





---

## ÍNDICE DEL PROYECTO.

### DOCUMENTO Nº 1: Memoria y anejos:

#### Memoria.

#### Anejos:

Anejos a la memoria:

1. Anejo 1. Cálculos eléctricos.
2. Anejo 2. Justificación de precios.
  - 3.1. Precios elementales.
  - 3.2. Precios descompuestos.
  - 3.3. Precios auxiliares.
3. Anejo 3. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### DOCUMENTO Nº 2: Planos:

1. Situación
2. Planta de la instalación.
3. Detalles de Alumbrado Público. Columna, cimentación y PaT.
4. Detalles de Alumbrado Público. Arqueta y zanja tipo.
5. Accesorios de anclaje en cruzamiento (sobre postecillo).
6. Accesorios de anclaje en cruzamiento (sobre fachada).
7. Conductor grapado sobre fachada.
8. Postecillo para compensación de altura.
9. Cuadro general. Esquema de mando.
10. Cuadro general. Esquema de potencia.
11. Subcuadro San Lázaro. Esquema de potencia.
12. Subcuadro San Lázaro "A". Esquema de potencia.
13. Cuadro general. Tipo Arelsa CITI-10 2S DR.
14. Subcuadros. Tipo ARELSA AI-01/320 3S Y 4S DR

### DOCUMENTO nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### DOCUMENTO nº 4: Presupuesto.

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios nº 1.
3. Cuadro de precios nº 2.
4. Presupuesto parcial.
5. Presupuesto general del proyecto.



DOCUMENTO Nº 1

**MEMORIA Y ANEJOS**



# MEMORIA



## PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL BARRIO DE SAN ANTÓN. (CUENCA)

### MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.....	2
2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	3
3.- PROPIEDAD.....	3
4.- AUTOR DEL PROYECTO.....	3
5.- NORMATIVA .....	4
6.- EMPLAZAMIENTO Y ACTUACIONES.....	5
7.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
7.1.- SUMINISTRO DE LA ENERGÍA.....	5
7.2.- LÁMPARAS Y LUMINARIAS.....	5
7.2.1.- Lámparas.....	5
7.2.2.- Luminarias.....	6
7.3.- SOPORTES. ALTURA DE LUMINARIAS.....	7
7.4.- CONDUCTORES.....	7
7.5.- REACTANCIAS.....	9
7.6.- CONDENSADORES.....	9
7.7.- CONEXIÓN DE LUMINARIA.....	9
7.8.- EMPALMES Y RAMIFICACIONES.....	10
7.9.- CANALIZACIONES.....	10
7.9.1.- Redes enterradas.....	10
7.9.2.- Redes aéreas.....	12
7.10.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	13
7.11.- COMPOSICIÓN DEL CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL.....	15
8.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	15
9.- MEMORIA ADMINISTRATIVA.....	16
9.1.- ACTA DE REPLANTEO.....	16
9.2.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	16
9.3.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	16
9.4.- CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA.....	16
9.5.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	16
9.6.- FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS.....	16
9.7.- PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	17
10.- PRESUPUESTO.....	17
11.- CONCLUSIÓN.....	18



## 1.- ANTECEDENTES.

Se redacta el presente "**Proyecto de alumbrado público en EL BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA)**", a partir de las indicaciones de su Ayuntamiento.

El Excmo. Ayuntamiento de Cuenca va a realizar la completa rehabilitación del Barrio de San Antón, en cuanto a instalaciones y a pavimentaciones mediante el Plan Urbana, mediante varios proyectos. Dicho Plan Urbana está parcialmente financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El Barrio de San Antón, dispone en la actualidad de alumbrado público mediante luminarias sobre brazo de acero galvanizado. Las lámparas son de 100 W de Halogenuros Metálicos. Los conductores están situados posados sobre fachada, en doble circuito y en cruzamientos se producen vuelos. Por otra parte se trata de conductores sin tierra.

En esos proyectos ya redactados, se ha contemplado:

- La ejecución de canalización doble mediante tubos de PVC diámetro 90 mm, corrugado flexible de pared interior lisa, embebidos en hormigón. Se mantendrá el mismo circuito, realizándose la regulación en cada luminaria.
- Arquetas de conexión bajo cada luminaria con pica de toma de tierra
- Tubo de fundición de 2,5 m. de altura, con protección para evitar la entrada de agua, para conectar con la nueva luminaria a instalar con la canalización subterránea.
- La sustitución de las luminarias existentes por otras nuevas situadas sobre los brazos existentes. Se ejecutará algún brazo nuevo.
- La instalación de varias columnas de PRFV de 4 m. de altura.

El ayuntamiento de Cuenca realizará con cargo a otras partidas presupuestarias diferentes de los proyectos mencionados anteriormente, y diferentes al presente proyecto, la sustitución de las luminarias. Las nuevas luminarias a instalarse dispondrán de lámparas de 60 W, en halogenuros



metálicos o bien de LEDS, para lo cual se han calculado las secciones. Dichas luminarias y lámparas deberán cumplir el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus I.T.C. complementarias (Real Decreto 1890/2008). La sustitución de luminarias se realizará previamente a la ejecución del presente proyecto.

En el presente proyecto se cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión e Instrucciones Técnicas complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002), además de otra normativa indicada.

El presente proyecto técnico de alumbrado público comprende el total del Barrio de San Antón, y se incluyen los conductores, y cuadros necesarios para alimentar y proteger la nueva red de alumbrado público del Barrio de San Antón. Además se justificarán las secciones a instalar así como el cumplimiento del resto de normativa relacionada.

## 2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto principal de este proyecto de alumbrado es el de describir, justificar y valorar las distintas instalaciones y actuaciones incluidas en este trabajo.

## 3.- PROPIEDAD.

La propiedad de la obra corresponde al **Excmo. Ayuntamiento de Cuenca**, con dirección en la Plaza Mayor, 1- 16.001 de Cuenca.

El teléfono es el 969 176 100 y el fax es el 969 235 100, disponiendo de correo electrónico [aytocuenca@cuenca.es](mailto:aytocuenca@cuenca.es).

## 4.- AUTOR DEL PROYECTO.

El presente proyecto técnico se redacta por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Cuenca y se realiza por C.G. PROCAL, S.L., con dirección en la C/ Fausto Culebras, nº 1, local D, CP: 16.004, Cuenca, con número de teléfono 969 23 53 80, y número de fax 969 24 06 62.

En concreto, el autor de este proyecto es el Ingeniero Técnico de Obras Públicas Fernando Fraile Castaño, colegiado nº 14.688.



## 5.- NORMATIVA

### ALUMBRADO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus I.T.C. complementarias (Real Decreto 1890/2008).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.



---

## GENERALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

## 6.- EMPLAZAMIENTO Y ACTUACIONES.

En los planos y en las mediciones del presupuesto se define el emplazamiento de las diferentes actuaciones. Se trata del Barrio de San Antón de Cuenca.

## 7.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

### 7.1.- *Suministro de la energía.*

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V., procedente de la red de distribución en B.T. existente en la zona, propiedad de la compañía productora y distribuidora de energía eléctrica en la Ciudad de Cuenca, es decir ELÉCTRICA CONQUENSE DISTRIBUCIÓN, S.A.

### 7.2.- *Lámparas y luminarias.*

#### 7.2.1.- Lámparas.

Se tratará de lámparas de 60 W.



---

### 7.2.2.- Luminarias.

Se tratará de luminarias que cumplan con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002) y con el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus I.T.C. complementarias (Real Decreto 1890/2008).

Las exigencias mínimas que éstas deben de satisfacer las mencionadas a continuación:

- a) Elevada eficiencia luminosa.
- b) Distribución uniforme del flujo luminoso.
- c) Perdurabilidad elevada, que reduzca al mínimo los costes de mantenimiento.
- d) Armonía en la estética, ambiente y carácter del entorno en el que se pretenden instalar.
- e) Uniformidad y homogeneidad con el modelo de luminaria o luminarias y soportes existentes en los alrededores del entorno en el que se pretenden instalar.
- f) Grado de estanqueidad adecuado, mínimo IP66.
- g) Dispondrán de espacio suficiente en su interior para incorporar el equipo de encendido en un alojamiento diseñado al efecto, al cual se procurará acceder con independencia del conjunto óptico. Este alojamiento será tal que permitirá el montaje holgado del equipo y su adecuada ventilación.
- h) Se procurará que el conjunto formado por todos los elementos del equipo auxiliar sea fácilmente desmontable en un solo bloque, y en todos los casos su conexionado a la lámpara se realizará por medio de conductores con aislamiento de silicona.
- i) Dispondrán igualmente de equipo auxiliar de A.F., y cierre preferentemente de policarbonato, pudiéndose admitir previa consulta cierre de otro material.



Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

### **7.3.- Soportes. Altura de luminarias.**

Las luminarias descritas en el apartado anterior se sustentarán en brazos galvanizados e irán fijados sobre fachada, fijaciones, mediante tacos químicos, del brazo a la pared. En general se aprovecharán los brazos existentes en buen estado evitando así su sustitución, lo que conllevaría ejecución de nuevos taladros.

#### **Las luminarias quedarán por encima de los 4 m de altura sobre la calzada.**

A fin de aumentar la uniformidad de distribución se realizará unilateral en todos los casos con una distancia de unos 15 m (mínimo) a 25 m (máximo) entre luminarias

En algunos casos se instalarán varias columnas de PRFV de 4 m de altura. Para la cimentación se utilizará el empotramiento de 1 m de la propia columna en el terreno.

### **7.4.- Conductores**

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores, en general enterrados bajo tubo, de tensión asignada 0,6/1 KV RKV, con 4 cables (3 conductores de fase, y 1



neutro) y un conductor de tierra que unirá en anillo equipotencial todas las tomas de tierra, situadas en arqueta bajo cada luminaria.

La instalación de conductores enterrados dispondrá de una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>, enterrados bajo tubo corrugado rojo doble pared de 90 mm de diámetro en PVC, en zanjas de 0,6 m de profundidad.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 16 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La altura mínima de los conductores al suelo será de 2,5 m y se fijarán a los paramentos mediante grapa cahors plastificada, taco de presión, y ajuste del conductor con alicate de cierre.

En cruzamientos de calles y tramos sin fachada los conductores irán sujetos mediante garras de amarre y equipamiento de fijación a postecillos metálicos, o fachadas según proceda, superando los 4 m de altura desde el suelo.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares RZ 0,6/1 KV. RKV, tetrapolar, 2x2,5+ttx2,5 mm<sup>2</sup>, de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3 % de la tensión nominal, para punto de enganche existente y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (MIE BT 007) quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.



Cada uno de los circuitos, que partan en subterráneo de un mismo cuadro de mando, discurrirá por un tubo independiente.

Estarán constituidos por un terno de conductores tipo RV 0,6/1KV más conductor neutro de las mismas características y sección que los conductores de fase, de capacidad según la carga a transportar en cada caso.

En previsión de futuras ampliaciones, se harán llegar todos los conductores de ambos circuitos al último tramo de cada ramal, no admitiéndose que esté constituido únicamente por un conductor de fase más neutro.

#### **7.5.- Reactancias.**

Aptas para lámparas de halogenuros metálicos 60W/230V.

#### **7.6.- Condensadores.**

Tendrán una capacidad de 16  $\mu$ F, 250V, alcanzándose un factor de potencia mayor o igual a 0,90.

#### **7.7.- Conexión de luminaria**

Las líneas enterradas pasarán por cada una de las arquetas a pie de farol situadas a pie de fachada, sin realizarse conexiones ni protecciones en esas arquetas, se elevarán los conductores bajo tubo de acero pintado al oxirón negro de diámetro 50 mm, sujetos a la pared mediante garra metálica (sin tacos) hasta 2,5 m de altura, entrando y saliendo de la caja de conexión situada en fachada junto con cada luminaria. Por otra parte esos tubos metálicos se pondrán a tierra, y todas las partes metálicas, para evitar posibles contactos indirectos. En esas cajas se realizarán las conexiones, derivaciones y cambios de sección necesarios, siempre mediante fusibles de protección.

Las cajas de derivación serán tipo CLAVED, modelo 1468/EC con grado IP44, estancas y dispondrán en su interior de espacio necesario para el alojamiento de los conductores de entrada y salida, y para la colocación de bornas, regletas y fusibles en la tapa de la caja, que en cada caso se



requieran. Los fusibles serán tipo G, con poder de corte 20 KA. Desde la caja de derivación partirá una línea de 2x2,5+2,5xTT mm<sup>2</sup> XLPE 0,6/1 KV, hasta la luminaria.

En diferentes modelos, tal y como se indica en el apartado de presupuestos, siempre que en las cajas se realice un cambio de sección, tendrá que disponer los correspondientes fusibles de protección, salvo en las derivaciones a cada punto de luz que lleven su protección en su correspondiente caja individual.

La elección de fases se hará de forma alternativa, de modo que se equilibren las cargas.

Cualquier tipo de luminaria o farol vendrá con la instalación eléctrica interior efectuada con conductor de cobre con cubierta aislante de silicona, sujeto en su interior, al igual que los equipos de arranque. Dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas y báculos serán al menos de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección y 1 KV de aislamiento, en este caso 2x2,5+2,5xTT mm<sup>2</sup> XLPE 0,6/1 KV. Asimismo deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

### **7.8.- Empalmes y ramificaciones**

Los cambios de sección o empalmes, se producirán en cajas estancas con tacos de goma o racores de entrada del tipo Legrand 310x240x110, con cortacircuitos calibrados y bornas de conexión.

### **7.9.- Canalizaciones.**

#### **7.9.1.- Redes enterradas.**

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes subterráneas aisladas descritas en ITC-BT-07.



---

## ZANJAS

Las zanjas para alojar las redes subterráneas de alumbrado público, serán de dimensiones mínimas 0,40 x 0,60 m, canalizadas con dos tubos de plástico articulado de diámetro mínimo 80 mm y máximo de 100 mm (Anexo III, Plano nº 1), en este caso se utilizará el diámetro **90 mm**.

El fondo de la zanja se dejará libre de piedras y cascotes, preparándose posteriormente un lecho de hormigón de resistencia característica HM-10 de 10 cm de espesor, colocando los tubos antes citados y recubriendo los tubos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima de los mismos, tal y como se indica en planos.

El resto de la zanja se podrá rellenar con productos seleccionados procedentes de la excavación, compactados por medios mecánicos en tongadas no superiores a 20 cm, medidas sobre perfil, humectadas y compactadas al 95% del proctor modificado. En determinadas ocasiones, se podrá exigir el relleno con zahorra artificial, tipo Z1 ó Z2, en las mismas condiciones anteriores. En este caso se rellenará mediante zahorra artificial, tipo Z1 ó Z2, debido que el emplazamiento de la obra está en casco histórico por lo que los materiales excavados no puedan ser utilizados para el relleno de la zanja.

A 10 cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de plástico, se colocará cinta avisadora de <línea eléctrica>. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente o proyectado.

En las zanjas de cruce de calzada, de dimensiones mínimas 0,60x0,60 m, el recubrimiento de los tubos se realizará con hormigón de consistencia HM-15, rellenando el resto de la zanja con hormigón pobre o grava cemento, al objeto de evitar posibles asentamientos.

En los cruces de calle se dejará siempre un tubo de reserva de diámetro 100 mm de plástico con guía plastificada para facilitar el pase de los cables y se dispondrá una arqueta a cada lado del cruce de dimensiones 0,60x0,60x0,60 m.



Las zanjas se abrirán normalmente en terrenos de dominio público bajo aceras, excepto en los cruces e imposibilidades debidamente justificadas, siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordillo o a la línea de fachada, evitándose los ángulos pronunciados.

## ARQUETAS

Las arquetas de registro y derivación a punto de luz será de 0,40x0,40x0,60 m con paredes laterales de ladrillo macizo enfoscado, dejando el fondo en tierra y libre de cualquier pegote de hormigón, para absorción del agua y facilitar el drenaje. Todas las arquetas irán con marco y tapa de fundición con la inscripción de "Alumbrado Público". Se dispondrá de una arqueta por cada punto de luz (Anexo III, Plano nº 2).

Se señalarán en todas las arquetas de registro las fases y el neutro, y cada circuito también.

Se establecerán registros suficientes y convenientemente dispuestos de modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente, los cuales podrán desplazarse libremente por el interior de los tubos.

### 7.9.2.- Redes aéreas.

Los únicos tramos no enterrados de las canalizaciones serán los comprendidos entre la arqueta a pie de luminaria y la propia luminaria.

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en ITC-BT-06.

Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

## CONDUCTORES.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores, de tensión asignada 0,6/1 KV RKV, con 5 cables (3 conductores de fase, neutro y tierra), posados sobre fachada o tensados con cable fiador.



La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 16 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La altura mínima de los conductores al suelo será de 2,5 m y se fijarán a los paramentos mediante grapa cahors plastificada, taco de presión, y ajuste del conductor con alicate de cierre.

Aunque en el presente proyecto no se ejecutarán cruzamientos, en caso de realizarse los conductores irán sujetos mediante garras de amarre y equipamiento de fijación a postecillos metálicos, o fachadas según proceda, superando los 4 m de altura desde el suelo. Además se colocarán grapas de plomo cada 1 m.

Las distancias del conductor al suelo cumplirá con lo establecido en la ITC-BT-06 del REBT (RD842/2002); cables posados: Altura mínima 2,5 m, cables tensados: Altura mínima 4 m.

#### **7.10.- Sistemas de protección.**

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La conexión para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada caja de derivación.
- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La conexión para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada caja de derivación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:



- Instalación de luminarias, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable aislado de tensión asignada 0,6/1KV con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3,50 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).
- Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.
- Cada punto de luz dispondrá de una pica de tierra, unidas estas entre si mediante una línea de enlace a base de conductor de cobre con aislamiento reglamentario y sección mínima 16 mm<sup>2</sup> de tal forma que la resistencia de tierra no supere en ningún momento los 10 ohmios.



- La conexión de toma de tierra a báculos o fustes, se hará sobre el tornillo que deberán de disponer éstos y se efectuará con terminal y cable de sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> de aislamiento y color reglamentario.

#### **7.11.- Composición del cuadro de protección, medida y control.**

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55, según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102, y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m.

Los elementos que conforman los cuadros de mando y protección se encuentran definidos en los esquemas unificares de los planos.

### **8.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.**

Los documentos que integran este proyecto son los siguientes:

#### **1. Memoria y anejos.**

*Anejos a la memoria:*

- 1.1. Cálculos Eléctricos.
- 1.2. Justificación de precios.
- 1.3. Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral.

#### **2. Planos.**

#### **3. Pliego de Prescripciones Técnicas.**

#### **4. Presupuesto.**

- 4.1. Mediciones.
- 4.2. Cuadro de precios.



4.3. Presupuesto parcial.

4.4. Presupuesto general.

## **9.- MEMORIA ADMINISTRATIVA**

### **9.1.- Acta de replanteo**

Se realizará acta de replanteo al inicio de los trabajos. Estará firmada por el Contratista, el Director de Obra y el Ayudante de Dirección de Obra.

El plazo de ejecución de la obra contará a partir de la fecha del acta de replanteo previo.

### **9.2.- Revisión de precios.**

No se considera oportuno establecer Revisión de Precios.

### **9.3.- Declaración de obra completa**

Las obras definidas en este proyecto comprenden una obra completa en el sentido exigido por el artículo 125 del Reglamento General de Contratación del Estado, y como tal, podrá ser puesta al servicio público.

### **9.4.- Clasificación del tipo de obra.**

Se trata de una obra de urbanización. El contrato de obra es de categoría a) por ser la anualidad media anual inferior a los 60.000 €.

### **9.5.- Clasificación del contratista**

No será necesaria la clasificación del contratista.

### **9.6.- Forma de adjudicación del contrato de obras.**

Se propone la adjudicación por tramitación ordinaria, procedimiento abierto y forma concurso.



### **9.7.- Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución de obra**

Se debe cumplir un plazo de ejecución de SEIS (6) MESES a partir de la fecha en que se firme el acta de replanteo, aunque la dirección de obra puede prorrogar este plazo en caso de situaciones especiales y siempre supeditadas éstas a lo expuesto por la alcaldía del municipio de Cuenca y los plazos estipulados con respecto a las partidas presupuestarias concedidas.

El plazo de garantía de la obra, durante el cual el contratista ha de cumplir las responsabilidades que le asigna la ley es de DOCE (12) MESES, contados a partir del día en que se firma el acta final de obra.

Para ambos plazos, y para otro tipo de disposiciones, serán de aplicación todas aquellas que durante el transcurso de las obras puedan aprobarse por las instituciones correspondientes que le puedan afectar.

### **10.- PRESUPUESTO.**

El **Presupuesto de Ejecución Material** de las obras correspondientes al alumbrado público del Barrio de San Antón en Cuenca asciende a la cantidad de CINCUENTA MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS DE EURO. **(50.525,27€).**

El **Presupuesto de Ejecución por Contrata** de las obras correspondientes al alumbrado público del Barrio de San Antón en Cuenca asciende a la cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO. **(69.745,09€).**

El **Presupuesto para el conocimiento de la Administración** de las obras correspondientes al alumbrado público del Barrio de San Antón en Cuenca asciende a la cantidad de SETENTA Y TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO **(73.745,09 €).**



---

## 11.- CONCLUSIÓN.

El presente proyecto tiene la función reguladora de las obras que en él se especifican además de servir de base justificativa para el municipio a efectos de aportación presupuestaria por parte del Ayuntamiento de Cuenca.

Cuenca, octubre de 2.009

Fernando Fraile Castaño.  
I. T. de Obras Públicas,  
col. nº 14.688



## ANEJOS A LA MEMORIA



## JUSTIFICACION DE PRECIOS



## PRECIOS ELEMENTALES



Código	Descripción del recurso	Precio
<b>1</b>	<b>Mano de Obra</b>	
O01OA020	h. Capataz	17.63
O01OA030	h. Oficial primera	13.29
O01OA050	h. Ayudante	11.95
O01OA060	h. Peón especializado	12.25
O01OA070	h. Peón ordinario	15.35
O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	13.29
O01OB210	h. Ayudante	11.95
O01OB220	h. Ayudante electricista	11.95
<b>2</b>	<b>Maquinaria</b>	
M01DA050	h. Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	8.62
M02GE010	h. Grúa telescópica autoprop.	49.75
M05EC020	h. Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63.00
M05PN010	h. Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45.08
M05RN040	h. Mini retroexcavadora	25.00
M05RN050	h. Minicargadora con martillo rompedor	38.19
M06CJ010	h. Compresor diésel b.p. 9 m3/min	5.88
M06MI010	h. Martillo manual picador neumático 9 kg	1.69
M06MR230	h. Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10.55
M07AA020	h. Dumper autocargable 2.000 kg.	9.49
M07CB020	h. Camión basculante 4x4 14 t.	40.12
M07N070	m3 Gastos de gestión de RCD	0.70
M07N080	m3 Canon de tierra a vertedero	0.31
M07W010	t. km transporte áridos	0.11
M07W110	m3 km transporte hormigón	0.27
M08CA110	h. Cisterna agua sobre mini 2.000 l.	29.40
M08RL010	h. Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5.67
M11HV040	h. Aguja neumática sobre compresor D=80mm.	0.99
M11MM030	h. Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	2.50
<b>3</b>	<b>Material</b>	
P01AF030	t. Zahorra nat. ZA(40)/ZA(25)	2.86
P01DW090	ud Pequeño material	0.50
P01HM020	m3 Hormigón HM-20/P/40/l central	62.65
P15AD010	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	1.19
P15AD020	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1.61
P15AD030	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 16 mm2 Cu	2.48
P15AD040	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 25 mm2 Cu	3.39
P15AD050	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 35 mm2 Cu	5.04
P15AE010	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2.25
P15AE020	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x10 mm2 Cu	3.80
P15AE090	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x16 mm2 Cu	5.85
P15AE100	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x25 mm2 Cu	9.14
P15AE110	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x35 mm2 Cu	12.80
P15AF060	m. Tubo rígido PVC D 110 mm.	4.39
P15CA060	ud Fusibles 50A.	125.00
P15EA010	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu, tubo de protec., y cable.	60.00
P15FB070	ud Arm. acero inox. 1puerta 1350x620x320 ARELSA AI-01/320 4S	1 450.00
P15FB080	ud Arm.acero inox. 2 puerta 1350x900x320ARELSA CITI-10 2S DR	1 500.00
P15FJ010	ud Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC	117.53
P15FJ070	ud Diferencial ABB 4x25A a 30mA tipo AC	223.88
P15FJ110	ud Diferencial ABB 4x40A a 300mA tipo AC	255.00
P15FK050	ud PIA ABB 2x10A, 6/10kA curva C	41.73
P15FK190	ud PIA ABB 4x10A, 6/15kA curva C	125.00
P15FK200	ud PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	135.00
P15FK220	ud PIA ABB 4x25A, 6/15kA curva C	96.36
P15FK230	ud PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C	101.94



Código	Descripción del recurso	Precio
P15FK250	ud PIA ABB 4x50A, 6/15kA curva C	254.46
P15FM010	ud Contactor ABB tetrapolar 40A	92.79
P15GA020	m. Cond. rígi. 750 V 3x2,5 mm2 Cu	0.95
P15GA030	m. Cond. rígi. 750 V 5x4 mm2 Cu	2.50
P15GA060	m. Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	2.21
P15IA030	ud Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.	28.52
P15KA360	ud Reloj astronómico ORBIS ASTRO	461.55
P16AB030	ud Proy.simé.inundación luz VSAP tub.150W.	113.52
P16AE160	ud Lum. philips mini-modena, balasto y regulador	287.00
P16AK060	ud Colum. PRFV ADHORNA TU01000EMP h=10m.+CIMENT.+Cruceta	450.00
P16BA010	ud Regleta de superficie 1x18 W. AF	35.25
P16CE020	ud Lámpara philips CPO-TW de 60W/728 II	8.83
P16CE070	ud Lámp. VSAP tubular 150 W.	14.35
P31IC098	ud Mono de trabajo poliéster-algod.	15.80
P31IC140	ud Peto reflectante a/r.	13.00
P31IM060	ud Par guantes aislam. 10.000 V.	40.00
P31IP030	ud Par botas aislantes 5.000 V.	38.20
P31IS730	ud Equipo trabajo en postes	311.00
pbase	ud Base de fusibles	3.84
pcaja	ud Caja derivación CLAVED 1468/EC IP44	0.88
pfusibles	ud Fusible tipo G, pdc 20 KA	1.31
<b>4</b>	<b>Medio auxiliar</b>	
%	medios auxiliares	



## PRECIOS AUXILIARES



Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
E17RBB010	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x6 mm <sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm <sup>2</sup> , canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado. SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6.54
TTIERAS	ud Puesta a tierra, mediante pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu, cable de conexión de farol a pica, tubo de acero de protección, demolición de acera, conexión y reposición. SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	63.82
U05CH020	m3 Hormigón HM-20 en rellenos de cimientos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado. SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	68.42



## PRECIOS DESCOMPUESTOS



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>01</b>	<b>CAP1</b>	<b>DESMONTAJES</b>			
01.01	R03IA140	ud Desmontado de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, caja de conexión, lámpara de descarga, con recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga y traslado a dependencias municipales, gestor intermedio de residuos, o lugar definido por la Dirección Facultativa.			
	O01OB200 %	h. Oficial 1ª electricista medios auxiliares	1.200 0.030	13.29 15.95	15.95 0.48
		Coste Total			16.43
01.02	R03IM010	m Desmontado de red de alumbrado público con grado de complejidad alta con recuperación de elementos, incluso, caja de conexión, reparación de fachadas al arrancar los tacos, retirada de escombros y carga sobre camión, con gastos de gestión de los residuos de la demolición y la construcción según anejo a la memoria. para posterior transporte a vertedero y traslado a dependencias municipales o lugar definido por la Dirección Facultativa.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	0.020	13.29	0.27
	O01OB210	h. Ayudante	0.030	11.95	0.36
	O01OA070	h. Peón ordinario	0.030	15.35	0.46
	M07N070	m3 Gastos de gestión de RCD	0.221	0.70	0.15
	M07CB020 %	h. Camión basculante 4x4 14 t. medios auxiliares	0.001 0.010	40.12 1.28	0.04 0.01
		Coste Total			1.29



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>02</b>	<b>CAB</b>	<b>ALUMBRADO</b>			
02.01	LINEA4	m. Línea de alumbrado publico constituida por conductores de cobre de 4 mm2. con aislamiento RZ 0,6/1 KV. RKV, tetrapolar, posado sobre fachada, grapas, tacos y elementos de conexion; o cruzamientos mediante garras de amarre, tacos de presion, fiador de acero, grapas metálicas cada 1 m., grapas metálicas, y ajustes y pequeño material de sujecciontotalmente instalada. Incluye recortes, y subidas y bajadas, considerándose como un 5% de la longitud en horizontal.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	0.030	13.29	0.40
	O01OB210	h. Ayudante	0.030	11.95	0.36
	P15GA030	m. Cond. rígi. 750 V 5x4 mm2 Cu	1.000	2.50	2.50
	CCAL01	ud Grapas CAHORS ABC70	3.000	0.10	0.30
	CCAL02	ud Taco CAHORS T10	3.000	0.02	0.06
	cruzam	ud ud cruzamiento con todos los elementos necesarios	0.100	6.00	0.60
	%	medios auxiliares	0.010	4.22	0.04
		<b>Coste Total</b>			<b>4.26</b>
02.02	E17RBB010	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	0.060	13.29	0.80
	O01OB210	h. Ayudante	0.060	11.95	0.72
	P15AE010	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	1.000	2.25	2.25
	P15GA060	m. Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1.000	2.21	2.21
	P01DW090	ud Pequeño material	1.000	0.50	0.50
	%	medios auxiliares	0.010	6.48	0.06
		<b>Coste Total</b>			<b>6.54</b>
02.03	E17RBB020	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x10 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	0.080	13.29	1.06
	O01OB210	h. Ayudante	0.080	11.95	0.96
	P15AE020	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x10 mm2 Cu	1.000	3.80	3.80
	P15GA060	m. Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1.000	2.21	2.21
	P01DW090	ud Pequeño material	1.000	0.50	0.50
	%	medios auxiliares	0.010	8.53	0.09
		<b>Coste Total</b>			<b>8.62</b>
02.04	E17RBB040	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x25 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	0.120	13.29	1.59
	O01OB210	h. Ayudante	0.120	11.95	1.43
	P15AE100	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x25 mm2 Cu	1.000	9.14	9.14
	P15GA060	m. Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1.000	2.21	2.21
	P01DW090	ud Pequeño material	1.000	0.50	0.50
	%	medios auxiliares	0.010	14.87	0.15
		<b>Coste Total</b>			<b>15.02</b>



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.05	U09BW020	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 3 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 3S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x16 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	25.000	13.29	332.25
	O01OB210	h. Ayudante	25.000	11.95	298.75
	P15FB070	ud Arm. acero inox. 1puerta 1350x620x320 ARELSA AI-01/320 4S	1.000	1 450.00	1 450.00
	P15FK200	ud PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	1.000	135.00	135.00
	P15FK190	ud PIA ABB 4x10A, 6/15kA curva C	3.000	125.00	375.00
	P15FJ070	ud Diferencial ABB 4x25A a 30mA tipo AC	4.000	223.88	895.52
	P16BA010	ud Regleta de superficie 1x18 W. AF	1.000	35.25	35.25
	P15IA030	ud Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.	1.000	28.52	28.52
	TTIERAS	ud TOMA DE TIERRA	1.000	63.82	63.82
	P01DW090	ud Pequeño material	14.000	0.50	7.00
	%	medios auxiliares	0.030	3 621.11	108.63
		Coste Total			3 729.74
02.06	U09BW030	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 4S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x30 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	30.000	13.29	398.70
	O01OB210	h. Ayudante	30.000	11.95	358.50
	P15FB070	ud Arm. acero inox. 1puerta 1350x620x320 ARELSA AI-01/320 4S	1.000	1 450.00	1 450.00
	P15FK230	ud PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C	1.000	101.94	101.94
	P15FK200	ud PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	1.000	135.00	135.00
	P15FK190	ud PIA ABB 4x10A, 6/15kA curva C	3.000	125.00	375.00
	P15FJ110	ud Diferencial ABB 4x40A a 300mA tipo AC	4.000	255.00	1 020.00
	P16BA010	ud Regleta de superficie 1x18 W. AF	1.000	35.25	35.25
	P15IA030	ud Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.	1.000	28.52	28.52
	TTIERAS	ud TOMA DE TIERRA	1.000	63.82	63.82
	P01DW090	ud Pequeño material	50.000	0.50	25.00
	%	medios auxiliares	0.030	3 991.73	119.75
		Coste Total			4 111.48



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.07	U09BW040	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 2 puertas, marca ARELSA modelo CITI-10 2S DR, o similar, de dimensiones 1350x900x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 3 fusibles de 50 A, 1 interruptor automático general de 4x47 A, mando mediante reloj astronómico, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, uno de 4x32 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	20.000	13.29	265.80
	O01OB210	h. Ayudante	20.000	11.95	239.00
	P15FB080	ud Arm.acero inox. 2 puerta 1350x900x320ARELSA CITI-10 2S DR	1.000	1 500.00	1 500.00
	P15KA360	ud Reloj astronómico ORBIS ASTRO	1.000	461.55	461.55
	P15FK250	ud PIA ABB 4x50A, 6/15kA curva C	1.000	254.46	254.46
	P15FK230	ud PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C	1.000	101.94	101.94
	P15FK200	ud PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	1.000	135.00	135.00
	P15FJ110	ud Diferencial ABB 4x40A a 300mA tipo AC	2.000	255.00	510.00
	P15CA060	ud Fusibles 50A.	3.000	125.00	375.00
	TTIERAS	ud TOMA DE TIERRA	1.000	63.82	63.82
	P16BA010	ud Regleta de superficie 1x18 W. AF	1.000	35.25	35.25
	P15IA030	ud Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.	1.000	28.52	28.52
	P01DW090	ud Pequeño material	50.000	0.50	25.00
	%	medios auxiliares	0.030	3 995.34	119.86
		Coste Total			4 115.20
02.08	U10CC020	ud Columna troncocónica de PRFV según normativa existente de 10 m. de altura libre, de 11 m. de altura total, ADHORNA serie TURIA mod. TU01000EMP, o similar, grado de protección IP44, protección contra impacto mecánico, ensayo con impactos de 50 J, siendo el resultado un IK 10, ensayos de rigidez dieléctrica clase II, diámetro superior 60 mm. e inferior 258 mm., para colocación directa de luminaria, incluida cimentación empotrada con arena, montado y conexionado.			
	O01OA030	h. Oficial primera	1.000	13.29	13.29
	O01OA050	h. Ayudante	1.000	11.95	11.95
	P16AK060	ud Colum. PRFV ADHORNA TU01000EMP h=10m.+CIMENT.+Cruceta	1.000	450.00	450.00
	M02GE010	h. Grúa telescópica autoprop.	0.500	49.75	24.88
	%	medios auxiliares	0.030	500.12	15.00
		Coste Total			515.12
02.09	E18EPI030	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	1.000	13.29	13.29
	P16AB030	ud Proy.simé.inundación luz VSAP tub.150W.	1.000	113.52	113.52
	P16CE070	ud Lámp. VSAP tubular 150 W.	1.000	14.35	14.35
	P01DW090	ud Pequeño material	1.000	0.50	0.50
		Coste Total			141.66
02.10	TTIERAS	ud Puesta a tierra, mediante pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu, cable de conexión de farol a pica, tubo de acero de protección, demolición de acera, conexión y reposición.			
	O01OB200	h. Oficial 1ª electricista	0.250	13.29	3.32
	P15EA010	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu, tubo de protec., y cable.	1.000	60.00	60.00
	P01DW090	ud Pequeño material	1.000	0.50	0.50
		Coste Total			63.82



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>03</b>	<b>SS</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
03.01	E28RC070	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	P31IC098 %	ud Mono de trabajo poliéster-algod. medios auxiliares	1.000	15.80 15.80	15.80
		Coste Total			15.80
03.02	E28RC150	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	P31IC140 %	ud Peto reflectante a/r. medios auxiliares	0.333 0.010	13.00 4.33	4.33 0.04
		Coste Total			4.37
03.03	E28RM120	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	P31IM060 %	ud Par guantes aislam. 10.000 V. medios auxiliares	0.333 0.010	40.00 13.32	13.32 0.13
		Coste Total			13.45
03.04	E28RP080	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	P31IP030 %	ud Par botas aislantes 5.000 V. medios auxiliares	0.333 0.010	38.20 12.72	12.72 0.13
		Coste Total			12.85
03.05	E28RSI040	ud Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	P31IS730 %	ud Equipo trabajo en postes medios auxiliares	0.200 0.010	311.00 62.20	62.20 0.62
		Coste Total			62.82



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>04</b>	<b>IMP</b>	<b>IMPREVISTOS</b>			
04.01	IMPREV	PA Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos durante la fase de ejecución de los trabajos, por aumentos de medición o cambios de tipología de actuación, según la justificación de precios.			
	imprv	PA imprevistos	1.000	1 000.00	1 000.00
		Coste Total			1 000.00

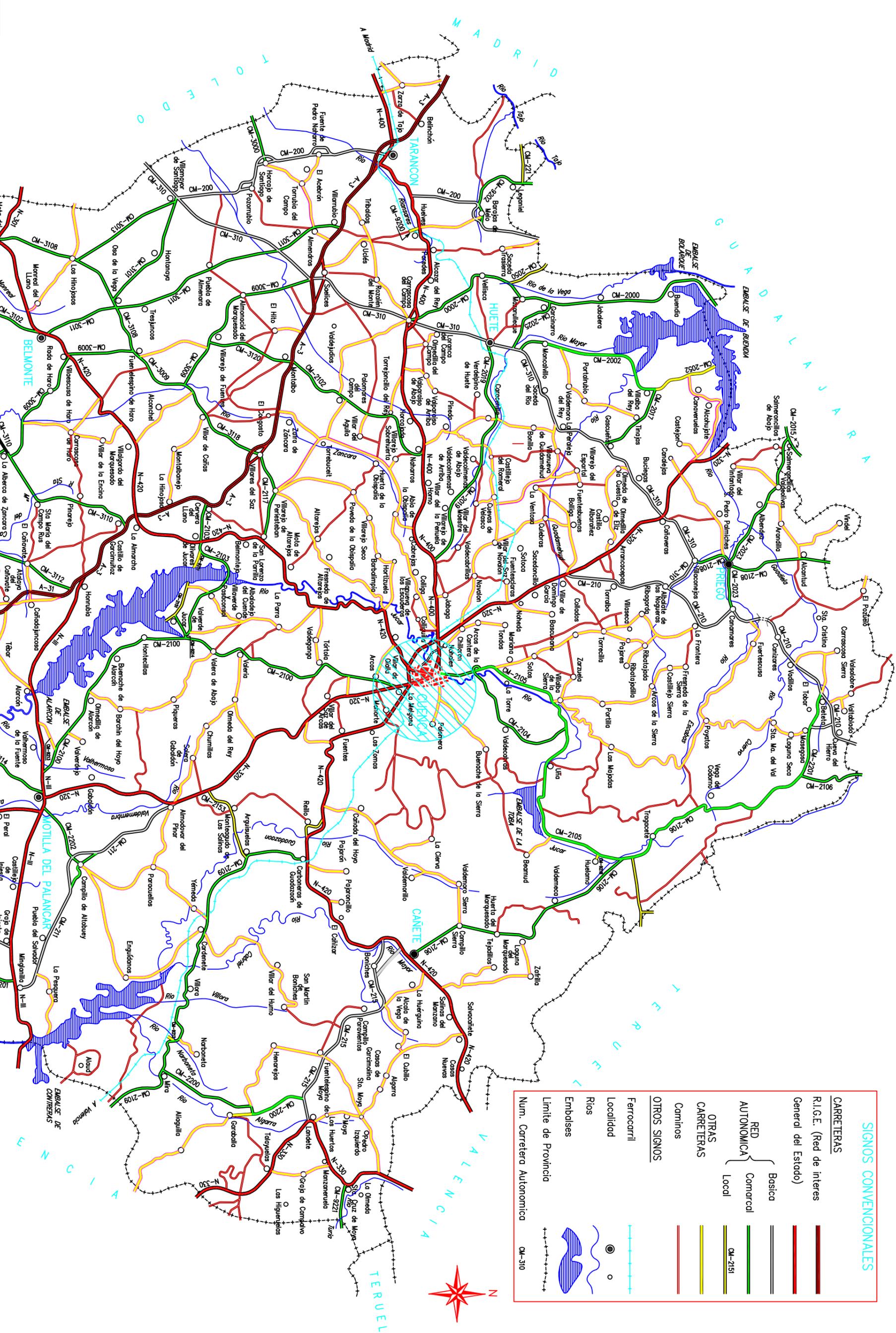


DOCUMENTO Nº 2

**PLANOS**

**SIGNOS CONVENCIONALES**

<b>CARRETERAS</b>	
R.I.G.E. (Red de Interes General del Estado)	
RED AUTONOMICA	Basica
	Comarcal
	Local
OTRAS CARRETERAS	
Caminos	
<b>OTROS SIGNOS</b>	
Ferrocarril	
Localidad	
Rios	
Embalses	
Limite de Provincia	
Núm. Carretera Autonómica	CM-310



AVANTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuencia  
Tfno.: 969 176 100. Fax 969 235 100

**PROCAL**  
Ingeniería y Consultoría

C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuencia  
Tfno.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 82.  
Dir. electrónica: procal@procal.com.

Fernando Frille Costas  
COLEGIADO Nº. 14.888

---

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS:

TÍTULO: PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE SAN ANTON (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO: 1

DESIGNACION DE PLANO: SITUACION

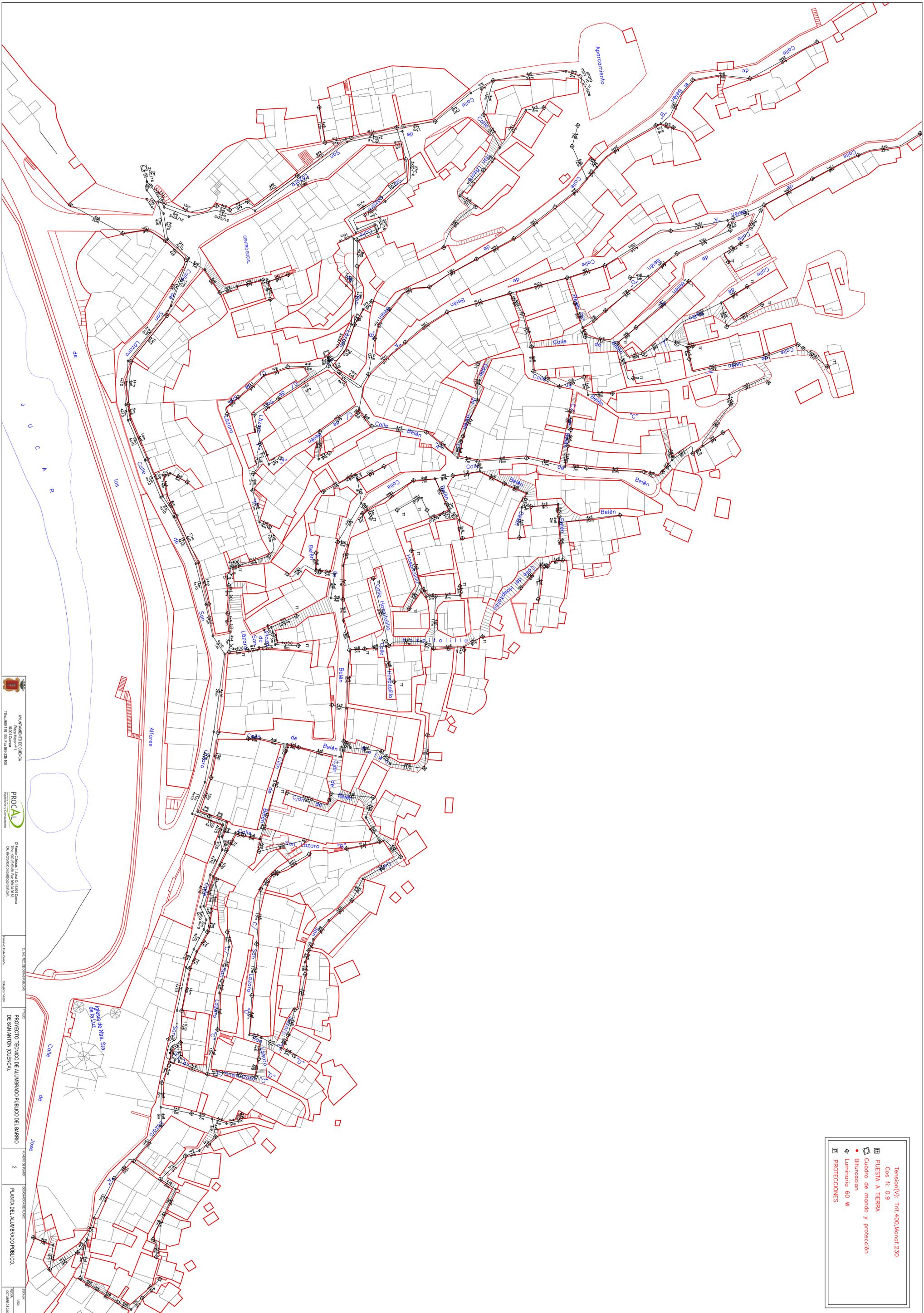
---

ESCALA: 1/500,000

FECHA: OCTUBRE DE 2008

ESCALA: 1/500,000

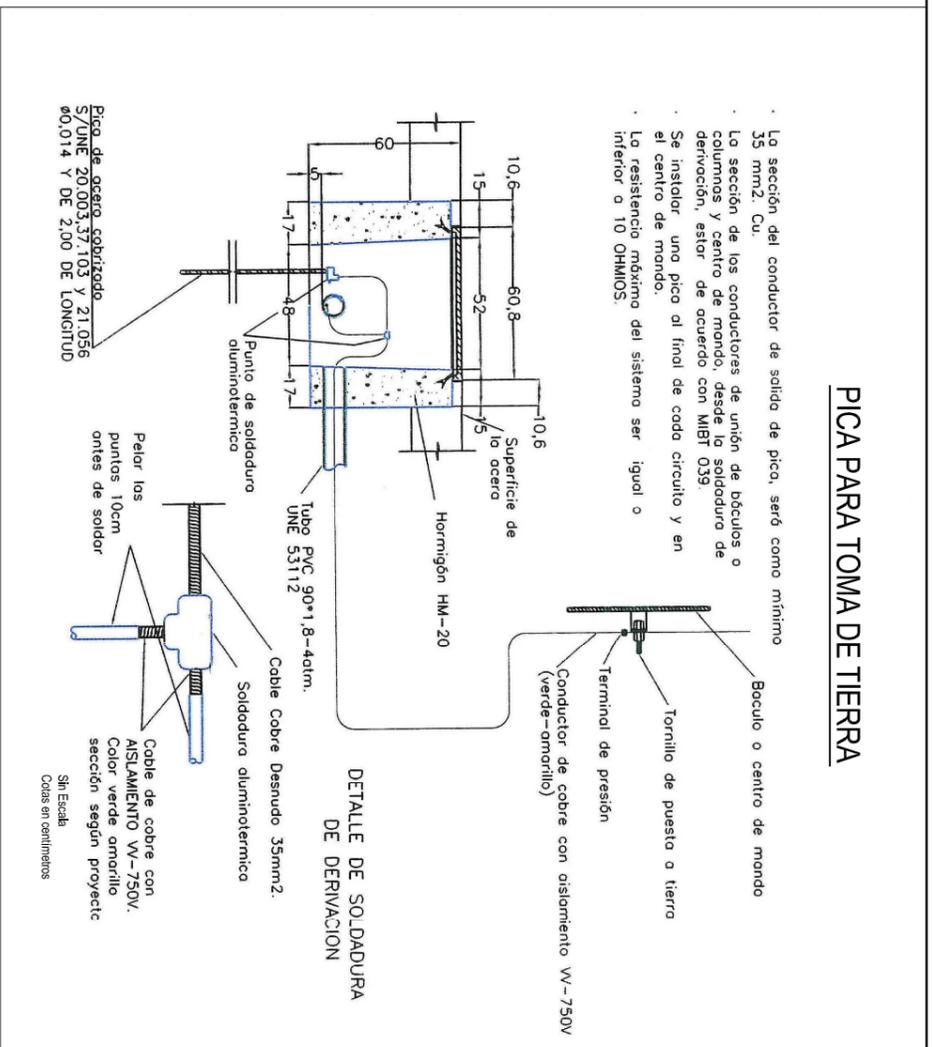
FECHA: OCTUBRE DE 2008



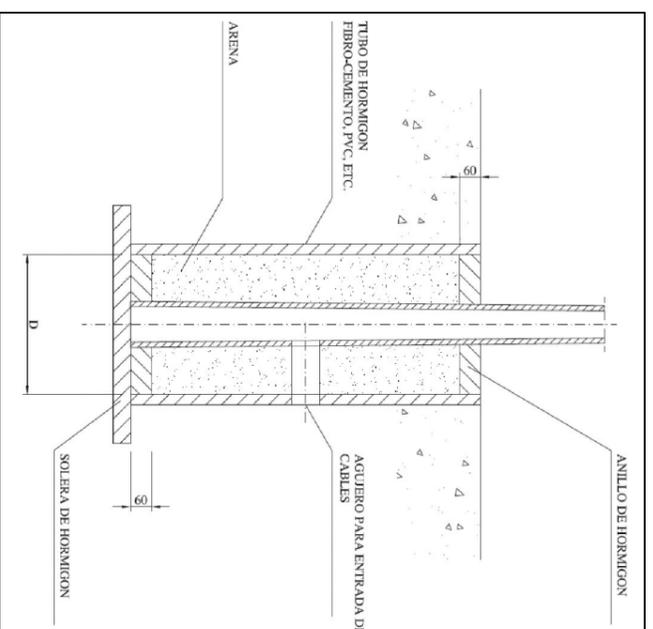
Tensión(V): Trif. 400, Monof. 230  
 Cos φ: 0,9  
 PUESTA A TIERRA  
 Cuadro de mando y protección  
 Bifurcación  
 Luminaria 60 W  
 PROTECCIONES

### PICA PARA TOMA DE TIERRA

- La sección del conductor de salida de pica, será como mínimo 35 mm<sup>2</sup>. Cu.
- La sección de los conductores de unión de báculos o columnas y centro de mando, desde la soldadura de derivación, estar de acuerdo con MIBT 039.
- Se instalar una pica al final de cada circuito y en el centro de mando.
- La resistencia máxima del sistema ser igual o inferior a 10 OHMIOS.

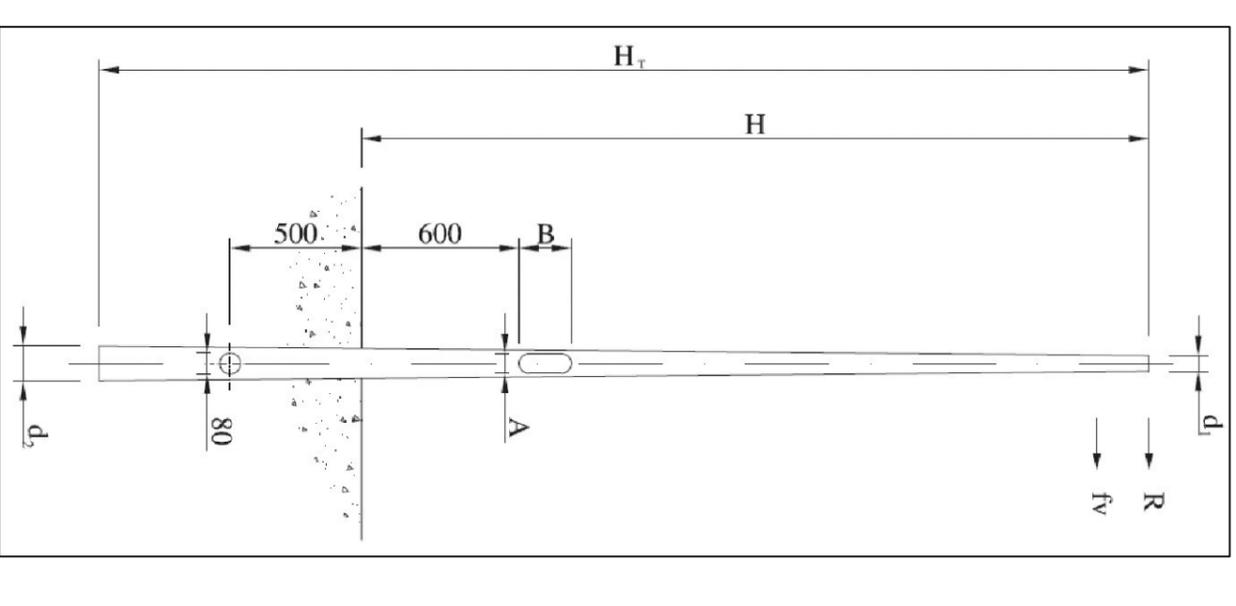


### CIMENTACIÓN COLUMNA PRFV 4 m. ADHORNA TURIA EMPOTRAR TU0400EMP



H: 400 mm. A: 75 mm.  
 B: 200 mm. Ht: 500 mm.  
 d1: 60 mm. d2: 150 mm.  
 D: 400 mm.

Sin Escala  
 Cotas en centímetros



H: 1.000 mm. A: 85 mm. SIN ESCALA.  
 B: 300 mm. Ht: 1.100 mm. COTAS EN mm.  
 d1: 60 mm. d2: 258 mm.  
 D: 400 mm.

### COLUMNA PRFV 10 m. ADHORNA TURIA EMPOTRAR TU01000EMP



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
 Plaza Mayor nº 1  
 16.001 Cuenca  
 Tfno.:969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
 Tfno.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 82.  
 Dir. electrónica: procal@cpocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PUBLICAS:  
 Fernando Fraile Casado  
 COLEGIADO Nº: 14.888

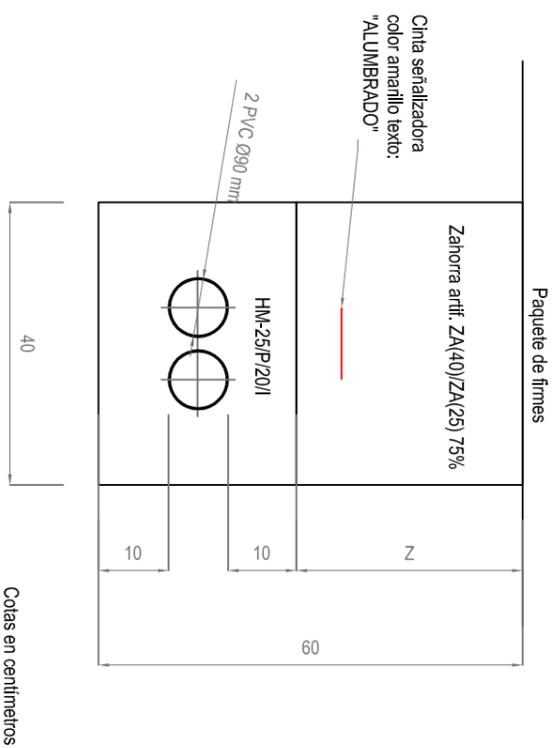
TITULO:  
 PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE  
 SAN ANTON (CUENCA).

NUMERO DE PLANO:  
 3

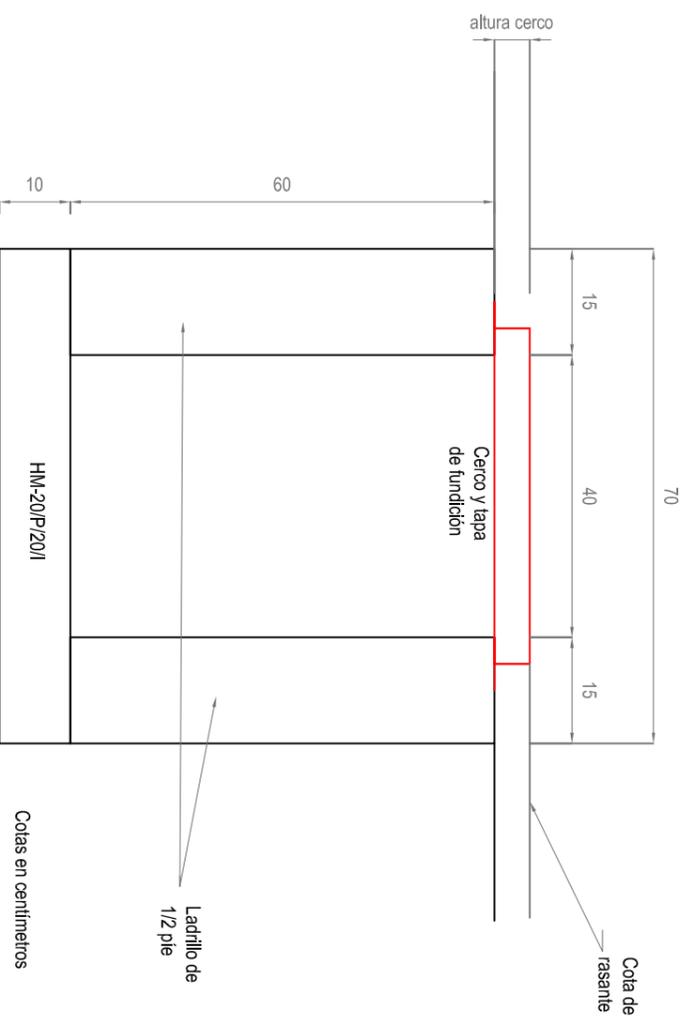
DESIGNACION DE PLANO:  
 DETALLES DE ALUMBRADO PÚBLICO.  
 COLUMNA, CIMENTACIÓN Y Pa.T.

ESCALA:  
 SE  
 FECHA:  
 OCTUBRE  
 DE 2008

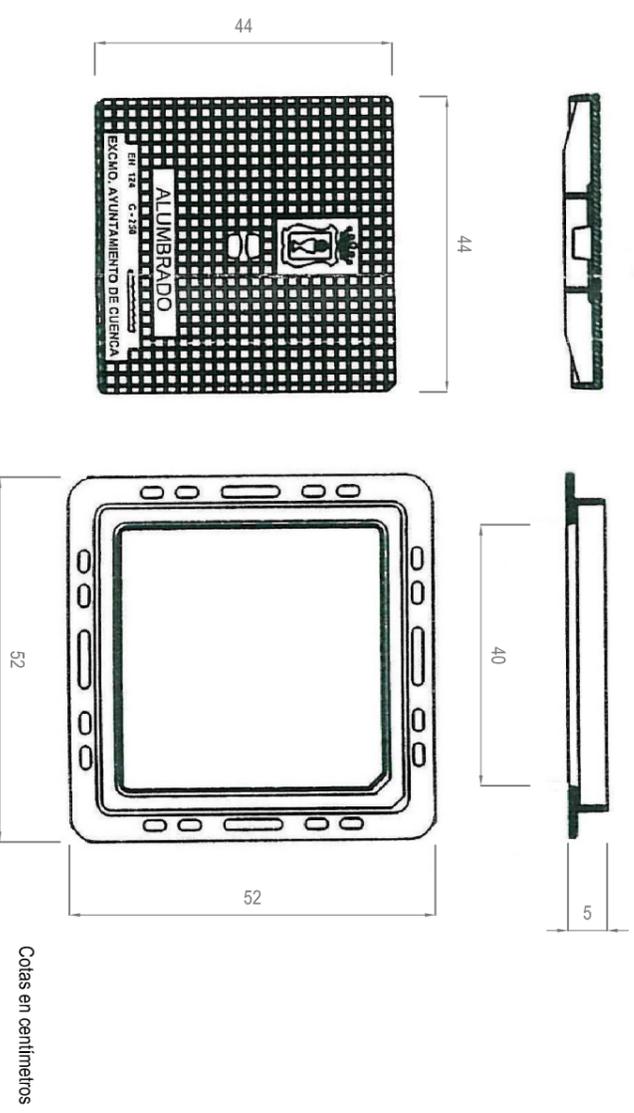
## SECCIONES ZANJA TIPO, 2 TUBOS



## ARQUETA 40X40



## TAPA PARA ARQUETAS



Realizada en fundición dúctil, cumple con las prescripciones de la Norma Europea EN-124.

Clase C-250.

Revestida con pintura negra.

Superficie metálica antideslizante.

Hendidura para facilitar su apertura.

Marco hidráulico.

Encaje en uno de los extremos para que la tapa sea colocada siempre en la misma posición.

Langüetas que rodean todo el marco para una mejor instalación en la obra.



AYUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tfno.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
Tfno.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electrónica: procal@ogprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS:  
Fernando Frille Casado

COLEGIADO Nº: 14.688

TÍTULO:  
PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE SAN ANTON (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO:  
4

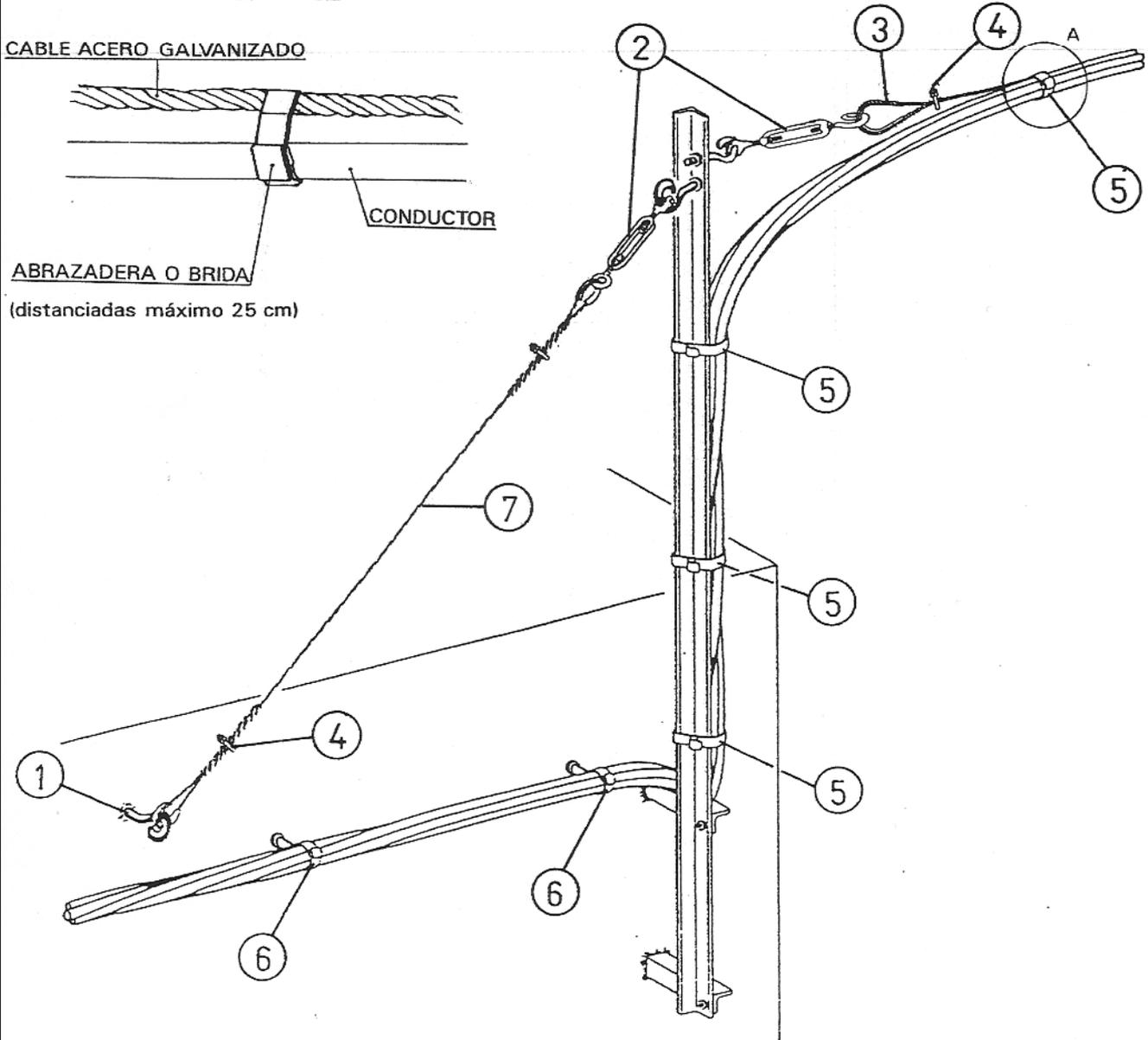
DESIGNACIÓN DE PLANO:  
DETALLES DE ALUMBRADO PÚBLICO.  
ARQUETA Y ZANJA TIPO.

ESCALA:  
1/10  
FECHA:  
AGOSTO DE 2009

## MATERIALES

- 1 GANCHO GALVANIZADO PARA EMPOTRAR
- 2 TENSOR GALVANIZADO
- 3 GUARDACABOS GALVANIZADO
- 4 SUJETACABLES GALVANIZADO
- 5 BRIDA EN POLIAMIDA
- 6 SOPORTE DE FIJACIÓN
- 7 CABLE ACERO GALVANIZADO

### DETALLE A



AYUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tlfo.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
Tlfo.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electrónica: procal@cgprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fernando Fraile Castaño

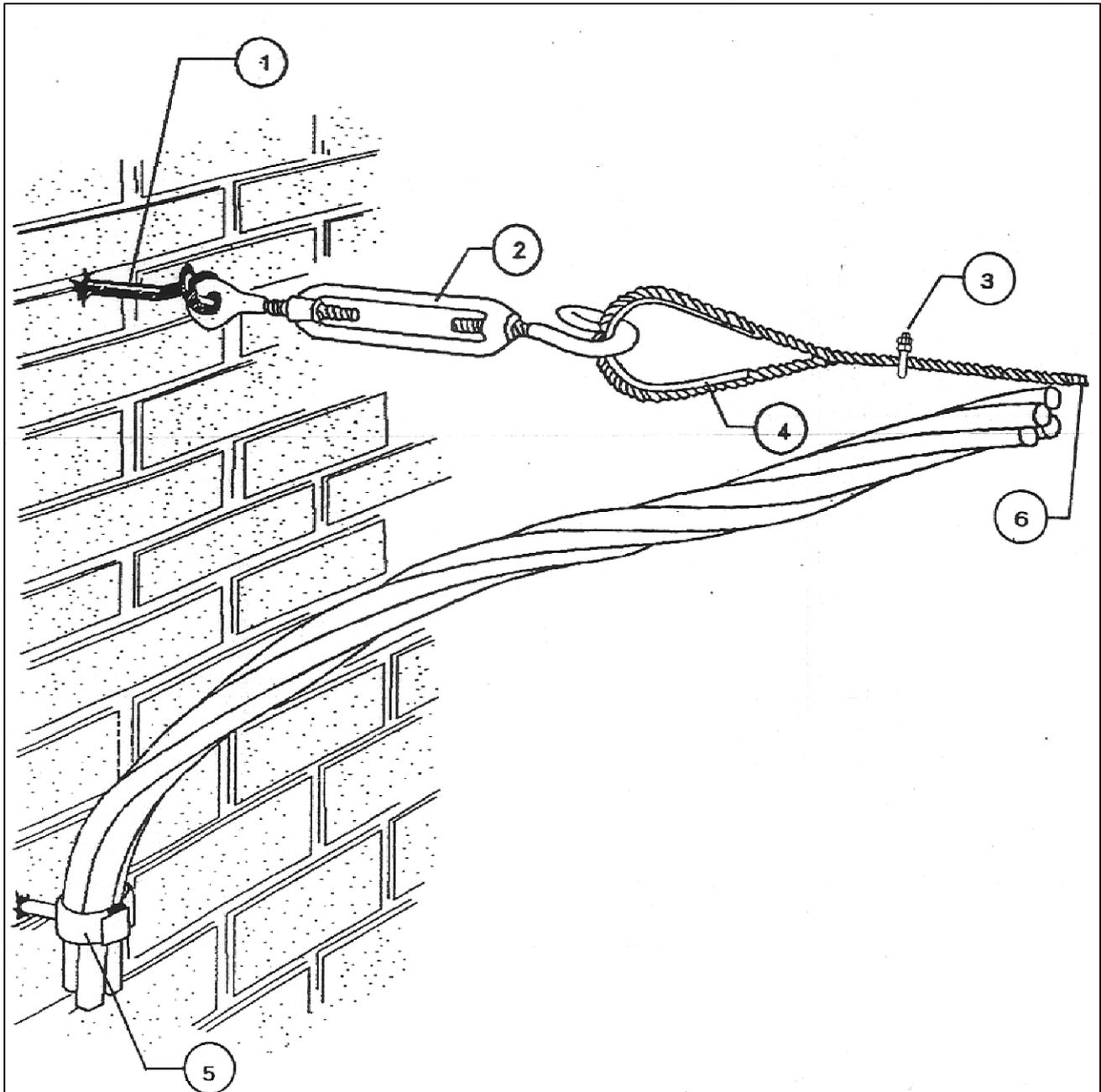
Colegiado: 14.688

TÍTULO:  
PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL  
BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO:  
5

DESIGNACIÓN DE PLANO:  
ACCESORIOS DE ANCLAJE EN  
CRUZAMIENTO (SOBRE POSTECILLO).

ESCALA:  
S/E  
FECHA:  
OCTUBRE  
DE 2.009



### MATERIALES

- 1 GANCHO GALVANIZADO PARA EMPOTRAR
- 2 TENSOR GALVANIZADO
- 3 SUJETACABLES GALVANIZADO
- 4 GUARDACABOS GALVANIZADO
- 5 SOPORTE DE FIJACIÓN
- 6 CABLE ACERO GALVANIZADO



AYUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tlfo.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
Tlfo.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electrónica: procal@cgprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fernando Fraile Castaño

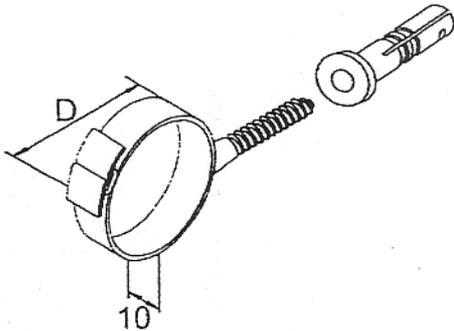
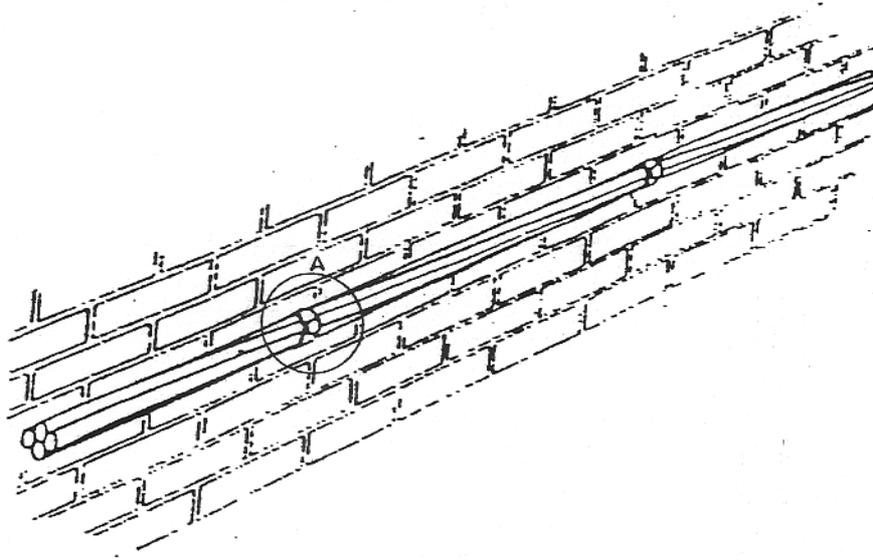
Colegiado: 14.688

TÍTULO:  
PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL  
BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO:  
6

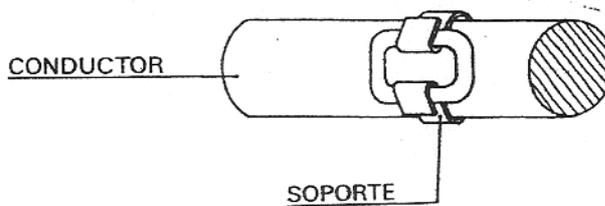
DESIGNACIÓN DE PLANO:  
ACCESORIOS DE ANCLAJE EN  
CRUZAMIENTO (SOBRE FACHADA).

ESCALA:  
S/E  
FECHA:  
OCTUBRE  
DE 2.009



SOPORTE DE FIJACIÓN Designación	CAPACIDAD Diámetro D (mm)
ABC - 70	12
ABC - 90	17
ABC - 110	22
ABC - 130	27
ABC - 150	32

**DETALLE A**



\* LOS SOPORTES IRÁN SÓLIDAMENTE SUJETOS Y DISTANCIADOS 33 cm COMO MÁXIMO



AYUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tlfo.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
Tlfo.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electrónica: procal@cgprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fernando Fraile Castaño

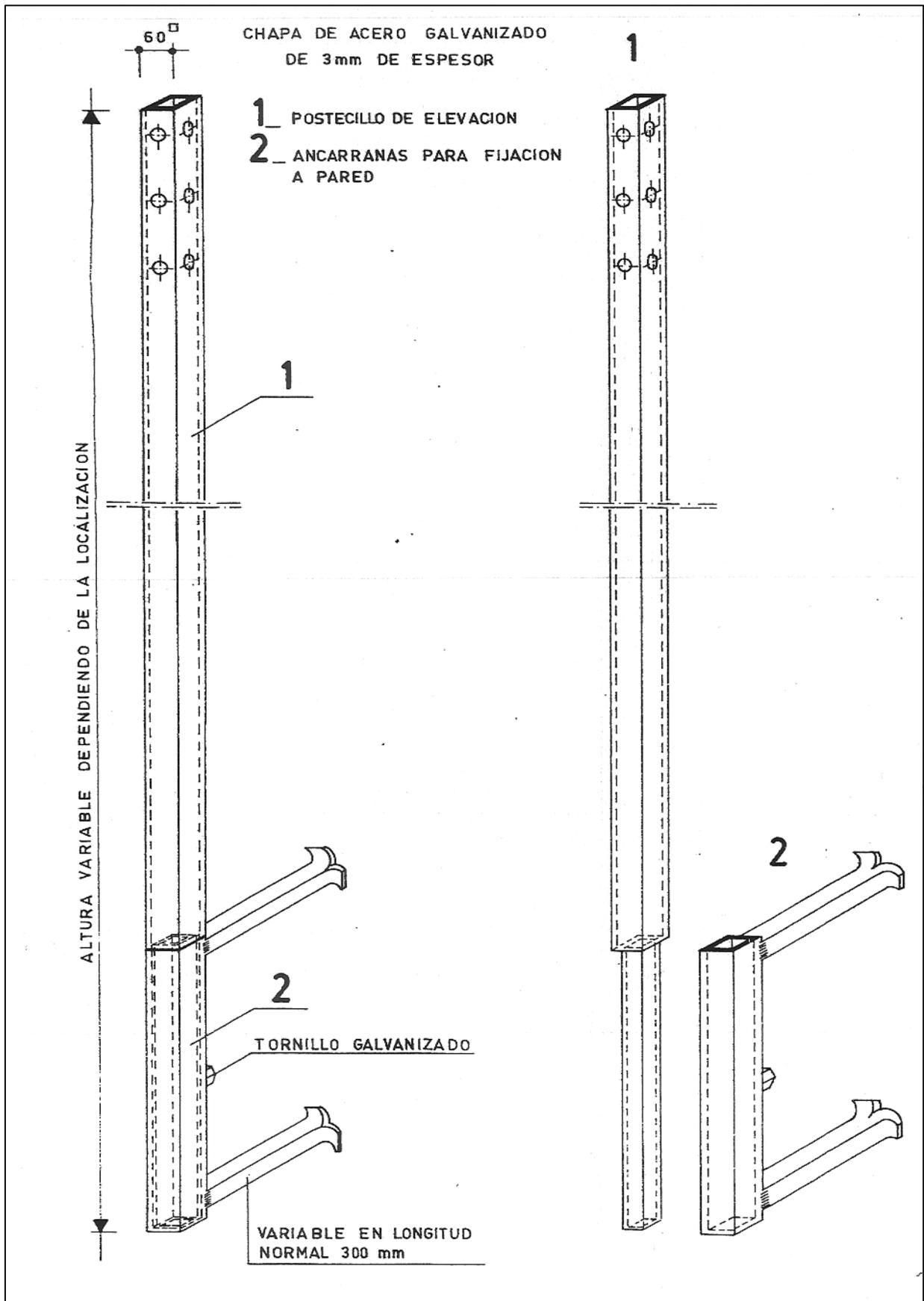
Colegiado: 14.688

TÍTULO:  
PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL  
BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO:  
7

DESIGNACIÓN DE PLANO:  
CONDUCTOR GRAPADO SOBRE FACHADA.

ESCALA:  
S/E  
FECHA:  
OCTUBRE  
DE 2.009



AYUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tlfo.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
Tlfo.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electrónica: procal@cgprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fernando Fraile Castaño

Colegiado: 14.688

TÍTULO:  
PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL  
BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO:

8

DESIGNACIÓN DE PLANO:

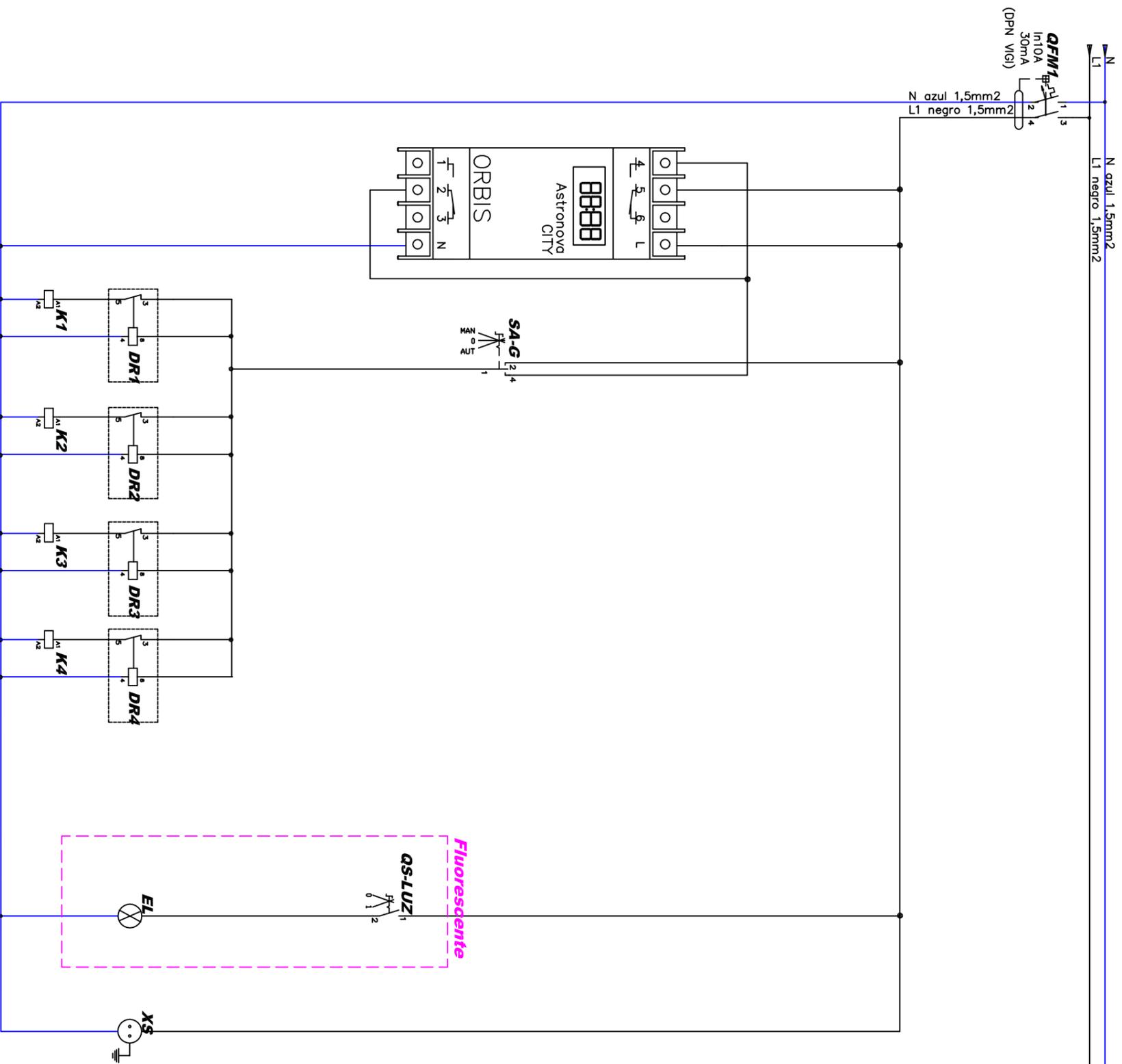
POSTECILLO PARA COMPENSACIÓN DE  
ALTURA.

ESCALA:

S/E

FECHA:

OCTUBRE  
DE 2.009



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
 Plaza Mayor nº 1  
 16.001 Cuenca  
 Tlho.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1, Local D, 16.004 Cuenca  
 Tlho.: 969 23 53 80, Fax: 969 24 06 62.  
 Dir. electronica: procal@ogprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PUBLICAS:  
 Fernando Fraile Casallo  
 COLEGIADO Nº: 14.888

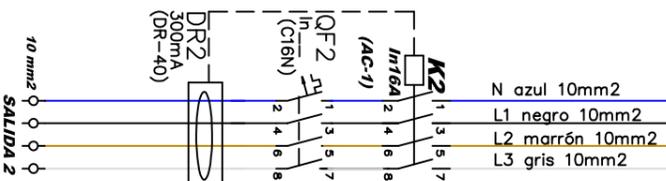
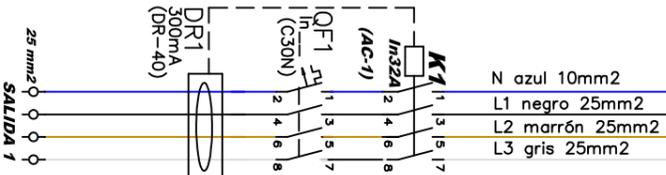
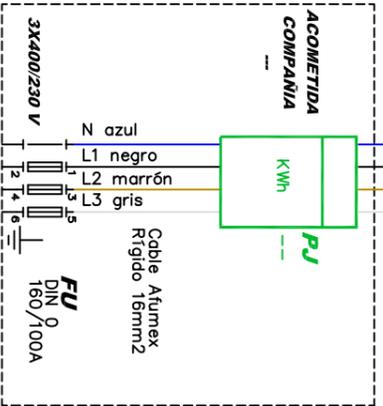
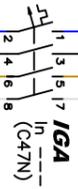
TITULO:  
 PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE  
 SAN ANTON (CUENCA).

NUMERO DE PLANO:  
 9

DESIGNACION DE PLANO:  
 CUADRO GENERAL. ESQUEMA DE MANDO.

ESCALA:  
 SE  
 FECHA:  
 OCTUBRE  
 DE 2008

N azul 16mm<sup>2</sup>  
 L1 negro 25mm<sup>2</sup>  
 L2 marrón 25mm<sup>2</sup>  
 L3 gris 25mm<sup>2</sup>



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
 Plaza Mayor nº 1  
 16.001 Cuenca  
 Tfno.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
 Tfno.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
 Dir. electronica: procal@ogprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PUBLICAS:  
 Fernando Friate Casallo

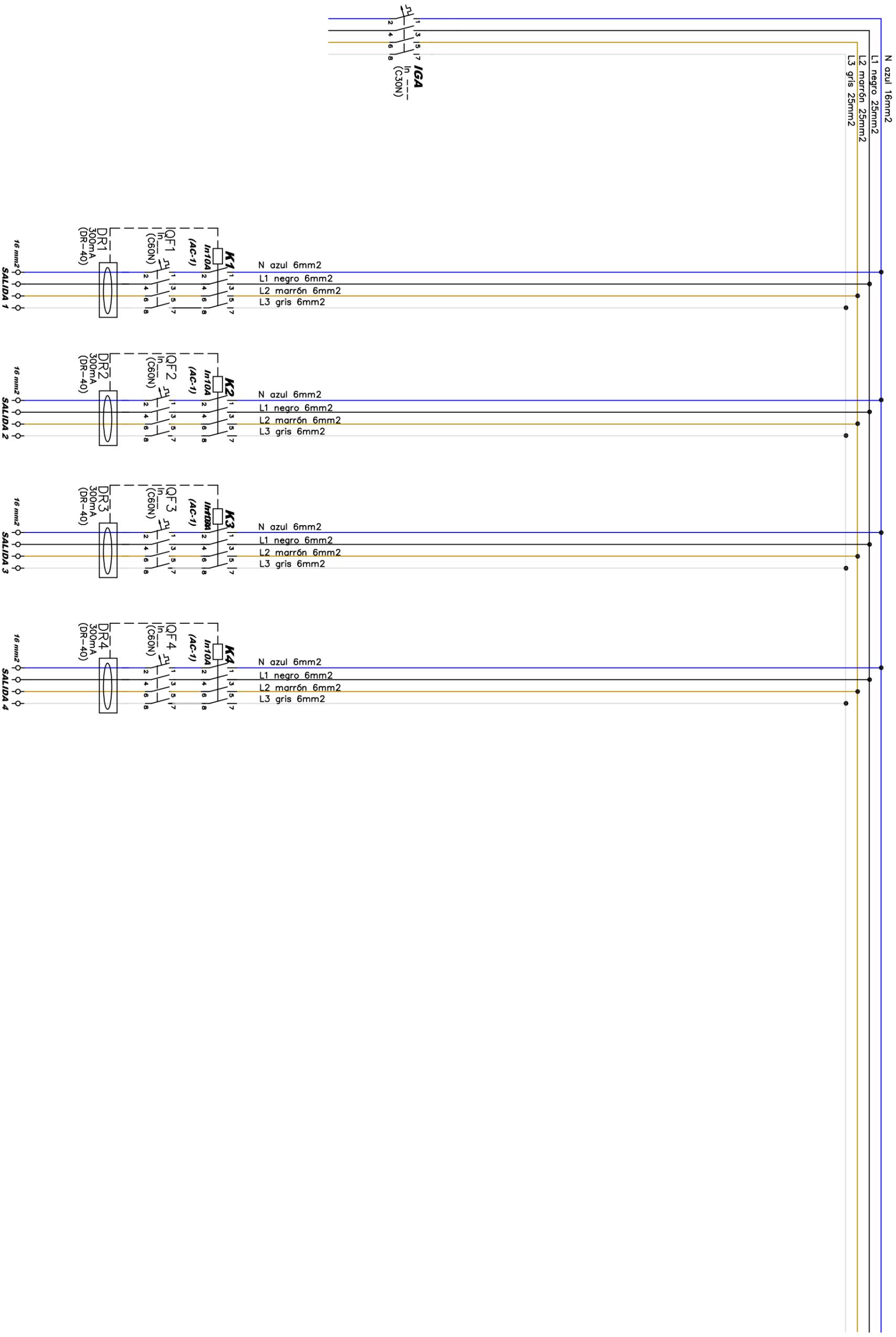
COLEGIADO Nº: 14.888

TITULO:  
 PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE SAN ANTON (CUENCA).

NUMERO DE PLANO:  
 10

DESIGNACION DE PLANO:  
 CUADRO GENERAL. ESQUEMA DE POTENCIA.

ESCALA:  
 SE  
 FECHA:  
 OCTUBRE DE 2008



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
 Plaza Mayor nº 1  
 16.001 Cuenca  
 Tfno.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
 Tfno.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
 Dir. electrónica: procal@ogprocal.com.

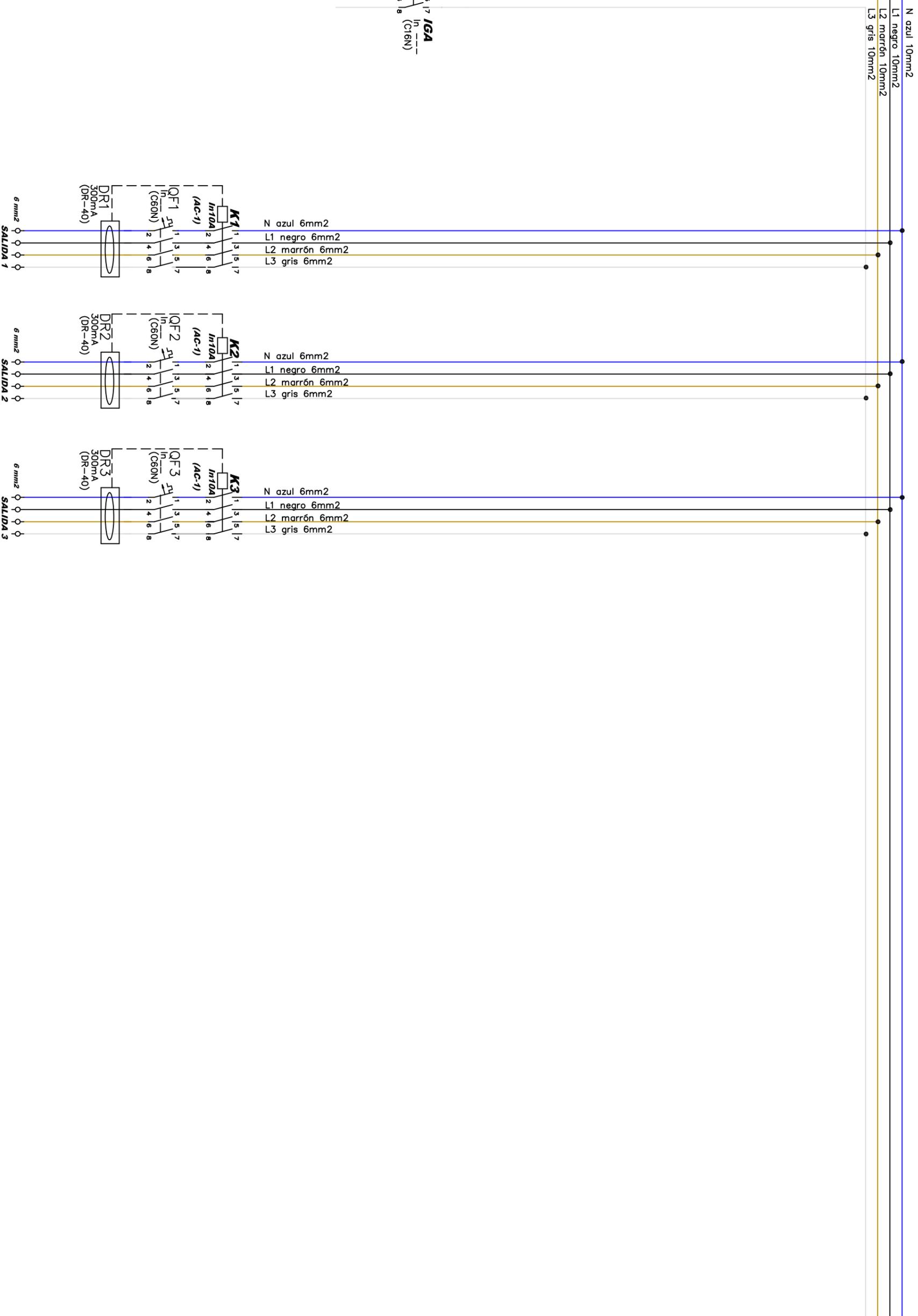
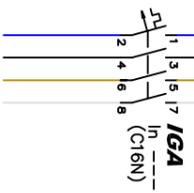
EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS:  
 Fernando Frille Casado  
 COLEGIADO Nº. 14.888

TÍTULO:  
 PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE SAN ANTON (CUENCA).

NÚMERO DE PLANO:  
 11

DESIGNACIÓN DE PLANO:  
 SUBCUADRO SAN LÁZARO. ESQUEMA DE POTENCIA.

ESCALA:  
 SE  
 FECHA:  
 OCTUBRE DE 2008



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
 Plaza Mayor nº 1  
 16.001 Cuenca  
 Tfno.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1. Local D. 16.004 Cuenca  
 Tfno.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
 Dir. electrónica: procal@ogprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PUBLICAS:  
 Fernando Frille Casallo  
 COLEGIADO Nº: 14.888

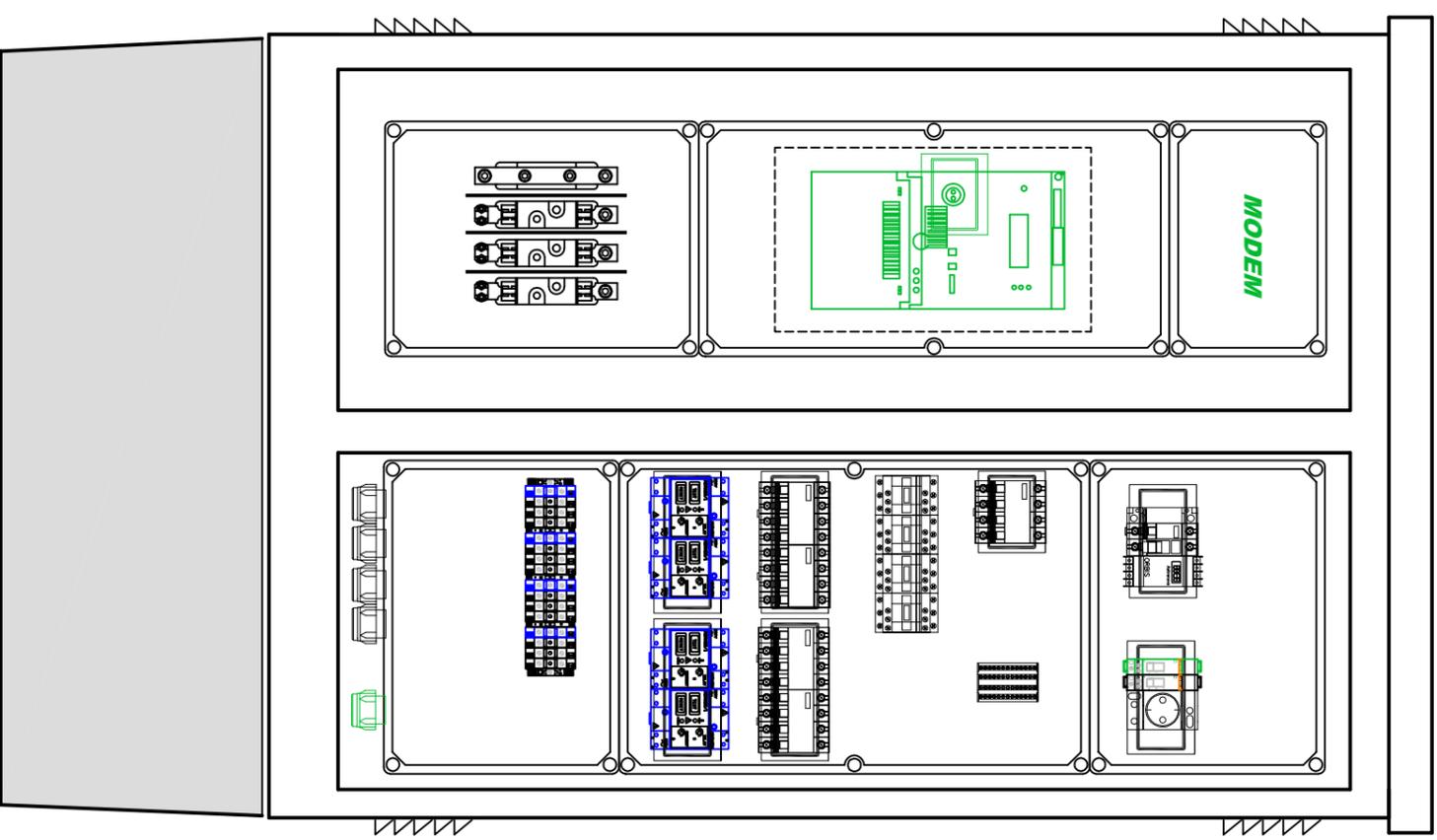
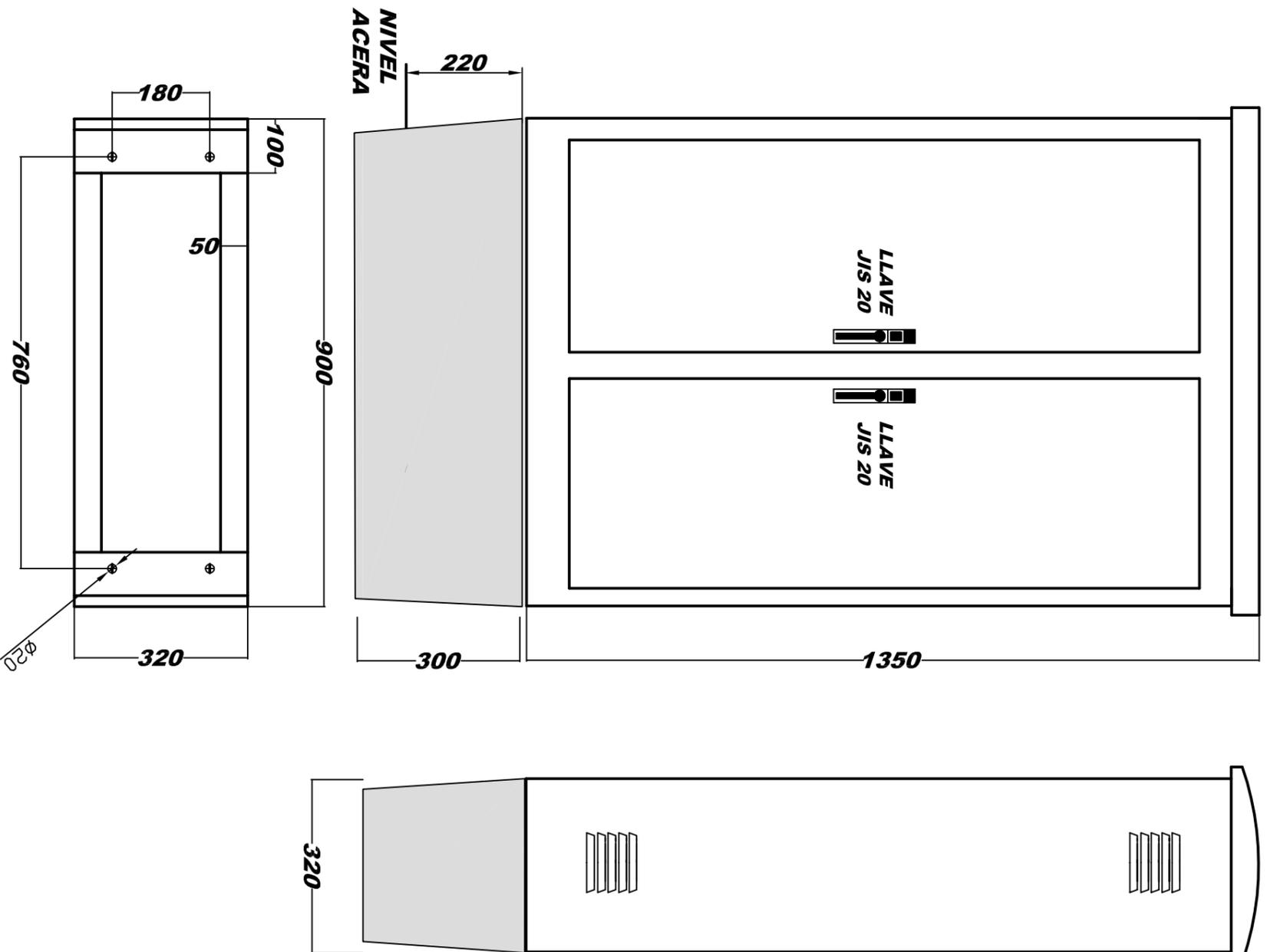
TITULO:  
 PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE  
 SAN ANTON (CUENCA).

NUMERO DE PLANO:  
 12

DESIGNACION DE PLANO:  
 SUBCUADRO SAN LAZARO "A".  
 ESQUEMA DE POTENCIA.

ESCALA:  
 SE  
 FECHA:  
 OCTUBRE  
 DE 2008

**ARMARIO DE ACERO INOX. AISI-304 PINTADO RAL-7032**



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tlho.: 969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1, Local D. 16.004 Cuenca  
Tlho.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electronica: procal@ogprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PUBLICAS:  
Fernando Fribe Casallo

COLEGIADO Nº: 14.888

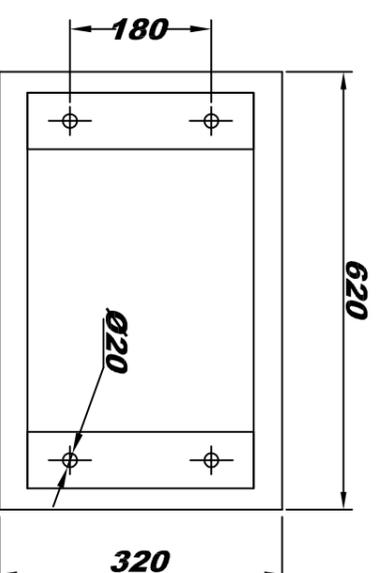
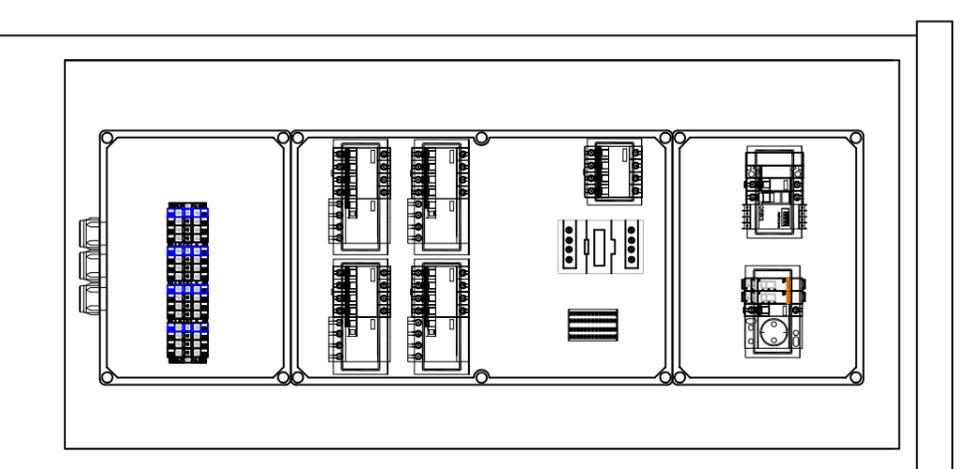
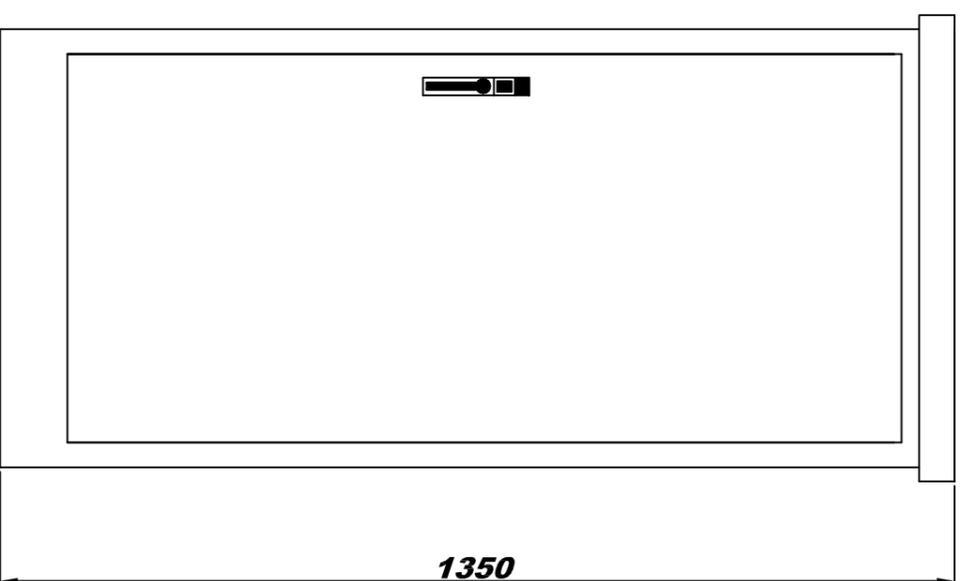
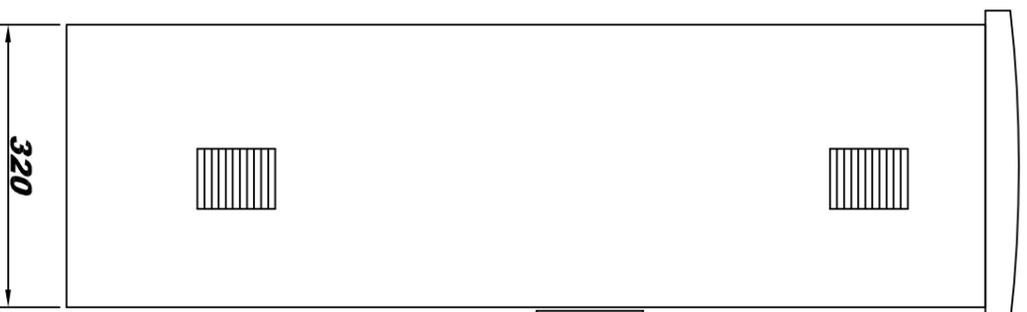
TITULO:  
PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE SAN ANTON (CUENCA).

NUMERO DE PLANO:  
13

DESIGNACION DE PLANO:  
CUADRO GENERAL  
TIPO ARELSA CITI-10 2S DR

ESCALA:  
1/10  
FECHA:  
OCTUBRE  
DE 2008

**ARMARIO DE ACERO INOXIDABLE NORMA AISI-304 PINTADO RAL-7032**



AVUNTAMIENTO DE CUENCA  
Plaza Mayor nº 1  
16.001 Cuenca  
Tlho.:969 176 100. Fax 969 235 100



C/ Fausto Culebras, 1, Local D. 16.004 Cuenca  
Tlho.: 969 23 53 80. Fax: 969 24 06 62.  
Dir. electronica: procal@ogprocal.com.

EL ING. TEC. DE OBRAS PUBLICAS:  
Fernando Fraile Casallo

COLEGIADO Nº: 14.898

TITULO:

PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL BARRIO DE SAN ANTON (CUENCA).

NUMERO DE PLANO:

14

DESIGNACION DE PLANO:

SUBCUADROS  
TIPO ARELSA AI-01/320 3S Y 4S DR

ESCALA:

1/10

FECHA:  
OCTUBRE  
DE 2009



DOCUMENTO Nº 3

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**



---

PROYECTO TÉCNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA).

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**Condiciones Generales**

1. OBJETO.
2. DISPOSICIONES GENERALES.
3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
  - 3.1. DATOS DE LA OBRA.
  - 3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
  - 3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.
  - 3.4. MATERIALES.
  - 3.5. ENSAYOS.
  - 3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.
  - 3.7. MEDIOS AUXILIARES.
  - 3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.
  - 3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

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

OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

CAPITULO I. MATERIALES.

CAPITULO II. EJECUCION.

**Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones**

**Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado**

1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.
  - 1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.



- 1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.
- 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.
- 1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.
2. MEDIDA DE LUMINANCIA.
  - 2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.
  - 2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.
  - 2.3. AREA LIMITE.
3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.
  - 3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.
  - 3.2. AREA LIMITE.
  - 3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.
4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.
5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.
  - 5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.
  - 5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.
  - 5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.
6. RELACION ENTORNO SR.
  - 6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.
  - 6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.



---

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Generales**

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

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

#### **2. DISPOSICIONES GENERALES.**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### **3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.**

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

##### **3.1. DATOS DE LA OBRA.**

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

##### **3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.**

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.



Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

### 3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

### 3.4. MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

### 3.5. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

### 3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

### 3.7. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

### 3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.



El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

### 3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

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

### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

#### Artículo 1.

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

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

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

#### Artículo 2.

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

### **EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

#### **CAPITULO I: MATERIALES.**

#### Artículo 3. Norma General.

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

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

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



---

#### Artículo 4. Conductores.

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

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

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

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

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

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

#### Artículo 5. Lámparas.

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

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

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

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

#### Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.b.p. 18 W: 8 W.  
v.s.b.p. 35 W: 12 W.  
v.s.a.p. 70 W: 13 W.  
v.s.a.p. 150 W: 20 W.  
v.s.a.p. 250 W: 25 W.



v.m.c.c. 80 W: 12 W.  
v.m.c.c. 125 W: 14 W.  
v.m.c.c. 250 W: 20 W.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

#### Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

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

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

#### Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.



#### Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitudes previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

#### Artículo 11. Luminarias.

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

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



#### Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

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

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

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

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

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

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

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

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

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

#### Artículo 13. Protección de bajantes.

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

#### Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

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



---

#### Artículo 15. Cable fiador.

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

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

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

### **CAPITULO II: EJECUCION.**

#### Artículo 16. Replanteo.

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

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

### **CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.**

#### ZANJAS

#### Artículo 17. Excavación y relleno.

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

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

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

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

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



---

#### Artículo 18. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

#### Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

#### CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

#### Artículo 20. Excavación.

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

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

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

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

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

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



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

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

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

### HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

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

Cemento: 1  
Arena: 3  
Grava: 6

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

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

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

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

### OTROS TRABAJOS

#### Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

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

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

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



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

#### Artículo 23. Arquetas de registro.

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

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

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

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

#### Artículo 24. Tendido de los conductores.

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

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

#### Artículo 25. Acometidas.

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

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

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

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

#### Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

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

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



#### Artículo 27. Tomas de tierra.

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

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

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

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

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

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

#### Artículo 28. Bajantes.

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

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

### CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

#### Artículo 29. Colocación de los conductores.

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

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

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

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

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



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

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

#### Artículo 30. Acometidas.

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

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

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

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

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

#### Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

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

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

#### Artículo 32. Colocación de brazos murales.

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

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

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

#### Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de 1/2", como mínimo y guardacabos galvanizados.



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

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

#### Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

#### Artículo 35. Palometas.

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

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

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

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

#### Artículo 36. Apoyos de madera.

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

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

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de 1/2", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

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

### CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

#### Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.



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

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

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

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

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

#### Artículo 39. Célula fotoeléctrica.

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

#### Artículo 40. Medida de iluminación.

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

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

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

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

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

#### Artículo 41. Seguridad.

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



---

## Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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



## Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado

### 1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

#### 1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

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

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

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

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

#### 1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.

##### a) Luminancias puntuales (L).

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

##### b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

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

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



### 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

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

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

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

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

### 1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

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

## 2. MEDIDA DE LUMINANCIA.

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

$$L = \sum (I \cdot r/h^2)$$

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

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

### 2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).



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

## 2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media  $L_m$  y de la uniformidad global  $U_o$  y
- en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal  $U_l$ , para cada sentido de circulación.

## 2.3. AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

## 3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.

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

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

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

### 3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

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

### 3.2. AREA LIMITE.

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



### 3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media ( $E_m$ ), así como también las uniformidades media ( $U_m$ ) y general ( $U_g$ ).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E_2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E_3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E_6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media ( $U_m$ ) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias  $E_i$  calculadas anteriormente y la iluminancia media ( $E_m$ ).

La uniformidad general o extrema ( $U_g$ ) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias  $E_i$  entre el valor máximo de dichas iluminancias.

### 4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45°. El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias ( $E_i$ ) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:



$$E_m = 1/n \cdot E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual ( $E_i$ ) y la iluminancia media ( $E_m$ ).

#### 5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g / \theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde  $E_g$  (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y  $\theta$  (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio ( $\sum$ ) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot L_v / (L_m)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada ( $L_m$ ) entre 0,05 y 5 cd/m<sup>2</sup>.

#### 5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

#### 5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a  $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$ . En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.



### 5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

#### - Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

#### - Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

### 6. RELACION ENTORNO SR.

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura ( $A_{SR}$ ) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para ( $A_{SR}$ ) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

#### 6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.



---

## 6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

El número de puntos de cálculo será  $n=3$  si  $A_{SR} > 2,5$  m y  $n=1$  en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura ( $A_{SR}$ ) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

Cuenca, octubre de 2009

Fernando Fraile Castaño.  
I. T. de Obras Públicas,  
Col. nº 14.688



DOCUMENTO Nº 4  
**PRESUPUESTO**



## MEDICIONES



N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
<b>01</b>	<b>ALUMBRADO PÚBLICO EN EL BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA)</b>						
<b>01.01</b>	<b>ud DESMONTADO PTO. LUZ BRAZO L=100c</b>						
R03IA140	Desmontado de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, caja de conexión, lámpara de descarga, con recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga y traslado a dependencias municipales, gestor intermedio de residuos, o lugar definido por la Dirección Facultativa.						
	Plaza San Lázaro	6				6.00	
	C/ Belén E	12				12.00	
	C/ Belén F	3				3.00	
	C/ Hsopitalillo	10				10.00	
	C/ Belén	2				2.00	
	<b>Total partida: 01.01</b>						<b>33.00</b>
<b>01.02</b>	<b>m DESMONTADO INST. ELÉCTRICA COMPLEJIDAD ALTA</b>						
R03IM010	Desmontado de red de alumbrado público con grado de complejidad alta con recuperación de elementos, incluso, caja de conexión, reparación de fachadas al arrancar los tacos, retirada de escombros y carga sobre camión, con gastos de gestión de los residuos de la demolición y la construcción según anejo a la memoria, para posterior transporte a vertedero y traslado a dependencias municipales o lugar definido por la Dirección Facultativa.						
	TOTAL	1	4 089.80			4 089.80	
	<b>Total partida: 01.02</b>						<b>4 089.80</b>



N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
<b>02</b>	<b>ALUMBRADO</b>						
02.01 LINEA4	m. LÍNEA 4X4+TTX4mm2 TETRAPOLAR Línea de alumbrado público constituida por conductores de cobre de 4 mm2. con aislamiento RZ 0,6/1 KV. RKV, tetrapolar, posado sobre fachada, grapas, tacos y elementos de conexión; o cruzamientos mediante garras de amarre, tacos de presión, fiador de acero, grapas metálicas cada 1 m., grapas metálicas, y ajustes y pequeño material de sujeción totalmente instalada. Incluye recortes, y subidas y bajadas, considerándose como un 5% de la longitud en horizontal.						
	Plaza de San Lázaro	1.1	70.00			77.00	
	C/ Belén	1.1	24.00			26.40	
	C/ Belén F	1.1	12.00			13.20	
	C/ Belén C	1.1	27.00			29.70	
	C/ Belén	1.1	19.00			20.90	
	Cjón de Belén	1.1	18.00			19.80	
	C/ Belén	1.1	22.00			24.20	
	<b>Total partida: 02.01</b>						<b>211.20</b>
02.02 E17RBB010	m. LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.						
	SC 1						
	C/ San Lázaro	1.1	486.00			534.60	
		1.1	99.00			108.90	
	C/ San Lázaro F	1.1	102.00			112.20	
	C/ Belén B	1.1	216.00			237.60	
	C/ Belén A	1.1	172.00			189.20	
	C/ Belén C	1.1	60.00			66.00	
	C/ Belén D	1.1	67.00			73.70	
	C/ Belén E	1.1	140.00			154.00	
	C/ Belén	1.1	454.00			499.40	
	C/ Hospitalillo	1.1	139.00			152.90	
	SC 2						
	C/ San Lázaro A	1.1	365.00			401.50	
	C/ San Lázaro	1.1	27.00			29.70	
	C/ Belén	1.1	76.00			83.60	
	Cjón de Belén	1.1	62.00			68.20	
	C/ San Lázaro E	1.1	87.00			95.70	
	C/ San Lázaro B	1.1	40.00			44.00	
	C/ San Lázaro D	1.1	97.00			106.70	
	C/ San Lázaro C	1.1	63.00			69.30	
	<b>Total partida: 02.02</b>						<b>3 027.20</b>
02.03 E17RBB020	m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x10 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.						
	SC 1						
	C/ San Lázaro	1.1	109.00			119.90	
	C/ Belén A	1.1	131.00			144.10	
	Conexión Cuadro gral con Cuadro 2	1.1	320.00			352.00	
	<b>Total partida: 02.03</b>						<b>616.00</b>
02.04 E17RBB040	m. LÍN.ALUM.P.4(1x25)+T.16 Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x25 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.						
	Conexión cuadro gral con cuadro 1	1.1	216.00			237.60	
	<b>Total partida: 02.04</b>						<b>237.60</b>
02.05 U09BW020	ud CUADRO ALUMBRADO ARELSA AI-01/320 3S Cuadro de mando para alumbrado público, para 3 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 3S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x16 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.						
	Subcuadro San Lázaro A	1				1.00	
	<b>Total partida: 02.05</b>						<b>1.00</b>
02.06 U09BW030	ud CUADRO ALUMBRADO ARELSA AI-01/320 4S Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 4S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x30 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.						
	Subcuadro San Lázaro	1				1.00	
	<b>Total partida: 02.06</b>						<b>1.00</b>



N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				Subtotales	TOTALES
			DIMENSIONES					
			Longitud	Latitud	Altura			
02.07 U09BW040	ud CUADRO ALUMBRADO ARELSA CITI-10 2S DR Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 2 puertas, marca ARELSA modelo CITI-10 2S DR, o similar, de dimensiones 1350x900x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 3 fusibles de 50 A, 1 interruptor automático general de 4x47 A, mando mediante reloj astronómico, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, uno de 4x32 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.  Cuadro general	1				1.00	1.00	
<b>Total partida: 02.07</b>		.....					1.00	
02.08 U10CC020	ud COLUMNA 10 m. PRFV Columna troncocónica de PRFV según normativa existente de 10 m. de altura libre, de 11 m. de altura total, ADHORNA serie TURIA mod. TU01000EMP, o similar, grado de protección IP44, protección contra impacto mecánico, ensayo con impactos de 50 J, siendo el resultado un IK 10, ensayos de rigidez dieléctrica clase II, diámetro superior 60 mm. e inferior 258 mm., para colocación directa de luminaria, incluida cimentación empotrada con arena, montado y conexionado.  Aparcamiento S. Lázaro	1				1.00	1.00	
<b>Total partida: 02.08</b>		.....					1.00	
02.09 E18EPI030	ud PROY.SIMÉ.INUNDACIÓN LUZ VSAP 150W Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							
	Aparcamiento S. Lázaro	2				2.00	2.00	
<b>Total partida: 02.09</b>		.....					2.00	
02.10 TTIERAS	ud TOMA DE TIERRA Puesta a tierra, mediante pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu, cable de conexión de farol a pica, tubo de acero de protección, demolición de acera, conexión y reposición.  Redes aéreas	13				13.00	13.00	
<b>Total partida: 02.10</b>		.....					13.00	





N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>						
03.01 E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓ Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Total partida: 03.01 .....						5.00
03.02 E28RC150	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Total partida: 03.02 .....						5.00
03.03 E28RM120	ud PAR GUANTES AISLANTES 1000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Total partida: 03.03 .....						5.00
03.04 E28RP080	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Total partida: 03.04 .....						5.00
03.05 E28RSI040	ud EQUIPO PARA TRABAJO EN POSTES Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Total partida: 03.05 .....						5.00



N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
<b>04</b>	<b>IMPREVISTOS</b>						
04.01 IMPREV	PA IMPREVISTOS Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos durante la fase de ejecución de los trabajos, por aumentos de medición o cambios de tipología de actuación, según la justificación de precios.						
	Total partida: 04.01 .....						1.00



N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
	<b>ÍNDICE</b>						
<b>01</b>	<b>DESMONTAJES .....</b>						<b>1</b>
01.01	DESMONTADO PTO. LUZ BRAZO L=100c .....						1
01.02	DESMONTADO INST. ELÉCTRICA COMPLEJIDAD ALTA .....						1
<b>02</b>	<b>ALUMBRADO .....</b>						<b>2</b>
02.01	LÍNEA 4X4+TTX4mm2 TETRAPOLAR .....						2
02.02	LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu. ....						2
02.03	LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu. ....						2
02.04	LÍN.ALUM.P.4(1x25)+T.16 Cu. ....						2
02.05	CUADRO ALUMBRADO ARELSA AI-01/320 3S .....						2
02.06	CUADRO ALUMBRADO ARELSA AI-01/320 4S .....						2
02.07	CUADRO ALUMBRADO ARELSA CITI-10 2S DR .....						2
02.08	COLUMNA 10 m. PRFV .....						3
02.09	PROY.SIMÉ.INUNDACIÓN LUZ VSAP 150W .....						3
02.10	TOMA DE TIERRA .....						3
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD .....</b>						<b>4</b>
03.01	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓ .....						4
03.02	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD .....						4
03.03	PAR GUANTES AISLANTES 1000 V. ....						4
03.04	PAR DE BOTAS AISLANTES .....						4
03.05	EQUIPO PARA TRABAJO EN POSTES .....						4
<b>04</b>	<b>IMPREVISTOS .....</b>						<b>5</b>
04.01	IMPREVISTOS .....						5



## CUADRO DE PRECIOS Nº 1



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
<b>01</b>	<b>CAP1</b>	<b>DESMONTAJES</b>	
01.01	R03IA140	ud Desmontado de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, caja de conexión, lámpara de descarga, con recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga y traslado a dependencias municipales, gestor intermedio de residuos, o lugar definido por la Dirección Facultativa. DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	16.43
01.02	R03IM010	m Desmontado de red de alumbrado público con grado de complejidad alta con recuperación de elementos, incluso, caja de conexión, reparación de fachadas al arrancar los tacos, retirada de escombros y carga sobre camión, con gastos de gestión de los residuos de la demolición y la construcción según anejo a la memoria.para posterior transporte a vertedero y traslado a dependencias municipales o lugar definido por la Dirección Facultativa. UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	1.29
<b>02</b>	<b>CAB</b>	<b>ALUMBRADO</b>	
02.01	LINEA4	m. Línea de alumbrado publico constituida por conductores de cobre de 4 mm2. con aislamiento RZ 0,6/1 KV. RKV, tetrapolar, posado sobre fachada, grapas, tacos y elementos de conexion; o cruzamientos mediante garras de amarre, tacos de presion, fiador de acero, grapas metálicas cada 1 m., grapas metálicas, y ajustes y pequeño material de sujecciontotalmente instalada. Incluye recortes, y subidas y bajadas, considerándose como un 5% de la longitud en horizontal. CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	4.26
02.02	E17RBB010	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado. SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6.54
02.03	E17RBB020	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x10 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado. OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	8.62
02.04	E17RBB040	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x25 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado. QUINCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS	15.02
02.05	U09BW020	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 3 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 3S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x16 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado. TRES MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3 729.74
02.06	U09BW030	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 4S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x30 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado. CUATRO MIL CIENTO ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4 111.48
02.07	U09BW040	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 2 puertas, marca ARELSA modelo CITI-10 2S DR, o similar, de dimensiones 1350x900x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 3 fusibles de 50 A, 1 interruptor automático general de 4x47 A, mando mediante reloj astronómico, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, uno de 4x32 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado. CUATRO MIL CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	4 115.20



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
02.08	U10CC020	ud Columna troncocónica de PRFV según normativa existente de 10 m. de altura libre, de 11 m. de altura total, ADHORNA serie TURIA mod. TU01000EMP, o similar, grado de protección IP44, protección contra impacto mecánico, ensayo con impactos de 50 J, siendo el resultado un IK 10, ensayos de rigidez dieléctrica clase II, diámetro superior 60 mm. e inferior 258 mm., para colocación directa de luminaria, incluida cimentación empotrada con arena, montado y conexionado. QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	515.12
02.09	E18EPI030	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	141.66
02.10	TTIERAS	ud Puesta a tierra, mediante pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu, cable de conexión de farol a pica, tubo de acero de protección, demolición de acera, conexión y reposición. SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	63.82
<b>03</b>	<b>SS</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
03.01	E28RC070	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	15.80
03.02	E28RC150	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	4.37
03.03	E28RM120	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRECE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13.45
03.04	E28RP080	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12.85
03.05	E28RSI040	ud Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	62.82
<b>04</b>	<b>IMP</b>	<b>IMPREVISTOS</b>	
04.01	IMPREV	PA Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos durante la fase de ejecución de los trabajos, por aumentos de medición o cambios de tipología de actuación, según la justificación de precios. MIL EUROS	1 000.00



## CUADRO DE PRECIOS Nº 2



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>01</b>	<b>CAP1</b>	<b>DESMONTAJES</b>			
01.01	R03IA140	ud Desmontado de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, caja de conexión, lámpara de descarga, con recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga y traslado a dependencias municipales, gestor intermedio de residuos, o lugar definido por la Dirección Facultativa.			
		Clase: Mano de Obra			15.95
		Clase: Medio auxiliar			0.48
		Coste Total			16.43
01.02	R03IM010	m Desmontado de red de alumbrado público con grado de complejidad alta con recuperación de elementos, incluso, caja de conexión, reparación de fachadas al arrancar los tacos, retirada de escombros y carga sobre camión, con gastos de gestión de los residuos de la demolición y la construcción según anejo a la memoria. para posterior transporte a vertedero y traslado a dependencias municipales o lugar definido por la Dirección Facultativa.			
		Clase: Mano de Obra			1.09
		Clase: Maquinaria			0.19
		Clase: Medio auxiliar			0.01
		Coste Total			1.29



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>02</b>	<b>CAB</b>	<b>ALUMBRADO</b>			
02.01	LINEA4	m. Línea de alumbrado publico constituida por conductores de cobre de 4 mm2. con aislamiento RZ 0,6/1 KV. RKV, tetrapolar, posado sobre fachada, grapas, tacos y elementos de conexion; o cruzamientos mediante garras de amarre, tacos de presion, fiador de acero, grapas metálicas cada 1 m., grapas metálicas, y ajustes y pequeño material de sujecciontotalmente instalada. Incluye recortes, y subidas y bajadas, considerándose como un 5% de la longitud en horizontal.			
		Clase: Mano de Obra			0.76
		Clase: Material			2.50
		Clase: Medio auxiliar			0.04
		Resto de obra			0.96
		Coste Total			4.26
02.02	E17RBB010	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.			
		Clase: Mano de Obra			1.52
		Clase: Material			4.96
		Clase: Medio auxiliar			0.06
		Coste Total			6.54
02.03	E17RBB020	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x10 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.			
		Clase: Mano de Obra			2.02
		Clase: Material			6.51
		Clase: Medio auxiliar			0.09
		Coste Total			8.62
02.04	E17RBB040	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x25 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.			
		Clase: Mano de Obra			3.02
		Clase: Material			11.85
		Clase: Medio auxiliar			0.15
		Coste Total			15.02
02.05	U09BW020	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 3 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 3S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x16 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.			
		Clase: Mano de Obra			631.00
		Clase: Material			2 926.29
		Clase: Medio auxiliar			108.63
		Resto de obra			63.82
		Coste Total			3 729.74



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe	
02.06	U09BW030	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 4S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x30 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.				
			Clase: Mano de Obra			757.20
			Clase: Material			3 170.71
			Clase: Medio auxiliar			119.75
		Resto de obra			63.82	
		Coste Total			4 111.48	
02.07	U09BW040	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 2 puertas, marca ARELSA modelo CITI-10 2S DR, o similar, de dimensiones 1350x900x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 3 fusibles de 50 A, 1 interruptor automático general de 4x47 A, mando mediante reloj astronómico, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, uno de 4x32 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.				
			Clase: Mano de Obra			504.80
			Clase: Material			3 426.72
			Clase: Medio auxiliar			119.86
		Resto de obra			63.82	
		Coste Total			4 115.20	
02.08	U10CC020	ud Columna troncocónica de PRFV según normativa existente de 10 m. de altura libre, de 11 m. de altura total, ADHORNA serie TURIA mod. TU01000EMP, o similar, grado de protección IP44, protección contra impacto mecánico, ensayo con impactos de 50 J, siendo el resultado un IK 10, ensayos de rigidez dieléctrica clase II, diámetro superior 60 mm. e inferior 258 mm., para colocación directa de luminaria, incluida cimentación empotrada con arena, montado y conexionado.				
			Clase: Mano de Obra			25.24
			Clase: Maquinaria			24.88
			Clase: Material			450.00
		Clase: Medio auxiliar			15.00	
		Coste Total			515.12	
02.09	E18EPI030	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
			Clase: Mano de Obra			13.29
			Clase: Material			128.37
		Coste Total			141.66	
02.10	TTIERAS	ud Puesta a tierra, mediante pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu, cable de conexión de farol a pica, tubo de acero de protección, demolición de acera, conexión y reposición.				
			Clase: Mano de Obra			3.32
			Clase: Material			60.50
		Coste Total			63.82	



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>03</b>	<b>SS</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
03.01	E28RC070	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Clase: Material			15.80
		Coste Total			15.80
03.02	E28RC150	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Clase: Material			4.33
		Clase: Medio auxiliar			0.04
		Coste Total			4.37
03.03	E28RM120	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Clase: Material			13.32
		Clase: Medio auxiliar			0.13
		Coste Total			13.45
03.04	E28RP080	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Clase: Material			12.72
		Clase: Medio auxiliar			0.13
		Coste Total			12.85
03.05	E28RSI040	ud Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Clase: Material			62.20
		Clase: Medio auxiliar			0.62
		Coste Total			62.82



Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
<b>04</b>	<b>IMP</b>	<b>IMPREVISTOS</b>			
04.01	IMPREV	PA Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos durante la fase de ejecución de los trabajos, por aumentos de medición o cambios de tipología de actuación, según la justificación de precios.			
		Resto de obra			1 000.00
		Coste Total			1 000.00



## PRESUPUESTO PARCIAL



N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>ALUMBRADO PÚBLICO EN EL BARRIO DE SAN ANTÓN (CUENCA)</b>				
<b>01 DESMONTAJES</b>				
01.01 R03IA140	ud DESMONTADO PTO. LUZ BRAZO L=100c Desmontado de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, caja de conexión, lámpara de descarga, con recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga y traslado a dependencias municipales, gestor intermedio de residuos, o lugar definido por la Dirección Facultativa.	33.00	16.43	542.19
01.02 R03IM010	m DESMONTADO INST. ELÉCTRICA COMPLEJIDAD ALTA Desmontado de red de alumbrado público con grado de complejidad alta con recuperación de elementos, incluso, caja de conexión, reparación de fachadas al arrancar los tacos, retirada de escombros y carga sobre camión, con gastos de gestión de los residuos de la demolición y la construcción según anejo a la memoria para posterior transporte a vertedero y traslado a dependencias municipales o lugar definido por la Dirección Facultativa.	4 089.80	1.29	5 275.84
<b>Total Capítulo 01</b>				<b>5 818.03</b>
<b>02 ALUMBRADO</b>				
02.01 LINEA4	m. LÍNEA 4X4+TTX4mm2 TETRAPOLAR Línea de alumbrado público constituida por conductores de cobre de 4 mm2, con aislamiento RZ 0,6/1 KV, RKV, tetrapolar, pasado sobre fachada, grapas, tacos y elementos de conexión; o cruzamientos mediante garras de amarre, tacos de presión, fiador de acero, grapas metálicas cada 1 m., grapas metálicas, y ajustes y pequeño material de sujeción totalmente instalada. Incluye recortes, y subidas y bajadas, considerándose como un 5% de la longitud en horizontal.	211.20	4.26	899.71
02.02 E17RBB010	m. LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.	3 027.20	6.54	19 797.89
02.03 E17RBB020	m. LÍN.ALUMB.P.4(1x10)+T.16 Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x10 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.	616.00	8.62	5 309.92
02.04 E17RBB040	m. LÍN.ALUMB.P.4(1x25)+T.16 Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por manguera formada por conductores de cobre 4x25 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750 de 16 mm2, canalizados bajo tubo existente en montaje enterrado en zanja, totalmente instalada, y probada, transporte, montaje y conexionado.	237.60	15.02	3 568.75
02.05 U09BW020	ud CUADRO ALUMBRADO ARELSA AI-01/320 3S Cuadro de mando para alumbrado público, para 3 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 3S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x16 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.	1.00	3 729.74	3 729.74
02.06 U09BW030	ud CUADRO ALUMBRADO ARELSA AI-01/320 4S Cuadro de mando para alumbrado público, para 4 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 1 puerta, marca ARELSA modelo AI-01/320 4S, o similar, de dimensiones 1350x620x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general de 4x30 A, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 3 de 4x10 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.	1.00	4 111.48	4 111.48
02.07 U09BW040	ud CUADRO ALUMBRADO ARELSA CITI-10 2S DR Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de acero inoxidable de 2 puertas, marca ARELSA modelo CITI-10 2S DR, o similar, de dimensiones 1350x900x320 mm., sobre zocalo previa preparación de terreno, incluso empotramiento en muro existente, remates perimetrales y superiores, con los elementos de protección y mando necesarios, como 3 fusibles de 50 A, 1 interruptor automático general de 4x47 A, mando mediante reloj astronómico, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, uno de 4x32 A, y otro de 4x16 A, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida de 4x40 A regulado a 300mA, de rearme automático, iluminación interior y toma de corriente, conexionado y cableado.	1.00	4 115.20	4 115.20
02.08 U10CC020	ud COLUMNA 10 m. PRFV Columna troncoconica de PRFV según normativa existente de 10 m. de altura libre, de 11 m. de altura total, ADHORNA serie TURIA mod. TU01000EMP, o similar, grado de protección IP44, protección contra impacto mecánico, ensayo con impactos de 50 J, siendo el resultado un IK 10, ensayos de rigidez dieléctrica clase II, diámetro superior 60 mm. e inferior 258 mm., para colocación directa de luminaria, incluida cimentación empotrada con arena, montaje y conexionado.	1.00	515.12	515.12
02.09 E18EPI030	ud PROY.SIMÉ.INUNDACIÓN LUZ VSAP 150W Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	2.00	141.66	283.32
02.10 TTIERAS	ud TOMA DE TIERRA Puesta a tierra, mediante pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu, cable de conexión de farol a pica, tubo de acero de protección, demolición de acera, conexión y reposición.	13.00	63.82	829.66



N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
	<b>Total Capítulo 02</b>	.....	.....	<b>43 160.79</b>
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
03.01 E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓ Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	15.80	79.00
03.02 E28RC150	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	4.37	21.85
03.03 E28RM120	ud PAR GUANTES AISLANTES 1000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	13.45	67.25
03.04 E28RP080	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	12.85	64.25
03.05 E28RSI040	ud EQUIPO PARA TRABAJO EN POSTES Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	62.82	314.10
	<b>Total Capítulo 03</b>	.....	.....	<b>546.45</b>
<b>04</b>	<b>IMPREVISTOS</b>			
04.01 IMPREV	PA IMPREVISTOS Partida alzada a justificar para imprevistos surgidos durante la fase de ejecución de los trabajos, por aumentos de medición o cambios de tipología de actuación, según la justificación de precios.	1.00	1 000.00	1 000.00
	<b>Total Capítulo 04</b>	.....	.....	<b>1 000.00</b>
	<b>Total Presupuesto</b>	.....	.....	<b>50 525.27</b>



## PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO



01	CAP1	DESMONTAJES	5 818.03	11.52 %
02	CAB	ALUMBRADO	43 160.79	85.42 %
03	SS	SEGURIDAD Y SALUD	546.45	1.08 %
04	IMP	IMPREVISTOS	1 000.00	1.98 %

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL..... 50 525.27 €**

13 % Gastos Generales ..... 6 568.29 €

6 % Beneficio Industrial..... 3 031.52 €

**TOTAL ..... 60 125.08 €**

16 % I.V.A. .... 9 620.01 €

**TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA ..... 69 745.09 €**

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:  
SESENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO  
EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Cuenca, octubre de 2.009

Fernando Fraile Castaño.  
I. T. de Obras Públicas,  
Col. nº 14.688