado de valoraciones del presente pliego.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado que impidan la correcta ejecución por su parte. El hecho de no hacer esta inspección o de no notificar los defectos encontrados significa la aceptación de la calidad de los mismos para la realización de sus trabajos, tomando a su cargo la reparación o reposición de dichos trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el otro constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir a la propiedad.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### **Art.3 Personal**

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista.

El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un técnico con experiencia demostrada en la ejecución de obras de similares características, con la titulación de Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos en el comportamiento del representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un nuevo representante que será facilitado en un plazo máximo de 3 días.

### **Art.4 Precauciones a adoptar durante la construcción**

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

El contratista se sujetará a las leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que dicten durante la ejecución de las obras.

### **Art.5 Responsabilidades del contratista**

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la Inspección del arquitecto o del ingeniero industrial. Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes comunes sobre la materia.

### **Art.6 Desperfectos en propiedades colindantes**

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios, desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar a alguna persona.

### **Art.7 Vallado, señalización, limpieza y seguridad de obra**

El contratista tomará a su cargo la prestación de personal para el mantenimiento, limpieza, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, según la reglamentación oficial vigente o las instrucciones de la Dirección Facultativa.

En particular, el contratista instalará un vallado permanente durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar donde se encuentren las obras y todos los servicios higiénicos que sean necesarios para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con el Reglamento de Seguridad e higiene en el Trabajo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### **Art.8 Oficina de obra**

Será por cuenta del contratista habilitar una caseta prefabricada con aislamiento para oficina de obra, con un despacho a disposición de la Dirección de obra de 10 m<sup>2</sup>.

### **Art.9. Cartel de obra**

En la obra figurará en el sitio más visible, un cartel de 3.00 x 2.00, en el que se identificará el tipo de obra, Promotor, Dirección Facultativa y Constructor. La Dirección Técnica facilitará un diseño del citado cartel, estando obligado el contratista a encargarlo y colocarlo a su costa.

## **II.2. FACULTADOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA**

### **Art.1. Interpretación de los documentos de Proyecto**

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren el resto de la documentación que completa el Proyecto Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras, recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar a la Dirección Facultativa previamente, cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de características del Proyecto.

### **Art.2. Aceptación de materiales.**

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, no considere aptas. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

### **Art.3. Mala ejecución.**

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir ninguna indemnización de ningún género, aunque las condiciones de la mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Si por causa de retraso en la marcha de los trabajos o falta de calidad en los mismos imputable al Contratista, fuera necesaria la intervención en la obra de otro constructor, se detraerá del presupuesto la parte afectada, o bien si esto no fuera posible se ejecutará con cargo a la fianza definitiva.

#### **Art.4. Coordinación de los trabajos.**

Si a requerimiento de la propiedad, se decidiera hacer intervenir simultáneamente en la obra a otros constructores o a personal suyo propio, además del Contratista principal, la coordinación se hará según las órdenes de la Dirección de obra, comprometiéndose aquel a colaborar en estas instrucciones teniéndose en cuenta que estas están encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras.

### **II.3. DISPOSICIONES VARIAS**

#### **Art.1. Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para su ejecución. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los replanteos y señalamientos de los mismos cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su terminación.

Si durante la ejecución de las obras, el contratista apreciase un error en los replanteos, de una parte cualquiera de las obras, informará de hecho a la Dirección de las obras, procederá a su rectificación a su costa.

La verificación de los replanteos por la Dirección de las obras, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

#### **Art.2. Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias.**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Ingeniero Director de la obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia mediante las oportunas referencias de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, hará fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias de contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en es Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### **Art.3. Modificaciones en las unidades de Obra.**

Cualquier modificación en las unidades de obra que suponga la realización de distinto número de aquellas, más o menos de las figuradas en el estado de las mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtener esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

### **Art.4. Controles de obra, pruebas y ensayos.**

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracciones de muestras de obra realizada para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

### **Art.7. Arquitecto e ingeniero director de las obras.**

Es misión del arquitecto y del ingeniero director de las instalaciones la ordenación y control de las instalaciones incluidas en el proyecto de Instalaciones en los aspectos técnicos, estéticos y económicos. La interpretación de los distintos documentos de la obra de instalaciones, así como la redacción de los complementos o rectificaciones del proyecto de instalaciones que se requieran, así como las órdenes precisas para la interpretación del proyecto de instalaciones.

El arquitecto e ingeniero director de las instalaciones examinará y confirmará las certificaciones parciales de las instalaciones, así como la liquidación final asesorando a la en el acta de recepción.

Es responsabilidad del arquitecto y del ingeniero director de las instalaciones el cumplimiento de todas las especificaciones y normas que exijan las empresas instaladoras y organismos públicos, necesarias para la tramitación de los correspondientes permisos o boletines necesarios para la correcta utilización y puesta a punto de las instalaciones. Así como suscribirá y tramitará los correspondientes proyectos técnicos oficiales que sean requeridos por las distintas instancias administrativas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**  
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## **CAPITULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

### **III.1. GENERALIDADES**

Todos los materiales que se empleen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Proyecto, y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

#### **Art. 1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES**

Los materiales a emplear serán reconocidos y/o ensayados, en la forma que estime conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán emplearse. El coste de los ensayos correrá a cargo del Contratista hasta un máximo del 1% del coste de Ejecución Material de las obras.

Este examen no implicará la recepción de los materiales, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista no cesará hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

Para comprobar que los materiales que se empleen sean siempre de la misma calidad, el Contratista vendrá obligado a entregar a la Dirección de Obra muestras de los materiales, en forma conveniente para ser ensayados, así como certificaciones de las casas suministradoras.

Los ensayos se verificarán en los puntos de suministro o en el laboratorio propuesto por el Contratista y aceptado por el Director de Obra, debiendo ser avisado éste con la suficiente antelación para que pueda asistir a las pruebas si lo considera oportuno. En caso de duda para la Dirección de Obra, disparidad de los resultados obtenidos en distintos ensayos o anomalía análoga, se realizarán ensayos en el Laboratorio Central de Ensayo de Materiales y los resultados obtenidos en estos serán decisivos.

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

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

#### **Art. 1.2. CASO EN QUE LOS MATERIALES NO CUMPLAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS**

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular se determina en el Proyecto, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene, por escrito, la Dirección de Obra.

#### **Art. 1.3. MATERIALES NO ESPECIFICADOS**

Los materiales que hayan de emplearse en la obra sin haberse especificado en el Proyecto, serán todos de primera calidad y no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles en cada caso, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### **Art. 1.4. CALIDAD DE LOS OPERARIOS**

Para cada trabajo específico se dispondrá de la mano de obra especializada correspondiente, quién deberá realizarlo a satisfacción de la Dirección de Obra.

En cada caso, la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad o con lo delicado del trabajo a realizar, pudiendo la Dirección de la Obra, si lo estima conveniente, exigir la presentación de la documentación necesaria para acreditar el cumplimiento de esta condición.

#### **Art. 2. RELLENO DE ZANJAS**

Se utilizarán solamente materiales de suelos adecuados o seleccionados según el art. 330.3 del PG-3. La Dirección de Obra determinará si los suelos procedentes de las excavaciones de la obra cumplen estas condiciones y son admisibles para la ejecución del relleno o si precisan de alguna corrección que los haga aptos para este fin. Para ello podrá ordenar realizar los ensayos que crea convenientes. En caso de que el material de la excavación no sea adecuado, el relleno se efectuará con material préstamo o de cantera.

En todo lo demás regirá lo previsto en el art. 332 del PG-3

#### **Art. 3. CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS (CEMENTOS)**

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior (tabla 4.1.2 de la Instrucción RC-16) y cumplan las limitaciones establecidas en el Código Estructural. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el Código Estructural.

Se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32,5, de endurecimiento normal los de clases 32,5R y 42,5 y de endurecimiento rápido los de clases 42,5R, 52,5 y 52,5R.

#### **Art. 3.1. SUMINISTRO**

El cemento se transportará y almacenará a granel. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%). A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### **Art. 3.2. RECEPCIÓN**

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con las especificaciones exigidas en el art. 9 de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16)

### **Art. 3.3. ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento máximo será de tres (3) meses, dos (2) meses y un (1) mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los 20 días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar el indicado plazo de almacenamiento.

### **Art. 3.4. CONTROL DE CALIDAD**

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en obra o en planta se exigirá al Contratista el certificado del fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, se realizarán los siguientes ensayos, con cargo al Contratista:
  - Un ensayo de principio y fin de fraguado.
  - Un ensayo de finura de molido.
  - Una inspección ocular
  - Un ensayo de peso específico real.
  - Un ensayo de expansión en autoclave.
  - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.

Cuando el hormigón sea suministrado por una planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del jefe de control de calidad del Contratista, el cual procederá al envío de las mismas al laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

Regirá en todo caso lo dispuesto en el art. 11 de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16). En cualquier caso, deberán conservarse muestras preventivas durante un mínimo de 100 días (Código Estructural)

### **Art. 4. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS**

Deberán cumplir estrictamente las condiciones que prescribe el Código Estructural. A este fin, el Contratista vendrá obligado a suministrar muestras de los áridos que pretenda emplear, indicando su procedencia. Una vez sea autorizado el empleo de unos determinados áridos, no podrá variarse la procedencia de los mismos sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

#### Art. 4.1. DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO

Se entiende por ARENA o ÁRIDO FINO, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por GRAVA o ÁRIDO GRUESO, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo y mínimo del árido se atenderá a lo establecido en el Código Estructural.

#### Art. 4.2. CONDICIONES FÍSICO- QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra		
	Arido fino	Arido grueso	
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25	
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	-	5,00	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en $SO_3=$ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en $SO_3=$ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	0,80	0,80	
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	hormigón pretensado	0,03	0,03

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el Código Estructural. No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

#### Art. 4.3. CONDICIONES FÍSICO- MECÁNICAS

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena (FA) menor que 40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83115: 1989 EX (ensayo micro-Deval)
- Resistencia al desgaste de la grava menor que 40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

· Absorción de agua por los áridos menor que 5%. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90

#### **Art. 4.4. ALMACENAMIENTO**

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte

#### **Art. 4.5. CONTROL DE CALIDAD**

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (Código Estructural)

#### **Art. 5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del mortero u hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al mortero u hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Acidez [pH] (UNE 7234:71): superior a 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58): menor de 15 g/l (15.000 p.p.m)
- Sulfatos [SO<sub>4</sub>=] (UNE 7131:58): menor de 1 g/l (1.000 p.p.m), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m)
- Ión cloruro [Cl<sup>-</sup>] (UNE 7178:60):
  - Para hormigón pretensado: menor de 1 g/l (1.000 p.p.m)
  - Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: menor de 3 g/l (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71): menor de 15 g/l (15.000 p.p.m)

#### **Art. 5.1. CONTROL DE CALIDAD**

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:71 y los análisis necesarios por los métodos de las normas indicadas. Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el Código Estructural.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### **Art. 6. ADITIVOS**

Son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

En todo lo demás regirá lo dispuesto en el Código Estructural.

### **Art. 7. MORTEROS Y LECHADAS**

#### **Art. 7.1. DEFINICIÓN**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra. Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

#### **Art. 7.2. CARACTERÍSTICAS**

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

#### **Art. 7.3. CLASIFICACIÓN**

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: 250 kg de cemento I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m<sup>3</sup> de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: 450 kg de cemento I-32.5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m<sup>3</sup> de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: 600 kg de cemento I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m<sup>3</sup> de mortero (600 kg/m<sup>3</sup>).

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- M 850 para encofrados exteriores: 700 kg de I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m<sup>3</sup> de mortero (700 kg/m<sup>3</sup>).

El Director de Obra podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

#### **Art. 7.4. CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego. La dosificación y los ensayos de los morteros de cementos deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra. Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109
- Un ensayo de determinación de consistencia según RC-16, Código Estructural

En todo lo demás regirá lo dispuesto en el art. 611 del PG-3

#### **Art. 8. HORMIGONES**

##### **Art. 8.1. DEFINICIÓN**

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo

De acuerdo con el CÓDIGO ESTRUCTURAL, los diferentes tipos de hormigones a emplear se tipificarán con el siguiente formato: T- R/C/TM/A

Donde:

T: Indicativo del tipo de hormigón, que será:

- HM: hormigón en masa,
- HA: hormigón armado
- HP: hormigón pretensado.

R: Resistencia característica del hormigón a compresión a 28 días (fck), en N/mm<sup>2</sup> (20, 25, 30, 35, 40, 45, 50)

C: Letra inicial del tipo de consistencia (seca, plástica, blanda o fluida)

TM: Tamaño máximo del árido, en mm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

A: Designación del ambiente, de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la Instrucción CÓDIGO ESTRUCTURAL

La resistencia de 20 N/mm<sup>2</sup> se limitará a hormigones en masa.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

##### **Art. 8.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS**

Salvo especificación contraria en los CUADROS DE PRECIOS y PLANOS del Proyecto, se establecen los siguientes tipos de hormigón para su empleo en las distintas obras del presente Proyecto:

- Hormigón en masa: Se considera los HM-20, HM-25 y HM-30 con densidad elevada de 2,35 t/m<sup>3</sup> para los ambientes IIIa, IIIb, IIIc, Qb y E.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Hormigón armado: Se considera los HA-25, HA-30 y HA-35 con densidad elevada de 2,35 t/m3 para los ambientes IIIa, IIIb, IIIc, Qb y E.

**Art. 8.3. DOSIFICACIÓN**

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra. Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respeta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos. En todo caso, las dosificaciones se establecerán de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural en lo referente a los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural en cuestión.

Salvo modificación expresa en el Pliego la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m3. En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento. Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland.....0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos.....0,20
- Hormigón con cemento supersulfatado .....0,20

**Art. 8.4. RESISTENCIA**

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los PLANOS del Proyecto para cada caso. Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma: por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie.

Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$  el valor de la resistencia del Proyecto:

Nivel de control de ejecución	Valor aprox de la resistencia media $f_{cm}$ necesaria en labor
REDUCIDO	$f_{cm} = 1,60 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
NORMAL	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
INTERNO	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor  $f_{cm}$  se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

El Nivel de Control de Ejecución es "Normal" de acuerdo con el Código Estructural. Las condiciones previstas de Control de Ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### **Art. 8.5. CONSISTENCIA**

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa en este Pliego será la siguiente:

- Asiento en el Cono de Abrams de 3 - 9 cm correspondiente a consistencia de plástica a blanda

#### **Art. 8.6. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA**

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de Obra, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales. Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la vigente Código Estructural. Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento
- Tamaño máximo del árido
- Resistencia característica a compresión
- Consistencia
- Clase y marca de aditivo si lo contiene
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

#### **Art. 8.7. CONTROL DE CALIDAD**

Se realizará según el Código Estructural, y se controlará la *consistencia, durabilidad y resistencia* del hormigón.

En el caso de hormigón fabricado en central se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con el Código Estructural y firmada por persona física. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, se archivarán por el Contratista y permanecerán a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Para garantizar la idoneidad de la dosificación el fabricante de hormigón facilitará los ensayos de laboratorio correspondientes, salvo que pueda justificar documentalmente que con la dosificación establecida se obtienen las características prescritas para el mismo.

##### **Art. 8.7.1. RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

Antes del comienzo del hormigonado se realizarán los *ensayos previos o ensayos característicos*, conforme a lo establecido en Código Estructural, respectivamente.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Los ensayos de control (Código Estructural) serán preceptivos en todos los casos para comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. Se aplicará el nivel correspondiente de control en función de los niveles de seguridad requerido:

- Control a nivel reducido.
- Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.
- 

Los ensayos se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.

El Contratista por medio de su departamento de control de calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección. Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc, serán a cuenta del Contratista. Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41 118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera. Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra. Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera.

En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o dos (2) semanas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) o una (1) semana.
- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.
- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado
- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado
- Hormigón en pilotes y micropilotes: una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día • Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m<sup>3</sup>) y mínimo una (1) serie al día

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada. Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista. Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o lo efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Código Estructural. En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

#### **Art. 8.7.2. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN**

Se realizará según el Código Estructural. El control de la consistencia se realizará con dos determinaciones, una de ellas realizada al principio del vertido y la otra, a ser posible, entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  del volumen vertido. La determinación se realizará por medio del cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90, siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, cuando el control del hormigón sea reducido o cuando lo determine la Dirección de Obra.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción

#### **Art. 8.7.3. RELACIÓN AGUA/ CEMENTO**

- Ensayos de Control: Se comprobará la relación agua/cemento con la frecuencia una vez cada 20 m<sup>3</sup> o elemento

#### **Art. 8.8. CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.**

Se realizará según el Código Estructural y se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, en el caso de hormigón fabricado en central, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento. En el caso de que el hormigón no sea fabricado en central, el fabricante aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación a/c. Este control se realizará para cada amasada colocada en obra.
- Control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia). Se efectuará con carácter previo al inicio de obra, mediante realización de ensayos según UNE 83309:90 sobre 3 probetas, tomadas en la misma instalación de fabricación, acordado previamente entre la Dirección de Obra, el Suministrador y el Usuario. En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos si el suministrador presenta, antes del inicio de la obra, documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación. Esta documentación incluirá: composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en obra; identificación de las materias primas a emplear; copia del informe con los resultados del ensayo; materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas ensayadas. Serán válidos los ensayos realizados con no más de 6 meses de antelación. Si la Central posee Sello o Marca de calidad y siempre que este ensayo esté sometido a su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de dichos ensayos.

## **Art. 9. ACEROS**

### **Art. 9.1. ACERO PARA ARMADURAS**

Se definen como armaduras (pasivas) a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

#### **Art. 9.1.1. BARRAS CORRUGADAS**

Las barras corrugadas presentarán en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón. Serán de alta adherencia, de acuerdo con lo prescrito en el art. 31 de la Instrucción Código Estructural, del tipo B500S, salvo indicación expresa en contrario en los PLANOS.

Se considera como límite elástico del acero ( $f_y$ ) el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 %, en este caso, 500 N/mm<sup>2</sup>

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los PLANOS y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas. Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Control de calidad. La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras

#### **Art. 9.1.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS**

Clasificación y características

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas o con alambres corrugados que cumplan con las condiciones de adherencia y lo especificado en el Código Estructural y las condiciones prescritas en UNE 36.092/1/79.

Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción Código Estructural.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

**Art. 10. MADERA PARA ENCOFRADOS, APEOS, CIMBRA Y ENTIBACIONES.**

La madera a utilizar para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares, deberá cumplir las condiciones establecidas en el art. 286 del PG-3.

**Art. 11. BALDOSAS**

**Art. 11.1. Baldosa hidráulica**

Las baldosas a utilizar en la pavimentación de aceras cumplirán en todo caso con la norma UNE-EN 1339. BALDOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN. ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO, especialmente, serán clase de rotura 7 y clase de desgaste H.

Las dimensiones y acabado superficial se fijarán según muestra que deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

**Control de calidad**

Previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección de Obra para su aceptación. Las baldosas serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

No serán admisibles alabeos ni tolerancias en longitudes superiores a 0,50 mm en los lados o a 2 mm en el espesor.

**Art. 12. DISPOSITIVOS DE CUBRICIÓN Y CIERRE (REGISTROS Y REJAS)**

Se atenderá a lo dispuesto en la norma UNE EN 124: *Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.*

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control aplicada durante los ensayos, según la citada norma:

Clase	FUERZA DE CONTROL		LUGAR DE UTILIZACIÓN
	kN	Tn	
A-15	15 kN	0.15	Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas
B-125	125 KN	12.5	Aceras, zonas peatonales, áreas de estacionamiento y aparcamiento de varios pisos para coches
C-250	250 KN	25	Arcenes y zonas de las cunetas de las calles
D-400	400 KN	40	Calzadas de carreteras, arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos

Atendiendo a la clasificación anterior:

-

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Las rejas de los imbornales serán de clase C-250, y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico, aunque deberán ser registrables para realizar una limpieza periódica
- Las rejas interceptoras serán de clase D-400
- Las tapas circulares de los pozos de registro serán de clase D-400, con superficie metálica antideslizante y marco provisto de junta de insonorización, de paso libre 600 mm. En superficie figurará el nombre del municipio y una inscripción de su uso (pluviales o saneamiento)
- Los registros sobre las aceras para la red de abastecimiento de agua potable, alumbrado público, etc. serán clase B-125, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Todas las tapas de registro dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material (fundición dúctil)

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## **CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES GENERALES**

### **IV.1. REPLANTEO DE LA OBRA**

Por la Dirección de la obra se efectuará el replanteo de las obras o la comprobación del mismo en su caso y los replanteos parciales de las distintas partes de las obras que sean necesarias durante el curso de la ejecución, debiendo presentar estas operaciones el contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejan en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firman la Dirección de la obra y el contratista.

La práctica del replanteo no supone autorización para que el contratista construya fábricas cuyas paredes deban hallarse según los planos u órdenes de la Dirección de la obra, en contacto con las de la excavación. Cuando el contratista hubiese procedido a dicha construcción sin autorización, podrá la Dirección de la obra ordenarle la demolición sin que proceda abono alguno ni por la fábrica construida ni por la demolición de ella.

Todos los gastos que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo serán de cuenta del contratista, el cual tendrá asimismo la obligación de custodiar y reponer correctamente las estacas, marcas y señales que desaparezcan.

### **IV.2. ENSAYOS EN OBRA**

La Dirección de la obra determinará el tipo de prueba necesaria para la recepción o ensayo en obra de las estructuras o elementos terminados. Todos los gastos que estos ensayos originen, serán de cuenta del contratista, hasta un importe de 1% del presupuesto de adjudicación.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y prueba de recepción.

### **IV.3. ELEMENTOS QUE NO REUNEN CONDICIONES NECESARIAS**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su objeto, la Dirección de la obra dará orden al contratista, para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplida, procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### **IV.4. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución será de DIECIOCHO MESES (18 meses) a partir de la comprobación del replanteo.

#### **IV.5. PLAN DE CONSTRUCCIÓN**

El contratista presentará para cada una de las obras el plan completo, detallando y razonando, para el desarrollo de las mismas a partir de su replanteo. Este plan que incluirá necesidades materiales, ha de estar de acuerdo con los plazos fijados en cada proyecto, una vez aprobado por la Administración quedará vigente para el desarrollo de cada obra o grupos de obra, debiendo solicitarse expresamente toda modificación al plan previsto y aprobado. Este plan indicará los medios auxiliares que ofrece emplear.

El plan de construcción debe presentarse antes de transcurridos dos meses, a partir de la fecha de adjudicación de las obras o un mes desde su replanteo, y los medios auxiliares, almacenes relacionados en él han de ser, como mínimo los ofrecidos en la propuesta inicial, salvo que la Dirección de la obra estime otra cosa a la vista del plan propuesto. La aceptación del plan y realización de medios auxiliares propuestos por el contratista no implican exención alguna de responsabilidad para el mismo, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totalmente convenidos.

El contratista aumentará los medios e instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico siempre que la obra compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido por el contratista. Estos elementos no podrán ser retirados sin autorización escrita de la Dirección de la obra. Se levantará un acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden adscritos en la obra.

El desarrollo de todas las obras habrá de supeditarse al montaje de las instalaciones para cuyo servicio se construyen. Esta circunstancia debe tenerse muy en cuenta al establecer plazos parciales de la obra, por lo cual, en ningún caso, puede ser causa de concesión de prórroga las interferencias que al curso de la obra pueda ocasionar el montaje.

#### **IV.6. MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

La administración podrá introducir en el Proyecto antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aun supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato. Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de lo que dispone el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. En este caso, el contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### **IV.7. RECEPCIÓN**

Una vez terminadas las obras y realizadas las pruebas que a juicio del Ingeniero encargado sean necesarias para comprobar la correcta ejecución de los trabajos, se hará la recepción provisional de las obras. La recepción definitiva no hará después que haya transcurrido el plazo de garantía que en este Pliego se determina.

#### **IV.8. PARTIDAS ALZADAS**

Partidas alzadas a justificar. Aquellas partes de la obra incluidas en este tipo de partida, se medirán y valorarán mediante unidades y precios de la contrata, o en su defecto, por los precios contradictorios.

Partidas alzadas de abono íntegro. Las cantidades que figuren en el presupuesto como partidas alzadas de abono íntegro se abonarán globalmente cuando se ejecuten totalmente las operaciones indicadas.

#### **IV.9. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA INSTALACIONES AUXILIARES**

Serán de cuenta del contratista la ocupación de todos los terrenos necesarios para sus instalaciones, acopios, accesorios, etc.

#### **IV.10. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

En el caso de efectuarse una obra cuyo precio no figure en los Cuadros de este Proyecto, o de los adicionales o reformados, que en su caso se redactarán, se fijará contradictoriamente por el Director de las obras y el contratista el precio correspondiente con anterioridad a la ejecución de las obras de referencia, levantándose la correspondiente acta que se someterá a la aprobación de la superioridad.

#### **IV.11. CERTIFICACIONES Y ABONOS DE OBRA**

Las obras serán medidas mensualmente sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes de la Dirección de la obra. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Todos los abonos que se efectúen, son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

#### **IV.12. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez efectuada la recepción provisional se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir de base para la valoración de las mismas. La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizar la recepción definitiva, saldando las diferencias existentes por los abonos a buena cuenta y descontando el importe de las reparaciones u obras de conservación que haya habido necesidad de efectuar durante el plazo de garantía, en el caso de que el contratista no las haya realizado.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### **IV.13. RESCISIÓN**

En caso de rescisión, cualquiera que fuera la causa se dará al contratista un plazo de DOS MESES para que deje las obras y los materiales acopiados en condiciones de recibo y solo se le podrán abonar las unidades de obra descompuestas en cada una de las partes como figura en el cuadro de precios nº 2. En todo caso, regirán los especificado en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, sin perjuicio de las penalidades que se establezcan en el Pliego de Condiciones Económicas de la subasta.

#### **IV.14. OBLIGACIONES GENERALES**

Serán de cuenta del adjudicatario los gastos de inspección y vigilancia de las obras, así como los gastos de ensayos y demás tasas y cargas fiscales que se deriven de las disposiciones generales. También todas las disposiciones vigentes de carácter social.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## **CAPITULO V. CONDICIONES ECONOMICAS**

### **V.1. MEDICIONES.**

#### **Art.1. Forma de medición.**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificarán aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partida alzada, metros cuadrados cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

#### **Art.2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.**

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificarán aplicando a cada una de ellas la medida que le sea mas apropiada y en forma de condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a las medidas que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo sin aplicación de ningún genero.

#### **Art.3. Equivocaciones en el presupuesto.**

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

### **V.2. VALORACIONES.**

#### **Art.1. Valoraciones.**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto. En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble. El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

**Art.2. Valoración de las obras no incluidas ó incompletas.**

Las obras no incluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en el cuadro de precios.

**Art.3. Precios contradictorios.**

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la administración y el contratista, estos precios deberán fijarse por el Ingeniero Director y aplicarles el coeficiente de baja de contrata, estando el Contratista obligado a la ejecución de las partidas correspondientes a dichos precios.

**Art.4. Relaciones Valoradas.**

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde el anterior liquidación con sujeción a los precios del presupuesto. El contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad, o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes. Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supone la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando si hubiera lugar la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

**Art.5. Obras que se abonarán al contratista precio de las mismas.**

Se abonarán al contratista de la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto, o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones en ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra. Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conocimiento

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluarán su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista, sometiéndose a la aprobación superior. Los nuevos precios convenidos por uno y otro procedimiento comprenden todas las tasas, impuestos y gastos que pudieran afectarles. Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha en la oferta económica, en la adjudicación del contrato. Cuando el contratista, con la autorización del Director de la obra emplease materiales de más de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio del arquitecto o ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a los proyectado y contratado.

#### **Art.6. Abono de las partidas alzadas.**

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partidaalzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final. Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de contrata, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importante de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

## **CAPITULO VI. CONDICIONES LEGALES**

### **VI.1. RECEPCIÓN DE OBRAS.**

#### **Art.1. Recepción provisional.**

Previa a la terminación de las obras el contratista está obligado a comunicar por escrito a la Dirección Facultativa con un plazo de treinta días la terminación de los trabajos. Una vez terminadas las obras y hallándose al parecer en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización. Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del propietario, del arquitecto o ingeniero director de la obra y del Contratista. Si expresamente requerido el contratista no asistiese o renunciase por escrito a este derecho, se le requerirá de nuevo, y si tampoco acudiese, se le nombraría de oficio un representante por el Colegio Oficial correspondiente. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado firmada por los tras asistentes legales antes indicados.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar un acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Contratista para remediar los defectos observados, fijándole un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción

provisional de la obra. El plazo de la garantía, comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra. Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

#### **Art.2. Recepción definitiva.**

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo se procederá a la recepción definitiva de las obras. Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

#### **Art.3. Plazo de garantía.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación. El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, 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, prorrogándose el plazo de garantía de las partes afectadas por un año a partir de la reparación de las mismas.

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. Una vez aprobada la recepción y liquidación alguna, efectuándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista. Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en término de 10 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

#### **Art.4. Pruebas para la recepción.**

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad deberán ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días. El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección Facultativa, las cuales conservarán para efectuar en su día comparación o cotejo con los que con los que empleen en obra. Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permiten apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

**VI.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUANTE.**  
**ARTÍCULO 136 DE LA LOTAU.**

**Art.1. Planos para las instalaciones.**

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.

**Art.2. Autorizaciones y licencias.**

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 de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen.

**Art.3. Conservación durante el plazo de garantía.**

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, 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.

Campo de Criptana, mayo de 2022

**EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº16.450**

Fco. Javier Serrano Ortuno

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

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

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de salud en las obras de construcción.  
B.O.E. nº 256, 25 de octubre de 1997

**\*\*\* INDICE \*\*\***

- 1. MEMORIA INFORMATIVA**
  - 1.1. OBJETO**
  - 1.2. TÉCNICOS**
  - 1.3. DATOS DE LA OBRA**
  - 1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**
- 2. AGENTES INTERVINIENTES**
  - 2.1. RECURSO PREVENTIVO**
- 3. RIESGOS ELIMINABLES**
- 4. TRABAJOS PREVIOS**
  - 4.1. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN**
  - 4.2. LOCALES DE OBRA**
  - 4.3. INSTALACIONES PROVISIONALES**
- 5. FASES DE EJECUCIÓN**
  - 5.1. TRABAJOS PREVIOS**
    - 5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**
    - 5.1.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO PROVISIONAL**
    - 5.1.3. LOCALES DE OBRA: ASEOS, OFICINA, ALMACÉN**
    - 5.1.4. VALLADO DE OBRA**
  - 5.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**
  - 5.3. INSTALACIONES**
    - 5.3.1. ALUMBRADO PÚBLICO**
- 6. MEDIOS AUXILIARES**
  - 6.1. ESCALERAS DE MANO**
  - 6.2. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL**
- 7. MAQUINARIA**
  - 7.1. EMPUJE Y CARGA**
    - 7.1.1. PALA CARGADORA**
  - 7.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE**
  - 7.3. APARATOS DE ELEVACIÓN**
    - 7.3.1. CAMIÓN GRÚA**
    - 7.3.2. MANIPULADOR TELESCÓPICO**
  - 7.4. HORMIGONERA**
  - 7.5. VIBRADOR**
  - 7.6. HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS**
- 8. AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA**
  - 8.1. EVACUACIÓN**
  - 8.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
  - 8.3. PRIMEROS AUXILIOS**
- 9. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**
- 10. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**
- 11. CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA**
- 12. VALORACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS**
- 13. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**
- 14. LEGISLACIÓN APLICABLE**

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## 1. MEMORIA INFORMATIVA

### 1.1. OBJETO

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores, como se aclara en el punto "Datos de la Obra" de este mismo EBSS, el promotor **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**, con C.I.F. B-13283544 y domicilio social en Travesía del Monte, N.º 8 de Campo de Criptana, con C.P. 13.610 – Ciudad Real, ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

### 1.2. TÉCNICOS

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

- Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Proyectista: **Ingeniero Industrial**.
- Director de Obra: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Director de Obra: **Ingeniero Industrial**.
- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: **Ingeniero Industrial**.

### 1.3. DATOS DE LA OBRA

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALUMBRADO PÚBLICO DE SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA de Campo de Criptana (Ciudad Real)**.

El **presupuesto de ejecución** por contrata de las obras es de **257.274,36 €** inferior en cualquier caso a 450.759 euros a partir del cual sería preciso Estudio de Seguridad y Salud.

La **superficie** afectada por las obras de urbanización es de: **48.750,00 m<sup>2</sup>**.

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de **1 1/2 mes**.

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de **2 operarios**.

No concurrirá la circunstancia de una duración de obra superior a 30 días y coincidir 20 trabajadores simultáneamente que según R.D. 1627/97 requeriría de E.S.S.

El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra es de: **480 jornadas**, menor de 500.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### 1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El objeto del presente proyecto es el de dar una completa descripción de la nueva instalación de Alumbrado Público, para lo cual incluimos las características, métodos de cálculo y normativa a aplicar.

Las actuaciones consistirán en la excavación en zanja bajo acerado y en los cruces de calles para la instalación de alumbrado público, colocación de tubos de PVC, relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación y compactación posterior, construcción de arquetas de registro y pedestales para las luminarias, y tendido de cableado eléctrico y conexionado con las luminarias, que se instalarán de tipo columnas de 4, 8, 10 y 12 metros de altura.

#### 2. AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

##### **Promotor**

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presentan ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

##### **Proyectista**

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

##### **Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto**

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

##### **Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución**

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

#### **Dirección Facultativa**

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **Contratistas y Subcontratistas**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

### **Trabajadores Autónomos**

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### **Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### **Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

### **Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal**

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

## **2.1. RECURSO PREVENTIVO**

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

- a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

### **3. RIESGOS ELIMINABLES**

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.

### **4. TRABAJOS PREVIOS**

#### **4.1. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN**

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral de la obra con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m.
- Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.
- Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

#### **4.2. LOCALES DE OBRA**

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Retretes en caseta prefabricada: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.
- No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.
- No es necesario la instalación de Oficina de Obra: Dadas las características de la obra y teniendo en cuenta el personal técnico presente en obra se considera innecesario la instalación de oficina en la propia obra.

#### **4.3. INSTALACIONES PROVISIONALES**

En el apartado de fases de obra de este mismo documento se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc. Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.
- En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, apartamta, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecorrientes, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V.
- Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles. Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.
- Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra (si las hubiera) así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.
- Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## 5. FASES DE EJECUCIÓN

### 5.1. TRABAJOS PREVIOS

#### 5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

##### RIESGOS:

- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocuación.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- El cuadro eléctrico principal tendrá una resistencia máxima de 2 ohmios.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrica estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.
- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- En caso de que discurra tendido eléctrico y/o telefónico posado en fachada, se avisará a la compañía eléctrica para que proceda a su desvío. En caso de que no sea posible, el cableado se protegerá con tubo corrugado de PVC aislante en toda su longitud.
- Si existe cableado en fachada, antes del comienzo de la obra se cubrirá con tubo corrugado de PVC, como protección frente a contactos eléctricos.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes dieléctricos.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas de protección dorsolumbar.

**5.1.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO PROVISIONAL**

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

**5.1.3. LOCALES DE OBRA: ASEOS, OFICINA, ALMACÉN**  
**RIESGOS:**

- Caídas a distinto nivel de objetos y trabajadores.
- Caídas al mismo nivel de objetos y trabajadores.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.
- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera y suela de acero antiperforación.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

**5.1.4. VALLADO DE OBRA****RIESGOS:**

- Caídas a mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Exposición al polvo y ruido.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se retirarán clavos y materiales punzantes que pudieran tener los elementos del vallado.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalará las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- El vallado de obra se mantendrá colocado durante toda la obra, tanto de día como de noche. Sólo se abrirá para facilitar el acceso de vehículos a la obra. En las zonas en las que el vallado ocupe la calzada, se colocará señalización luminosa para el tráfico rodado.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y suela aislante y antiperforación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

## 5.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

### RIESGOS:

- Caídas a distinto o mismo nivel de personas u objetos.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Incendios y explosiones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático.
- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación. Igualmente, se limitará el acceso a la excavación desde el interior de la vivienda existente.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo éstos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.
- Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.
- Se dispondrán redes o mallas para evitar caídas de piedras y objetos al fondo de la excavación en las zonas que lo necesiten .
- En terrenos poco estables o situaciones con posibilidad de desprendimientos, la excavación se realizará adoptando medidas de contención tales como bataches, entibaciones...
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Evitar la acumulación de polvo en épocas calurosas regando la zona periódicamente, pero sin llegar a formar barro.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera de acero y suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

**5.3. INSTALACIONES****RIESGOS:**

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

24 voltios.

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad.

**5.3.1. ALUMBRADO PÚBLICO****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La instalación de alumbrado público será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
- En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2m. y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado y lo amarrará aun punto fijo de resistencia adecuada, no provisional, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente para realizar trabajos en altura.
- Manipulación manual de cargas: No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
  - Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
  - Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
  - Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
  - El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
  - Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
  - Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
  - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
  - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
  - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
  - Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
  - Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.
- En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:
  - Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
  - Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud, se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediatamente a la Dirección Facultativa de la obra.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

**6. MEDIOS AUXILIARES****6.1. ESCALERAS DE MANO****RIESGOS:**

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Choques y golpes contra la escalera.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizantes, y elementos de fijación en la parte superior de los largueros que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- Se instalarán ganchos en la estructura donde amarrar el extremo superior de la escalera.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será  $l/4$ , siendo  $l$  la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Se evitará que los operarios transporten cargas superiores a 25 Kg. al usar las escaleras.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización reciproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, sólo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela y puntera de acero.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

**6.2. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL****RIESGOS:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (plataforma).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados)
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes con elementos móviles de máquinas
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobresfuerzos
- Contactos eléctricos
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con vehículos
- Enfermedades causadas por agentes físicos (ruido, vibr.).

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La plataforma a utilizar tendrá el marcado de seguridad CE en lugar visible y estará en perfecto estado de

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

funcionamiento, no se permite su utilización en situación de semiavería.

- Antes de empezar los trabajos, la empresa de alquiler de la plataforma elevadora procederá a explicar el funcionamiento al encargado y al operario que deba utilizarla.
- Antes de empezar los trabajos se comprobarán los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- No se permite anular o modificar los dispositivos de seguridad de la máquina.
- La plataforma elevadora estará dotada de todos los avisos e instrucciones de seguridad que sean necesarios, situados en lugar visible.
- No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma, en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.
- Se verificarán los caminos de circulación, pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos, antes de poner en marcha la plataforma.
- Se mantendrán limpios los caminos de circulación de la plataforma, no permitiendo el acceso de personal.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la plataforma elevadora en prevención de atropellos y atrapamientos.
- La plataforma elevadora estará provista de señal acústica de movimiento y marcha atrás.
- Señalizar la zona de trabajo. En caso de paso de vehículos utilizar señalización según normas de tráfico.
- Antes de empezar los trabajos se nivelará la máquina. Es obligatorio el uso de los estabilizadores. Si el terreno no está compactado se montarán tabloneros de reparto bajo los estabilizadores.
- La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.
- Se prohíbe terminantemente trabajar encaramado sobre la barandilla, mover la plataforma lo necesario.
- No tratar de alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- Nunca se sujetará la plataforma o el personal a estructura fija. Si se engancha la plataforma, no intentar liberarla, llamar a personal cualificado.
- No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación.
- No se sobrecargará la plataforma de la máquina, atención a la carga máxima permitida.
- Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.
- Al finalizar los trabajos, aparcarse la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.

#### **EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Cinturón de seguridad sujeto a la propia plataforma. No se permitirá amarrarlo a estructura fija del edificio, ya que podría dar lugar a un accidente.

#### **7. MAQUINARIA**

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Dispondrán de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

## 7.1. EMPUJE Y CARGA

### RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Atrapamientos de personas por desplome de taludes o vuelco de maquinaria por pendiente excesiva.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Mientras trabajen en obra maquinaria de empuje y carga los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivos del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.

- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 1,15 m/s<sup>2</sup>.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Calzado con suela aislante.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad del vehículo.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

**7.1.1. PALA CARGADORA****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

**7.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE****RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Mientras trabajen en obra maquinaria de transporte los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 1,15 m/s<sup>2</sup>.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

**7.3. APARATOS DE ELEVACIÓN****7.3.1. CAMIÓN GRÚA****RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo...
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante la utilización del camión grúa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.
- Los gruistas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruista pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido el transporte de personas, así como el transporte de cargas por encima de estas.
- Prohibido el balanceo de las cargas.
- Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.
- En caso de ocupar la calzada con el camión grúa, se colocará señalización vial en ambos sentidos de circulación y a una distancia entre 3 y 5m, o junto a cruces de calles cercanas.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad, para el acceso a la cabina y al salir de ella.
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.

### 7.3.2. MANIPULADOR TELESCÓPICO

#### RIESGOS:

- Atrapamiento del operador por vuelco de la maquinaria.
- Golpes contra objetos.
- Golpes a otros trabajadores.
- Atropellos.
- Choques contra otros vehículos.
- Incendio y explosión.
- Contacto eléctrico directo.
- intoxicación y asfixia por inhalación de monóxido de carbono.
- Caídas a distinto nivel.
- Pérdida de control de la máquina.
- Inhalación de polvo.
- Riesgos derivados de un mantenimiento deficiente.
- Atrapamiento del operador por vuelco de la máquina.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la maquinaria. Especialmente, el tipo de terreno, los puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso y la presencia de líneas eléctricas aéreas.
- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
- Seguir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, las marcadas en el Código de circulación. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
- La máquina deberá estar matriculada para poder circular por la vía pública, y deberá disponer de los preceptivos elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, retrovisores, etc.).
- Para circular dentro de la obra se recomienda que el conductor disponga como mínimo de carné de conducir clase B. Cuando circule por vía pública, el conductor deberá poseerlo obligatoriamente.
- Este vehículo sólo podrá circular por vía pública de noche si dispone de un equipo de luces homologado.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si la máquina no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.
- Verificar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra la posible existencia de líneas eléctricas aéreas.
- Informarse sobre las medidas preventivas que se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas o conducciones (desviación, protección, señalización, etc.).
- Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3m. para tensiones hasta 66 kV, un mínimo de 5m. para tensiones entre 66 kV y al menos 7m. para tensiones de 380 kV.
- Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador de que se está aproximando excesivamente al mismo.
- No saltar de la máquina, excepto en caso de emergencia.
- No utilizar el volante y/o las palancas como asideros para subir o bajar de la máquina. Deben llevar y mantenerse las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Una vez sentado, abrocharse el cinturón de seguridad.
- Si la máquina dispone de cabina, mantenerla cerrada durante su utilización.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la máquina. Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su utilización o desplazamiento.
- Cuando no se pueda evitar la realización simultánea de otros trabajos, ajenos a las operaciones con la propia máquina, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la máquina. Una vez en marcha, verificar su buen funcionamiento mediante observación de los testigos luminosos. Los indicadores de presión de aceite y de carga de la batería deberán apagarse cuando el motor funcione.
- A continuación, mediante maniobras lentas, comprobar que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los correspondientes a los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento).
- Verificar que los sistemas de elevación y extensión del brazo telescópico, y desplazamiento de la horquilla funcionan de manera suave y correcta.
- Solamente se podrán transportar otras personas sobre la máquina cuando el fabricante haya dispuesto un segundo asiento. No transportar personas sobre los estribos de la máquina.
- Queda completamente prohibido emplear la máquina para izar personas con el fin de realizar trabajos desde palés o plataformas de trabajo acopladas a la máquina o directamente sobre la horquilla.
- Circular preferentemente por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos. En caso de circular frecuentemente sobre barrizales, se recomienda comprobar a menudo el correcto funcionamiento de los frenos.
- Evitar realizar maniobras bruscas como frenazos, acelerones o giros a velocidad elevada. Se circulará a una velocidad moderada cuando la máquina esté cargada, maniobrando siempre con suavidad.
- Si la máquina dispone de señal acústica de marcha atrás, mantenerla activada mientras se esté trabajando con la máquina en el interior de la obra. Para circular por vía pública deberá desconectarse.
- En caso de no disponer, se deberá accionar la bocina antes de iniciar una maniobra de marcha atrás.
- Circular siempre con el brazo telescópico recogido. Mantener la horquilla inclinada hacia atrás a una distancia del suelo de aproximadamente 20 cm, tanto si la máquina circula con carga como sin ella.
- Bloquear el movimiento de la palanca de accionamiento del brazo durante el desplazamiento.
- No circular nunca por terrenos con pendientes superiores a las recomendadas. **IMPORTANTE:** La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de carga, terreno o maniobra.
- En cualquier caso, no resulta aconsejable rebasar los siguientes valores de pendiente: 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos.
- Al subir pendientes con el manipulador cargado, hacerlo despacio, sin realizar giros, con la carga de frente a la pendiente, el brazo recogido, el sistema porta-horquilla inclinado hacia atrás y sin frenazos bruscos.
- Al descender con carga pendientes superiores al 10%, hacerlo marcha atrás, despacio, sin realizar giros, con el brazo recogido, el sistema porta-horquilla inclinado hacia atrás y evitando frenar bruscamente.
- No superar nunca la relación establecida por el fabricante de la máquina entre la carga máxima admisible, la extensión, y la altura a la que se tiene que cargar o descargar.
- Nunca aumentar la capacidad nominal de la máquina a base de lastrar el contrapeso de la máquina o sentar personas en la parte trasera.
- Si se utilizan implementos para aumentar la longitud de los brazos de la horquilla, deberá tenerse en cuenta que la carga máxima admisible actual para la combinación máquina/ nuevo accesorio será inferior.
- Antes de proceder a elevar la carga, comprobar que el palé o plataforma sobre el que se encuentra el material a transportar está en perfecto estado y que sus dimensiones son adecuadas para la longitud que posee la horquilla de la máquina.
- Asegurar la carga de modo que ésta no se pueda desplazar y/o provocar desequilibrios en la estabilidad de la máquina durante el desplazamiento.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado de seguridad con puntera de acero y suela antideslizante con plantilla anticlavos.
- Casco homologado de protección, para usarlo si al bajar de la cabina existe riesgo de caída de objetos o golpes en la cabeza.
- Protectores auditivos.
- Ropa o chaleco reflectante.

#### **REVISIONES DE LA MÁQUINA:**

- Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
- Verificar que los sistemas de elevación y extensión del brazo telescópico y de inclinación de la horquilla funcionan de manera suave y correcta.
- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente (tapa del motor, tapón del depósito de combustible, etc.).
- Verificar que los dispositivos luminosos y acústicos se encuentran en perfecto estado y funcionan correctamente.
- Verificar que el cinturón de seguridad y su anclaje están en buen estado y que la regulación del asiento sea la adecuada al peso y medidas del operador.
- Verificar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
- Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
- Comprobar que los niveles de combustible, aceite hidráulico, aceite motor y líquido refrigerante sean los adecuados. Rellenar en caso necesario.
- Comprobar el buen estado y regulación de los retrovisores y mantener limpio el parabrisas de la cabina.
- Mantener el puesto de conducción, estribos y asideros limpios y libres de aceite, grasa, barro, hielo, etc. Mantener el puesto de conducción libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente impidiendo la realización de una maniobra determinada.
- Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.

#### **7.4. HORMIGONERA**

##### **RIESGOS:**

- Caída de la hormigonera como consecuencia de un apoyo deficiente.
- Golpes y choques.
- Atrapamientos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Ruido y polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con puntera y suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de protección del polvo.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Taponos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeabilizante.

**7.5. VIBRADOR****RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o circulación.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Proyección de partículas en ojos o cara del operario.
- Golpes, cortes o choques.
- Ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante la utilización del vibrador en obra, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.
- La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará 2,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 5 m/s<sup>2</sup>.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC con puntera y suela de acero.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo adecuada.

## **7.6. HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS**

### **RIESGOS:**

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los trabajos realizados en altura y con riesgo de caída a distinto nivel de personas u objetos serán protegidos mediante barandillas ( 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié ), redes... En algunos casos, el operario dispondrá de cinturón de seguridad unido a un punto fuerte.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- El operario se colocará a sotavento de aquellas herramientas que produzcan polvo.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal " No conectar, máquina averiada " y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

**8. AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA**

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

**8.1. EVACUACIÓN**

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

**8.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

### 8.3. PRIMEROS AUXILIOS

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es:

**Hospital La Mancha Centro**  
**Av. Constitución, 3, 13600 Alcázar de San Juan, Cdad. Real**  
**Teléfono: 950.016.000**

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

### 9. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

#### RIESGOS:

- Afecciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.
- Intoxicación por inhalación de vapores.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.
- Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO2.
- Las botellas de gas se almacenarán en lugar separado, seguro y amarradas para evitar su caída.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

#### EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.

## **10. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

## **11. CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA**

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Se informará al coordinador de seguridad y salud del nombramiento antes del comienzo de la obra y en el caso de sustitución. Si se produjera una ausencia puntual del mismo en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Dado el escaso volumen de personal concurrente en obra, la persona designada por el contratista para el control de accesos asumirá control visual de los mismos, garantizando que mantendrá identificado a toda persona o vehículo en obra.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmete si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

## 12. VALORACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Dadas las características de la obra, procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio Básico, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

## 13. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

### RIESGOS:

- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos eléctricos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas antipolvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

#### 14. LEGISLACIÓN APLICABLE

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra. Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

---

Campo de Criptana, mayo de 2022

**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**COLEGIADO Nº 16.450**

Fco. Javier Serrano Ortuno

Presupuesto y medición



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 U03WC010	m3	Hormigón HM-20 compactado en zanjas sobre canalizaciones para instalaciones, de consistencia seca, en espesores de 20/25 cm., con 200 kg. de cemento y 50 kg. de cenizas, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cruces de calle	14	7,00	0,30	0,20	5,880
*	1,03				5,880
		Total m3 .....			6,056
					84,32
					510,64
1.2 0093	Ud	Dynadimmer (versión SELV de doble aislamiento).			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Línea 1	30				30,000
Línea 2	37				37,000
Línea 3	27				27,000
		Total Ud .....			94,000
					80,00
					7.520,00
1.3 U09BZ010	ud	Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostantk sin fondo, de medidas interiores 35x35x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
cruces	25				25,000
puntos de luz	94				94,000
		Total ud .....			119,000
					76,35
					9.085,65
1.4 U09BCP010	m	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Línea 1	1	699,00			699,000
Línea 2	1	713,00			713,000
Línea 3	1	293,00			293,000
	1,03				1.705,000
		Total m .....			1.756,150
					1.756,150
					29,20
					51.279,58
1.5 U12SL235	m	Línea eléctrica de cobre de RV-2x2,5 mm2, aislamiento 1 kV. para alimentación de Luminarias, incluso empalmes, protecciones eléctricas (fusibles) y conectores estancos, totalmente conexionada.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Luminarias					0,000
Línea 1	30	9,00			270,000
Línea 2	37	9,00			333,000
Línea 3	27	4,00			108,000
	1,03				711,000
		Total m .....			732,330
					732,330
					4,36
					3.192,96
1.6 U09BW020	u	Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,000
		Total u .....			1,000
					3.471,00
					3.471,00



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
1.7 U10VF130b	ud	<p>Punto de luz 8m altura BGP283 LED160-4S/740 I DM11 D9 48/60S de la casa PHILIPS o similar compuesto por: Columna cilíndrica de 8mts de altura, metálica, calse I, con placa base, con 78 mm de diámetro en punta. Modelo Ayuntamiento. Brazo recto para acoplamiento a columna. 1 ud luminaria Unistreet BGP283 LED160-4S/740 I DM11 D9 48/60S e la casa PHILIPS o similar. Sin precableado, tensión de alimentación 230VAC / 50Hz. Instalada, incluido montaje y conexionado.</p>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Línea 1	30				30,000		
Línea 2	37				37,000		
		Total ud .....			67,000	2.181,53	146.162,51
1.8 U10RL160	ud	<p>Punto de luz de 1x54w a 4,00m de altura compuesto por: Columna tipo COL.CR.ACP de 4m de altura final 76mm con casquillo para luminaria a 60mm fabricada en chapa de acero galvanizada con portezuela de inspección en la base, puerta enrasada, incluso pernos de anclaje y placa de asiento o de similares características técnicas. Luminaria decorativa PHILIPS ClassicStreet, fijación post-top desde Ø34 mm a Ø76 mm en función del adaptador, mediante dos brazos en forma de Y, c cubierta plana con sistema de refrigeración interno en forma de panel para la refrigeración de los LEDs, sin aletas visibles, difusor de vidrio transparente plano para facilitar su limpieza y evitar la radiación UV en las ópticas, y equipo electrónico. Clase I, índice de protección IP66 para la luminaria completa, con válvula depresora para mantener constante la presión y evitar la entrada de humedad, e índice de resistencia al impacto hasta IK10. Sin precableado, tensión de alimentación 230VAC / 50Hz. Bloque lumínico, formado por el grupo óptico Istanium® y el grupo eléctrico, extraíble y actualizable en una única pieza con acceso por la parte superior y con seccionador para su desconexión automática. Óptica multi-array del tipo simétrico de vial SA para zonas ajardinadas y peatonales, equipada con 24 leds alimentación 700mA 54w de potencia, 3000°k 5.400 lm .Rendimiento LOR del 93% al 82%. FHS = 0% sin contaminación lumínica. Reflector troncopiramidal antideslumbramiento, matizado con recuperación de flujo. Acabado estándar del cuerpo de aluminio pintado en color Simon GYDECO. Dimensiones máximas de 425x730x425 y apertura por 2 palancas de aluminio sin herramienta. Driver XITANIUM 75w 0,7ª progr+ GL-Z sXt y con tensión de salida asignada de 8'0-152V y corriente de salida asignada 0,35-0,7ª y temperatura máxima asignada de 80°C, IP66 con vida útil de 100.000 horas, con posibilidades de regulación 2N-, por flujo desde cabecera CAD, mediante telegestión entrada 1-10. Protección contra sobretensiones de 10KV. Instalada, incluido montaje y conexionado.</p>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Zona verde	27				27,000		
		Total ud .....			27,000	1.335,26	36.052,02



Presupuesto de ejecución material

1. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO .....	257.274,36
Total:	257.274,36

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Campo de Criptana, a mayo de 2022  
Ingeniero Industrial

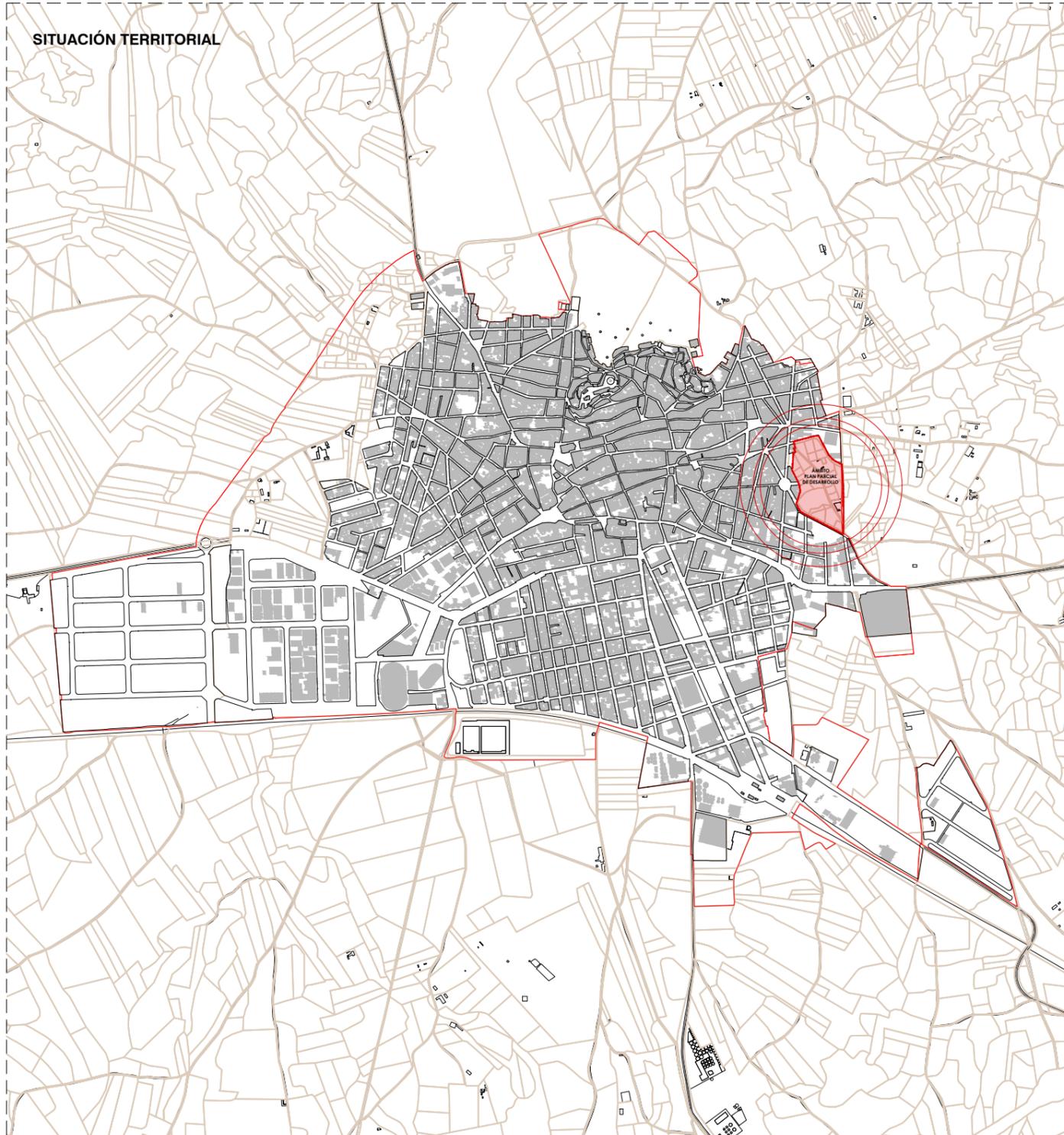
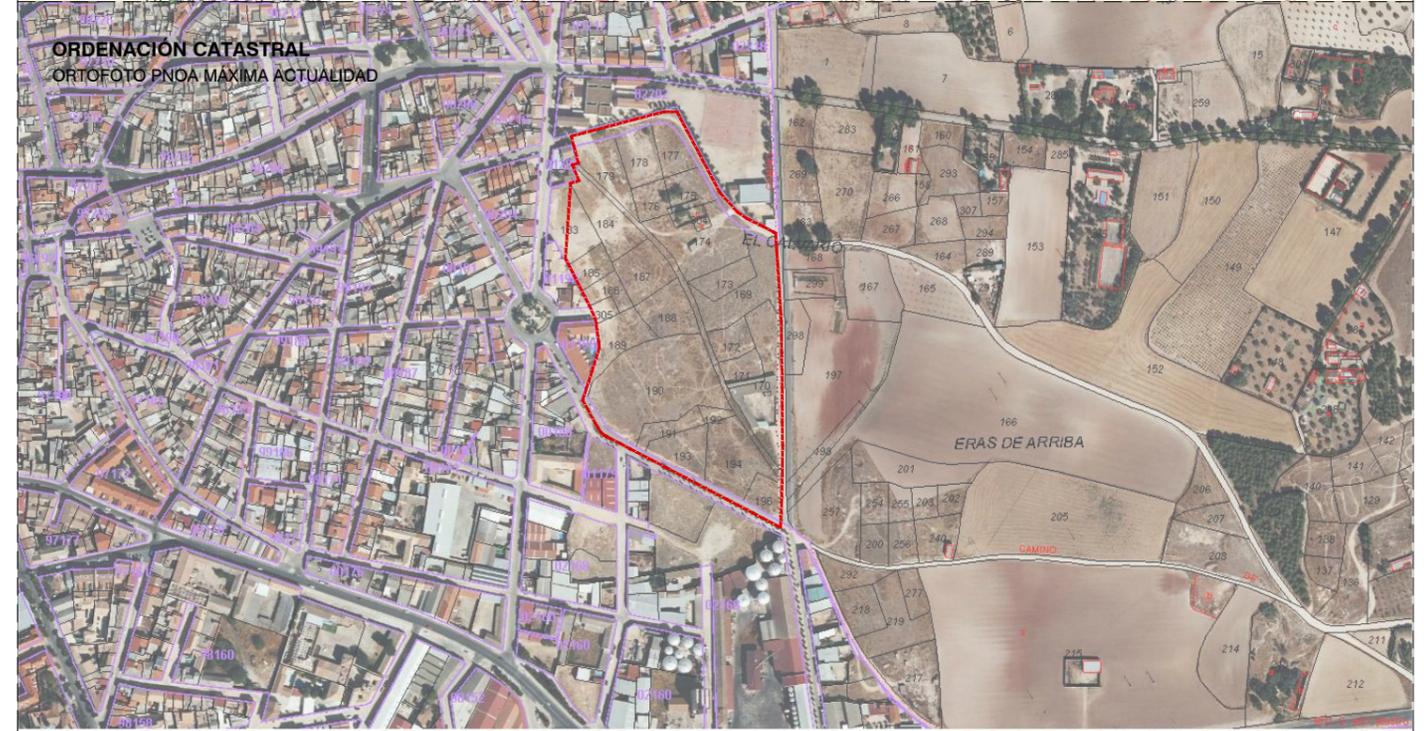
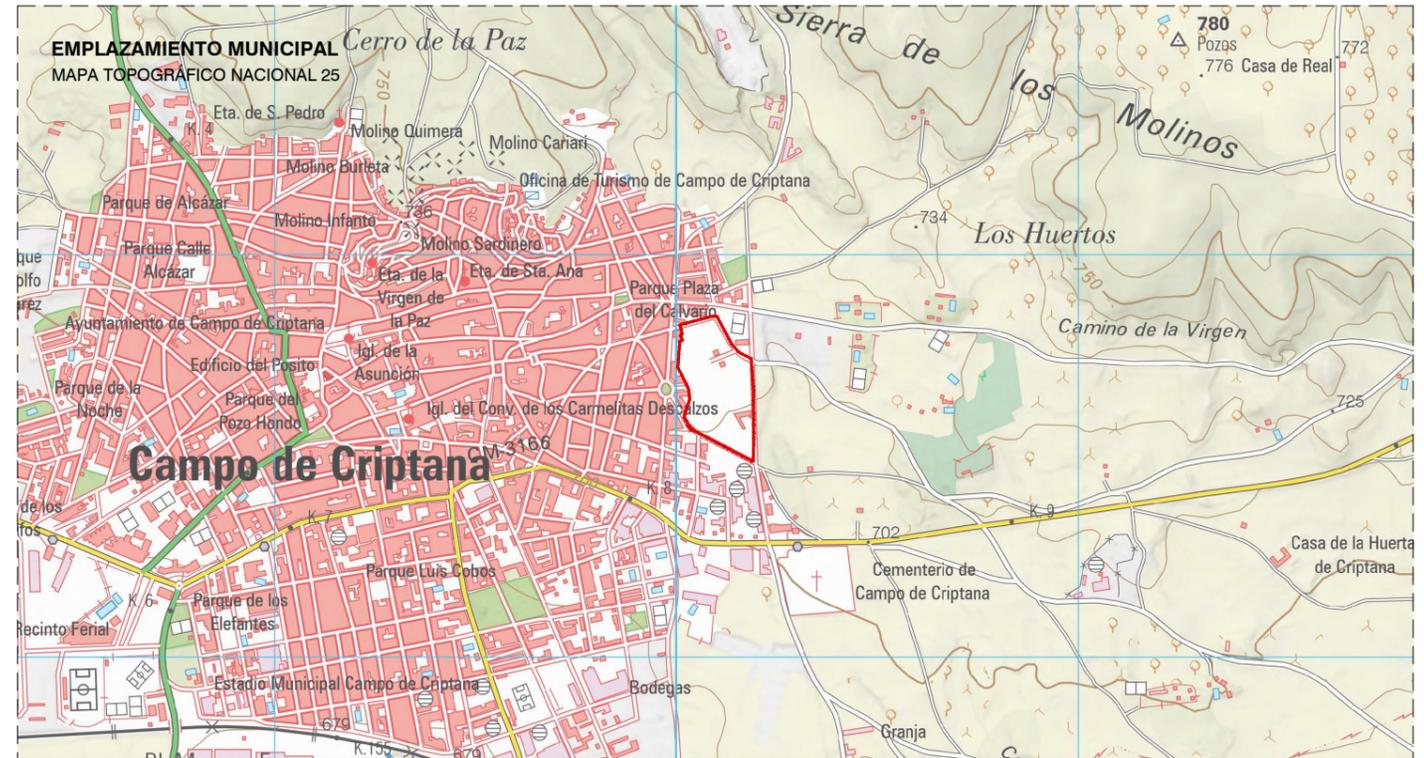
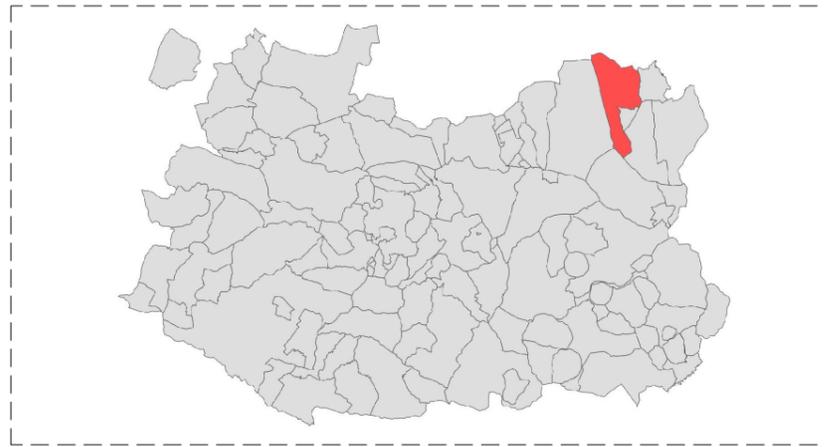
Fco. Javier Serrano Ortuno

ALCAÑIZ DE LA GUÍA, S.L.

**Campo de Criptana** se sitúa en el extremo más nororiental de la provincia de Ciudad Real, en plena Mancha, en el límite con la provincia de Toledo, lindando con los términos municipales de Miguel Esteban y El Toboso al norte y Quero al noroeste en la provincia de Toledo; y Pedro Muñoz, Arenales de San Gregorio y Tomelloso al este; Argamasilla de Alba al sur; Alcázar de San Juan al oeste, todos estos en la provincia de Ciudad Real.

- Ubicación: 39° 24' 24" N - 3° 07' 30" O.
- Superficie: 302,41 km<sup>2</sup>.
- Altitud: 707 msnm.
- Población: 13.229 habitantes (2021).
- Densidad: 45,51 hab/km<sup>2</sup>.

La morfología urbana proviene de un patrón de poblamiento concentrado propio de ciudad campesina, con un crecimiento en los últimos años apoyado en el eje de la carretera CM-3166 y limitado al sur por el ferrocarril y al norte por la sierra de los Molinos. Los crecimientos industriales y urbanos aparecen en los flancos oriental y occidental del núcleo urbano actual.



**ARQUINUR**  
ARQUITECTURA  
INGENIERIA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P

Ingeniero Industrial: Eco. Javier Serrano Ortuno

C/ Victoria, 20  
45730 Villafraanca de los Caballeros  
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 35  
Fax: 926 57 87 52  
Móvil: 625 45 81 64

SITUACIÓN:

SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA  
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

SITUACIÓN TERRITORIAL Y  
EMPLAZAMIENTO MUNICIPAL

Nº DE PLANO:

**PA-01**

LA PROPIEDAD:

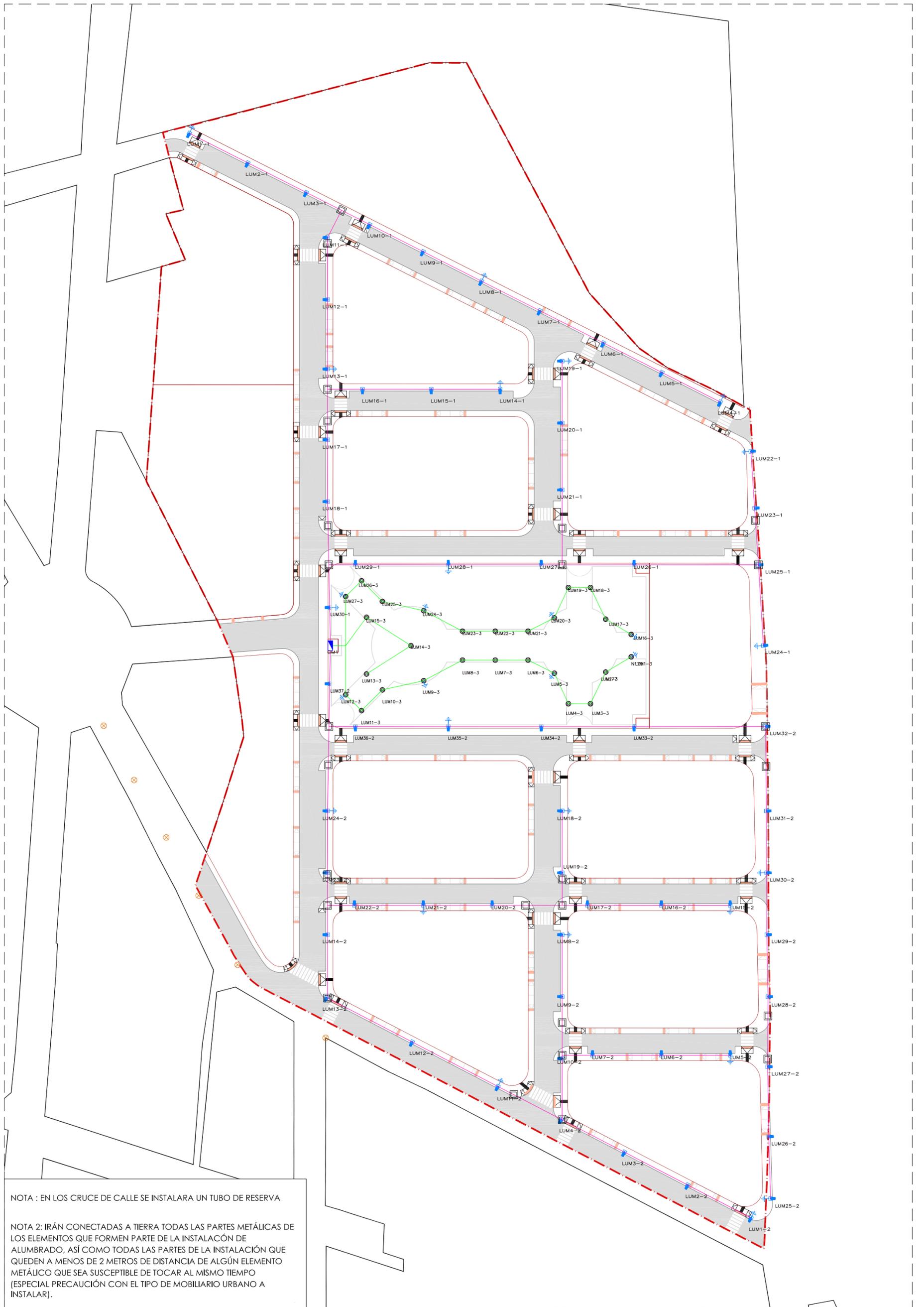
ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA:

escala - s/e

Mayo '22

**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO



NOTA : EN LOS CRUCE DE CALLE SE INSTALARA UN TUBO DE RESERVA

NOTA 2: IRÁN CONECTADAS A TIERRA TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LOS ELEMENTOS QUE FORMEN PARTE DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, ASÍ COMO TODAS LAS PARTES DE LA INSTALACIÓN QUE QUEDEN A MENOS DE 2 METROS DE DISTANCIA DE ALGÚN ELEMENTO METÁLICO QUE SEA SUSCEPTIBLE DE TOCAR AL MISMO TIEMPO (ESPECIAL PRECAUCIÓN CON EL TIPO DE MOBILIARIO URBANO A INSTALAR).

	COLUMNA PARA LUMINARIA DE 8 METROS DE ALTURA, DE ACERO, MODELO UNISTREET PHILIPS O SIMILAR.
	COLUMNA PARA LUMINARIA DE 4 METROS DE ALTURA, DE ACERO, MODELO CLASSICSTREET O SIMILAR
	LUMINARIA EXISTENTE
	ARQUETA EN CRUCE DE CALZADA 50x50
	TOMA DE TIERRA
	CENTRO DE MANDO
	LÍNEA 1. LINEA DE ALUMBRADO 4X6 MM2 CU RV-0.1/6 KV + 16 MM2 RED TIERRA
	LÍNEA 2. LINEA DE ALUMBRADO 4X6 MM2 CU RV-0.1/6 KV + 16 MM2 RED TIERRA

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Orfano

**ARQUINUR**  
ARQUITECTURA  
INGENIERIA Y URBANISMO



C/ Victoria, 20  
45730 Villafranca de los Caballeros  
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 33  
Fax: 926 57 87 52  
Móvil: 625 45 81 64

**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

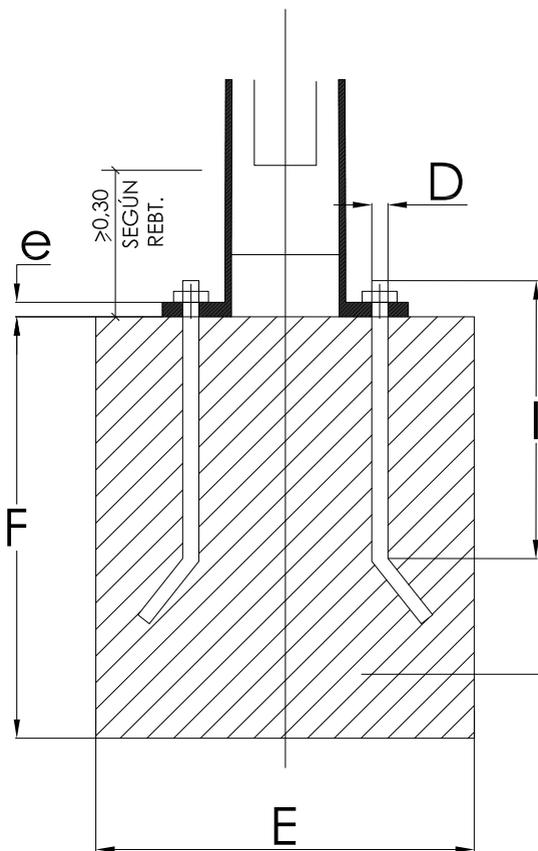
SITUACIÓN: SECTOR SUB-ODERAS DE LA AGUSTINA  
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

Nº DE PLANO:  
**PA-02**

escala - 1/1000

LA PROPIEDAD: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA: Mayo '22

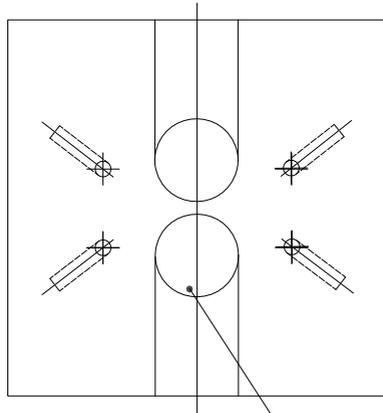


TIPO		DIMENSIONES EN CM				
CIMENT.	SOPORTE	E	F	I	e	D
C-1	COLUMNA O BÁCULO DE 8 m.	50	70	50	0,20	0,20
C-2	COLUMNA O BÁCULO DE 4 m.	40	60	50	0,20	0,16

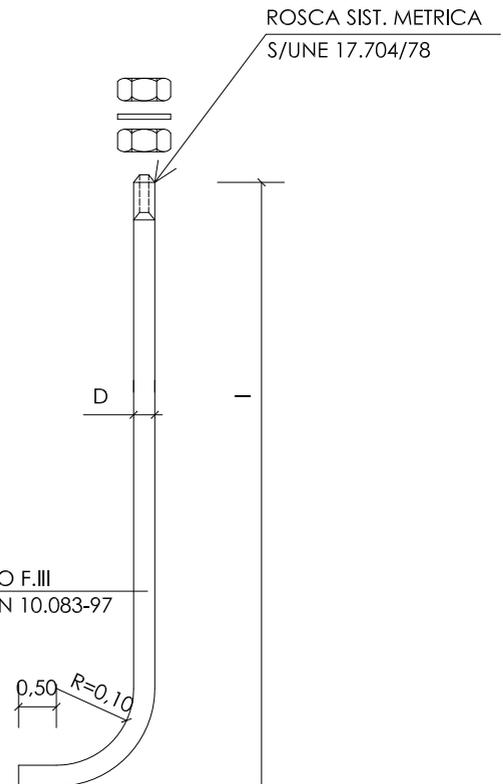
CUANDO LA CIMENTACIÓN DEL SOPORTE ESTÉ SITUADA EN ZONAS TERRIZAS O AJARDINADAS SE RELLENARÁ CON HORMIGÓN HM-20 EL VOLUMEN COMPRENDIDO ENTRE LA CARA SUPERIOR DE LA CIMENTACIÓN Y LA RASANTE DE DICHA ZONA.

PAR DE APRIETE DE LAS TUERCAS

ALTURA (m.)	PAR DE APRIETE (m.Kp)
4-12	17 A 20



TUBO FLEXIBLE ø 110 mm



**ARQUINUR**  
ARQUITECTURA  
INGENIERIA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P.

C/ Victoria, 20  
45730 Villafranca de los Caballeros  
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 33  
Fax: 926 57 87 52  
Móvil: 625 45 81 64

**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN:

SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA  
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

DETALLES.  
CIMENTACIÓN LUMINARIA

Nº DE PLANO:

**PA-03**

escala - s/e

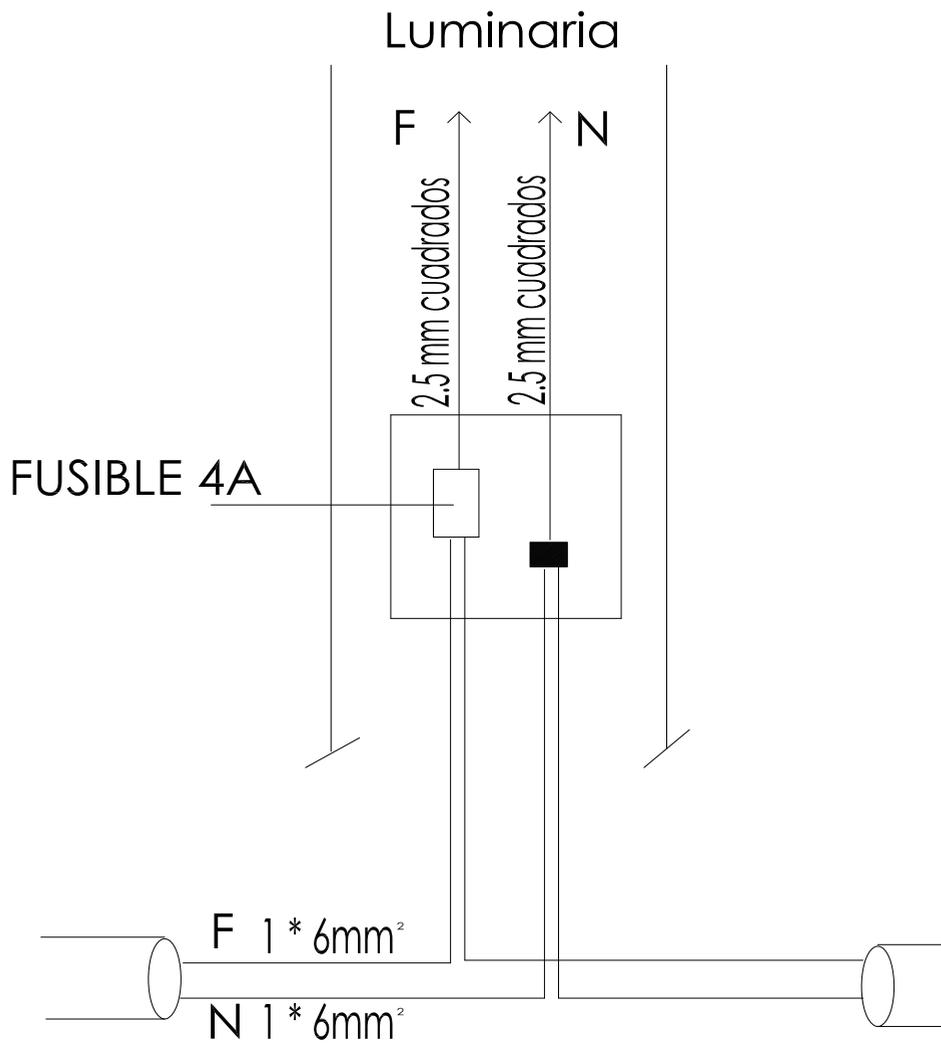
LA PROPIEDAD:

ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA:

Mayo '22





**ARQUINUR**  
**ARQUITECTURA**  
 INGENIERIA Y URBANISMO

**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**  
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Ortuno



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P.

C/ Victoria, 20  
 45730 Villafranca de los Caballeros  
 TOLEDO

Tlf: 926 57 81 33  
 Fax: 926 57 87 52  
 Móvil: 625 45 81 64

SITUACIÓN:

SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA  
 Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

ESQUEMA ELÉCTRICO  
 LUMINARIA

Nº DE PLANO:

**PA-05**

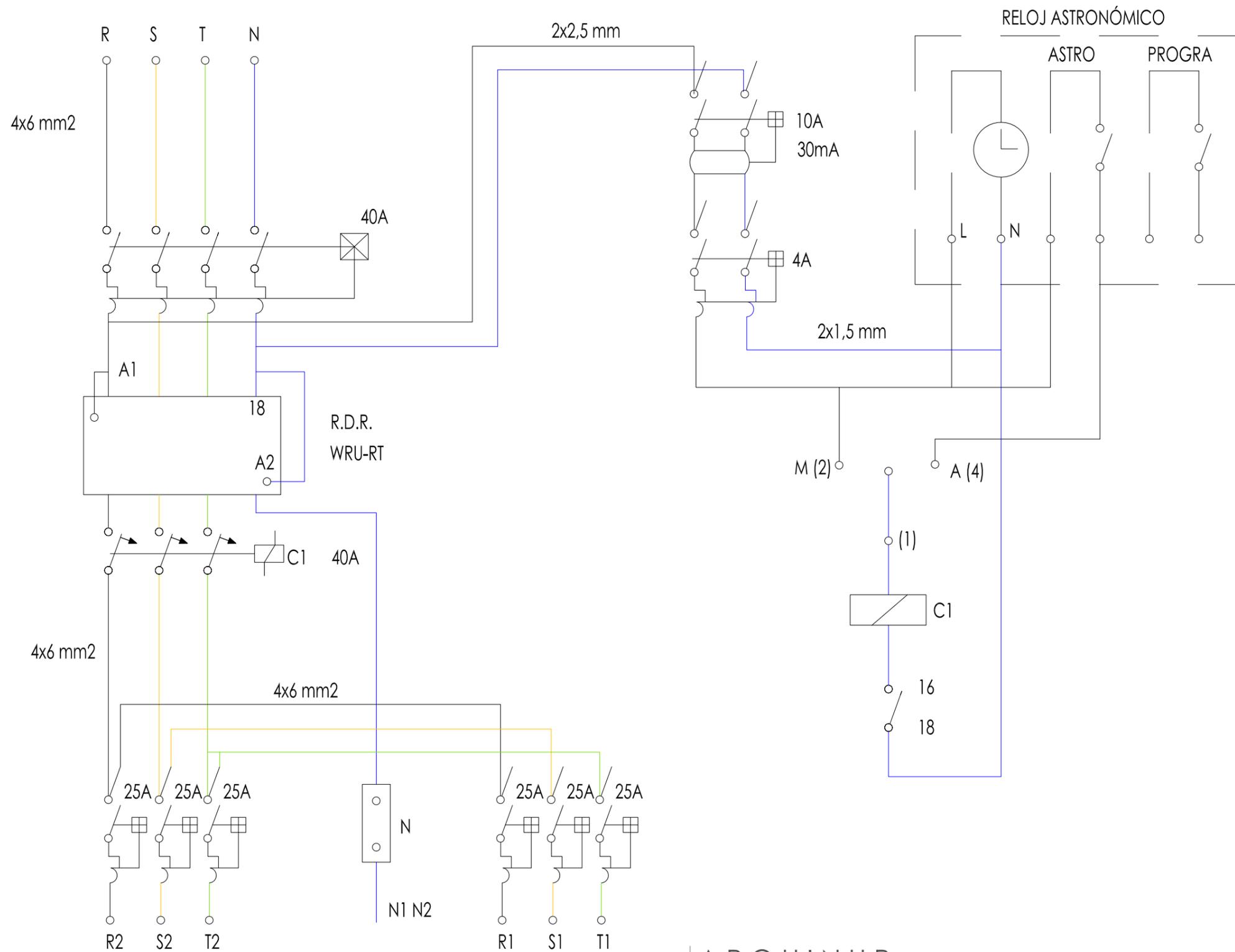
escala - s/e

LA PROPIEDAD:

ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA:

Mayo '22



Nota: Para la confección del cuadro de mando se seguirá el criterio del Servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de La Puebla de Almoradiel.

**ARQUINUR**  
ARQUITECTURA  
INGENIERÍA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHECHA S.L.P

C/ Victoria, 20  
45730 Villairanca de los Caballeros  
TOLEDO  
Tlf: 926 57 81 55  
Fax: 926 57 87 52  
Móvil: 625 45 81 64

**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA  
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

ESQUEMA CUADRO DE MANDO	Nº DE PLANO: <b>PA-06</b>
	escala - s/e
LA PROPIEDAD: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.	FECHA: Mayo '22