

URBANIZADORA XEREA S.L

ANEXO VIII:

ALUMBRADO PUBLICO

INDICE

1	OBJETO	2
2	PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIAS	3
3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	4
4	POTENCIA INSTALADA	6
5	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	6
5.1	LUMINARIAS	6
5.2	BRAZOS MURALES.....	7
5.3	BÁCULOS, COLUMNAS Y CIMENTACIONES	7
5.4	CAJAS DE ACOMETIDA, EMPALME Y PROTECCIÓN	7
5.5	CABLES	7
5.6	EQUIPOS AUXILIARES	8
5.7	LÁMPARAS	8
5.8	TUBOS.....	8
5.9	ACERO PARA ANCLAJES.....	9
5.10	ZANJAS	9
5.11	ARQUETAS DE REGISTRO	9
5.12	GOTEROS	10
5.13	CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN	10
5.14	HORMIGONES	11
5.15	EMPALMES.....	11
5.16	EQUIPO DE CONTROL CENTRALIZADO	11
5.17	DETECTOR DE PUNTO DE LUZ APAGADO	11
5.18	REGULADOR EN CABEZA	12
5.19	APOYOS.....	12
5.20	SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS.....	12
6	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	12
6.1	TOMAS DE TIERRA	12
6.2	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	13
6.3	RESISTENCIA A TIERRA	13
7	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	13
	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	15
8	TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	15
9	FÓRMULAS UTILIZADAS	15
9.1	PARA LA POTENCIA DE CÁLCULO	15
9.2	PARA EL CÁLCULO DE LA INTENSIDAD	15
9.3	PARA EL CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN:.....	16
9.4	PARA EL CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.....	17
10	CALCULOS ELECTRICOS.....	18
10.1	CÁLCULO DE CIRCUITOS.....	18
10.2	CÁLCULO DE PROTECCIONES	19
11	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	19
		1

1 OBJETO

El objeto del presente anexo no es otro que la descripción de las características, condiciones legales, técnicas y de seguridad que reunirá la instalación para Alumbrado Público y su correspondiente red de distribución de energía eléctrica en baja tensión a 400 voltios, cuya instalación será ejecutada según el presente proyecto.

La presente memoria de instalaciones de Alumbrado Público pertenece al Proyecto de Urbanización de la "UE1 DEL PEPRI LA SEU-XEREA", situado en el término Municipal de Valencia.

En las calles que nos ocupan ya existe el alumbrado público según normas del Ayuntamiento, quedando ubicadas en la fachada de la calle Espada, no afectada por esta actuación, en este caso procederemos únicamente a reubicar las líneas existentes en la calzada una vez reurbanizada, volviendo a instalar una arqueta de conexión al pie de cada luminaria de pared existente.

Las secciones de todos los conductores, serán las mismas que las existentes actualmente y han sido determinadas de forma tal que la máxima caída de tensión sea del 3% (ITC-BT-09) en el punto más lejano, de acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Asimismo la sección instalada será la existente, siendo la sección mínima instalada de 6 mm² en la instalación subterránea trifásica, de acuerdo con la ITC-BT-09.

La iluminación y la uniformidad con la que se ha calculado esta instalación es la que se indica en la tabla siguiente:

Zona	Clasificación	Em (lux)	Uo
Acera	CE 4	25	0.40
Calzada	ME3a	1 Cd/m ²	0.40

La canalización para el alumbrado público destinada a alojar los cables de cobre, se realizará con dos tubos de PE de doble pared (exterior corrugada e interior lisa) de diámetro 90 mm, revestidos de hormigón, incluso excavación y tapado. Igualmente se realizarán las correspondientes arquetas de

registro de 0,40 x 0,40 x 0,60 m para la canalización de alumbrado, incluso marco y tapa de poliéster reforzado de 9000 kg., tipo AEMSA o similar.

En el anexo adjunto se define con detalle las características de la instalación de alumbrado público.

La potencia a suministrar a dicho Sector no sufre ninguna modificación y sigue alimentándose de la línea existente que no se modifica, únicamente se repone una vez realizadas las obras de urbanización, manteniendo un suministro provisional.

Así mismo, se hace constar que se tiene en cuenta las disposiciones de aplicación en este tipo de instalaciones eléctricas, basándonos para ello en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, NTE-IEE, Reglamento de Acometidas Eléctricas, Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión y para niveles, cálculos y condiciones de iluminación, se ha tenido en cuenta las normas para alumbrado que tiene editadas la Gerencia de Urbanización del MOPU

2 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIAS.

El conjunto de las instalaciones no sufren ninguna modificación por lo que el programa de necesidades y potencias no se modifica y sigue alimentándose desde el Cuadro de Mando y Maniobra actualmente en funcionamiento.

Se emplearán líneas trifásicas, conectado las fases en luminarias alternas en cada calle, con el fin de que en caso de avería sobre alguna fase sólo afecta a un tercio de las luminarias de cada calle.

El número total de puntos de alumbrado de que consta el anejo y sus potencias se detalla a continuación:

CGP

LINEA 1

Nº LUMINARIAS	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	FACTOR CORRECCION	POTENCIA DEMANDADA
6	150 W	4.800 W	1,8	8.640 W

3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

El alumbrado existente en la Calle Espada y el tramo de la Calle Músico José Iturbi, se encuentra en perfecto estado, estando formado por brazos murales ya existentes, en las fachadas que permanecen intactas, por lo que no sufre ninguna modificación, únicamente durante las obras de urbanización hay que retirar las líneas existentes y proceder a su reposición.

Las luminarias existentes son brazos murales que están montados en las fachadas ya existentes y que no se van a modificar. Serán estancas al polvo y a la lluvia (IP 44), de la marca Fundición Dúctil Benito tipo "Villa" para los viales.

Todo ello asegurará una hermeticidad a lo largo del tiempo, así como una facilidad en la conservación, que redundará en una gran economía del servicio de mantenimiento.

Las redes eléctricas irán por conducción subterránea, y se dispondrá de una arqueta al lado de cada columna para facilitar la conexión de éstas.

Se cumplirá con la ITC-BT-09 y la NW-BT 003, respecto a su resistencia al viento, debiendo estar homologadas según R.D. 2642/85 y poseer el número de homologación del Ministerio de Industria.

Las características de las luminarias de vapor de sodio de alta presión proyectadas serán las siguientes:

POTENCIA	FLUJO LUMINOSO	MODELO	TIPO	LÁMPARA
150 W	13.100 lúmenes	"Villa"	150WDN(E27)	V.S.A.P

Todos los conductores de las derivaciones a utilizar en la acometida a cada luminaria serán monopolares y de marcas de reconocido prestigio, serán de clase 1.000 V. Según norma UNE especificación VV I/4 KV, constituidos por cuerda de Cobre electrolítico de 98% de conductividad, aislamiento de PVC; identificación de fases mediante impresión vinílica coloreada, cubierta de PVC; estabilizado a humedad e intemperie de color negro, de acuerdo con las recomendaciones de IEC para cables de transporte de energía. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

Para la red de baja tensión que suministra a las luminarias desde cada centro de mando instalado, se utilizarán conductores trifásicos de marcas de reconocido prestigio, clase aislamiento 1.000 V de Polietileno Reticulado.

Las secciones de todos los conductores han sido determinadas de forma tal que la máxima caída de tensión sea del 3% (ITC-BT-09) en el punto más lejano, de acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Asimismo la sección mínima instalada será de 6 mm² en la instalación subterránea trifásica, de acuerdo con la ITC-BT-09.

La instalación del alumbrado se gobernará desde el Centro de Mando y Protección, éste está situado junto al centro de transformación.

Los fusibles a instalar estarán calibrados como mínimo a 1,4 veces la instalación de la corriente que deba circular por el circuito que protegen; los aparatos a instalar serán capaces de soportar en régimen normal de carga el doble de la intensidad nominal de trabajo del circuito a que pertenecen. En el cuadro de maniobra se dispondrá un reloj eléctrico de un encendido y dos apagados, célula fotoeléctrica y programador astronómico, un contactor, interruptor general de corte, un diferencial con rearme automático y un interruptor magnetotérmico por línea, así como dos pilotos de señalización e interruptor manual de puesta en marcha en el circuito auxiliar como elementos generales y sin perjuicio de que en cualquier caso puedan añadirse elementos adicionales.

La red del sector está compuesta por circuitos tetrapolares (tres fases y neutro) a 400 V entre fases para la línea que va desde el Centro de Transformación hasta los de mando y para la red de suministro en baja

tensión, y 230 V entre fase y neutro para la acometida a las luminarias, conectándose las lámparas alternativamente entre fase y neutro para equilibrar las fases de cada circuito.

A partir de una determinada hora de la noche entrará en servicio el equipo de ahorro de energía, con lo que la potencia consumida podrá ser reducida sin alterar la uniformidad. La reducción de flujo se realizará mediante estabilizador de flujo electrónico de tensión situado en la cabeza de la luminaria. Esto se controlará con un cable de telemando de 2,5 mm².

Solamente en los puntos donde se tengan que hacer derivaciones en los cables, las conexiones se efectuarán siempre en el interior de las columnas, a una altura de 30 cm del nivel del suelo.

4 POTENCIA INSTALADA

El número total de puntos de alumbrado del que consta el Proyecto es el que se detalla a continuación:

	Nº LUMINARIAS	POTENCIA INSTALADA	FACTOR CORRECCION	POTENCIA DEMANDADA
LINEA 1	6	900 W	1,8	1.620 W
TOTAL	6	900 W	1,8	1.620 W

5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

5.1 LUMINARIAS

Las luminarias utilizadas para el alumbrado del sector residencial que nos ocupa es:

Para el alumbrado viario, se ha dispuesto de lámparas, de 150 W, tipo Villa.

5.2 BRAZOS MURALES

No existen en el presente Proyecto brazos murales, por lo cual no haremos ninguna consideración al respecto.

5.3 BÁCULOS, COLUMNAS Y CIMENTACIONES

No existen en el presente Proyecto báculos y columnas, por lo cual no haremos ninguna consideración al respecto.

Los materiales y su ejecución corresponderán a la Instrucción E.H.E., relativa a las obras de hormigón en masa y armado.

5.4 CAJAS DE ACOMETIDA, EMPALME Y PROTECCIÓN

Se colocarán cajas de conexión de plástico, estancas y de cierre hermético mediante tornillos. Estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables llevarán prensaestopas para su perfecta estanqueidad. Las cajas de derivación a los puntos de luz llevarán los fusibles incorporados.

5.5 CABLES

En conducción subterránea, los cables a utilizar serán monopares de clase 1.000 Voltios, especificación V.V. 0'6/1 KV., para tensión de prueba de 4.000 Voltios, según la Norma UNE 21.029 constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98% de conductividad según la norma UNE 21.022, con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC según la norma UNE 21.117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro de, acuerdo a las recomendaciones CIE.

Las secciones de todos los conductores han sido determinadas de tal forma que la máxima caída de tensión sea como máximo de un 3% en el punto más lejano de la instalación, de acuerdo con el Vigente

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, utilizándose para las redes subterráneas, cables con una sección mínima de 6 mm^2 , debidamente protegidos bajo tubo a una profundidad mínima de 0'40 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetros interior no será inferior a 0'60 m. La sección de conductor a utilizar en la alimentación a los puntos de luz será con una manguera 0'6/1 KV. de $3 \times 2'5 \text{ mm}^2$.

Las intensidades admisibles serán las indicadas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para cables con aislamiento de PVC al ser el más desfavorable, en la ITC-BT-07 apartado 3.1.2. y su correspondiente modificación por el factor dado en el apartado 3.1.3. de la misma instrucción.

5.6 EQUIPOS AUXILIARES

Los equipos auxiliares, para el funcionamiento de las lámparas, se entienden como un conjunto único con la lámpara. Estarán compuestos por condensadores y arrancadores para el correcto encendido de las lámparas de Vapor de Sodio a Alta Presión empleadas.

El arrancador será del tipo de superposición, es decir que no necesitará de la reactancia para los impulsos de arranque, en evitación de averías por falta de aislamiento de la reactancia, en caso de no funcionar la lámpara.

Los condensadores servirán para mejorar el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0'95 como mínimo.

5.7 LÁMPARAS

Para la realización del presente Proyecto se han escogido lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión de 150 W, capaces de proporcionar un flujo luminoso de 13.100 lm.

5.8 TUBOS

Se utilizarán tubos de PE corrugado de doble capa de 90 mm. de diámetro para el paso de la red subterránea de alimentación al alumbrado. Para el paso de derivaciones de arqueta a columna se utilizará el mismo tipo de tubo. El detalle de dichos tubos puede verse en los planos que se acompañan. Cumplirán en todas sus características con la Norma UNE-EN 50.086.

5.9 ACERO PARA ANCLAJES

El acero será de clase F.111, que cumple las especificaciones de la norma UNE 36.011, dotado de rosca triangular ISO-M 22x2'5 según norma UNE 17.704, de las dimensiones y características indicadas en los planos.

5.10 ZANJAS

En las aceras los tubos de PE corrugados de 90 mm. de diámetro, se colocarán en zanjas de 60 cm. de profundidad, sobre un lecho de 5 cm. de hormigón HM-20, rellenándose posteriormente toda la zanja con hormigón HM-20 hasta el nivel de reposición de los pavimentos. Se colocarán dos tubos por zanja.

En las calzadas los tubos de PE corrugado de 90 mm. de diámetro, se colocarán en zanjas de 60 cm. de profundidad, un lecho de 5 cm. de hormigón HM-20, rellenándose posteriormente la zanja con hormigón HM-20 con un mínimo de 20 cm. por encima de los tubos. Se colocarán tres tubos por zanja.

En las zonas ajardinadas los tubos de PE corrugado de 90 mm. de diámetro, se colocarán en zanjas de 60 cm. de profundidad, sobre un lecho de arena de río de 5 cm., rellenándose posteriormente la zanja con hormigón HM-20 hasta 20 cm. por encima de los tubos y rellenándose el resto con tierra procedente de la excavación. Se colocarán dos tubos por zanja.

5.11 ARQUETAS DE REGISTRO

Se emplearán realizadas en obra, con marco y tapa de fundición como el resto del municipio.

Se dispondrán arquetas de registro al pie de todos y cada uno de los brazos murales, ascendiendo la línea por el interior de tubo metálico. Las dimensiones de dichas arquetas serán de 0'40x0'40x0'60 m. Dispondrán de una tapa del mismo material, cuya carga de rotura aplicada según norma UNE-EN-124, será de aproximadamente de 9.000 Kg.

5.12 GOTEROS

No es objeto de este proyecto.

5.13 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Desde los distintos Cuadros de Mando y Protección, ya existentes, se efectuarán el seccionamiento y protección de todas y cada una de las unidades que componen cada fase de la instalación. Estos cuadros están previstos para el funcionamiento automático mediante reloj del tipo astronómico, con posibilidad de accionamiento manual en caso de avería. Desde los cuadros se podrán efectuar las regulaciones pertinentes para la reducción de alumbrado en caso de considerarse necesario.

Los fusibles a instalar estarán calibrados como mínimo a 1,4 veces la instalación de la corriente que deba circular por el circuito que protegen; los aparatos a instalar serán capaces de soportar en régimen normal de carga el doble de la intensidad nominal de trabajo del circuito a que pertenecen. En el cuadro de maniobra se dispondrá un reloj eléctrico de un encendido y dos apagados, célula fotoeléctrica y programador astronómico, un contactor, interruptor general de corte, un diferencial con rearme automático y un interruptor magnetotérmico por línea, así como dos pilotos de señalización e interruptor manual de puesta en marcha en el circuito auxiliar como elementos generales y sin perjuicio de que en cualquier caso puedan añadirse elementos adicionales.

5.14 HORMIGONES

En hormigones, se seguirán los controles previstos en la EHE, para los niveles de control previstos en memoria y planos de estructura. La Propiedad, contratará laboratorio homologado para la práctica de los mismos. Las subcontratas y suministradores, aportarán certificados de fabricación y homologación de sus productos.

5.15 EMPALMES

Se aprovecharán las conexiones con las columnas para evitar la realización de empalmes. Los empalmes imprescindibles se realizarán en arqueta mediante manguitos de cobre, de sección adecuada a la de los cables y tubos termorretráctiles con adhesivo negro tipo SRH-2 o similar.

5.16 EQUIPO DE CONTROL CENTRALIZADO

El equipo de control centralizado recoge la información de todos los puntos de luz de un sector determinado y la junta con la información adquirida sobre el propio funcionamiento del centro de mando, sobre el estado de la línea y de los consumos. Las funciones que realiza son las siguientes:

- Vigilancia y control de las magnitudes eléctricas del sector (tensión eficaz, intensidad eficaz, coseno de fi, potencia activa, potencia reactiva, energía activa y energía reactiva).
- Control de encendido y apagado del sector mediante reloj astronómico, el cual nos permite calcular los horarios de encendido y apagado en función del lugar y de las necesidades.
- Vigilancia de las magnitudes eléctricas del cuadro.

5.17 DETECTOR DE PUNTO DE LUZ APAGADO

Todas las luminarias estarán dotadas de un detector de apagado de punto de luz, que permitirá enviar una señal al Centro de mando y control a través de las líneas de Baja Tensión. Dicho detector nos permitirá desempeñar las funciones siguientes:

- Vigilar los parámetros del punto de luz.
- Medir la tensión de arco de la lámpara.

5.18 REGULADOR EN CABEZA

El regulador nos permitirá reducir el nivel de iluminación a partir de cierta hora de la noche, mediante la reducción del flujo de las lámparas al alimentarlas a una menor tensión y estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz tanto en régimen nominal (100%), como en el régimen reducido.

5.19 APOYOS

Los apoyos de hormigón se adaptarán al cumplimiento de las Normas UNE 21.080 y 21.082.

La conexión del cable de toma de tierra y la piqueta, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo CADWELL.

5.20 SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

La conexión del cable de toma de tierra y la piqueta, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo CADWELL.

6 INSTALACION DE PUESTA A TIERRA.

6.1 TOMAS DE TIERRA.

En el cuadro general de maniobra cada una de las zonas, la toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de una piqueta formada por una barra cilíndrica de acero de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras de

espesor, clavada en el suelo, a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 Voltios.

Las conexiones al armario metálico se efectuarán por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, todo ello de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Las conexiones de piqueta y/o placas con los conductores de conexión a soporte y entre sí, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se colocara cable de tierra uniendo todas las columnas a el, y con un máximo de cada 5 columnas, se colocará una piqueta a tierra. En el extremo de cada línea también se colocará una piqueta.

Se colocarán en número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias ITC-BT. 09, 19.

6.2 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección serán de la misma sección que los conductores activos de cada circuito. Irán en el interior del mismo tubo protector que contiene los conductores activos.

6.3 RESISTENCIA A TIERRA.

En el capítulo de Cálculos queda ampliamente detallado su estudio y cálculo.

7 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

La clasificación de las vías con tráfico motorizado y de los niveles y uniformidades requeridos por las instalaciones serán las requeridas por la EN 13201. En el existente Proyecto se ha clasificado cada zona de la calzada por separado, lo que corresponde a los siguientes parámetros:

URBANIZADORA XEREA SL

Zona	Clasificación	Em (lux)	Uo
Acera	CE 4	25	0.40
Calzada	ME3a	1 Cd/m ²	0.40

El proceso de cálculo se ha llevado a cabo mediante el programa comercial DIALUX, en el que se detalla la distribución y modelo de las luminarias, obteniendo como resultado la luminancia media en servicio en cd/m² o lux, según zona de cálculo, así como otros datos de importancia relativos a esta instalación de alumbrado.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

8 TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

Se trata de una instalación alimentada a la tensión nominal de 400V. entre fases y de 230 V. entre fase y neutro.

Las caídas de tensión máximas admisibles serán:

- 1 % para el tramo desde el punto de arranque de la derivación (centro de transformación) hasta el cuadro general (Caja General de Protección).
- 3% de la tensión nominal para usos de alumbrado, desde el origen de la instalación interior (C.G.P.) hasta cualquier receptor.

9 FÓRMULAS UTILIZADAS.

9.1 PARA LA POTENCIA DE CÁLCULO

En caso de receptores de alumbrado a base de tubos fluorescentes o lámparas de descarga, se tendrá en cuenta el incremento de potencia como consecuencia de los elementos asociados.

$$P = P_1 \cdot 1,8 \text{ (VA)}$$

siendo:

P = Potencia de cálculo en V.A.

P₁ = Potencia receptores de alumbrado en watios.

9.2 PARA EL CÁLCULO DE LA INTENSIDAD

- Circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

- Circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

siendo:

- P = Potencia total del circuito en watos.
- V = Tensión de servicio 400/230 V.
- I = Intensidad en amperios.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia

Considerando los siguientes factores de potencia en los circuitos derivados:

- Factor de potencia en alumbrado: 1

9.3 PARA EL CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN:

- Circuitos monofásicos:

$$e (\%) = \frac{200 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V^2}$$

- Circuitos trifásicos:

$$e (\%) = \frac{100 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V^2}$$

siendo:

- P = Potencia total del circuito en vatios.
- e (%) = Caída de tensión en %.
- V = Tensión de servicio 400/230 V.
- K = Conductividad del conductor (56 para cobre y 35 para aluminio).
- S = Sección de la línea en mm².
- L = Distancia al origen de cada receptor o grupo de receptores en metros.

Considerando los siguientes factores de potencia $\cos\phi$ en los circuitos derivados de:

- Factor de potencia en alumbrado: 1

9.4 PARA EL CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección cuya intensidad admisible estará en función de la sección del conductor que se instala y cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Calcularemos dicha intensidad de cortocircuito con la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot V}{(z_F + z_N) \cdot L} = \frac{0,8 \cdot V}{Z_{acum} + Z_F + Z_N}$$

Siendo

- I_{cc} = Valor eficaz de la corriente de cortocircuito, en KA.
- V = Tensión simple en V.
- L = Longitud del circuito en m.
- z_F = Impedancia de fase hasta el punto del cortocircuito en m Ω /m.
- $Z_F = I_d$ en m Ω .

- Z_N = Impedancia del neutro hasta el punto del cortocircuito en $m\Omega/m$.
- $Z_N = I_d$ en $m\Omega$.
- Z_{acum} = Impedancia acumulada hasta el tramo anterior.

en la que Z_F y Z_N pueden calcularse con las fórmulas:

$$Z_x = \sqrt{R_x^2 + X_x^2}$$

$$R_x = \frac{L \cdot 1000}{K \cdot S_x}$$

$$X_x = x_x \cdot L$$

Siendo

- Z_x = Impedancia (de fase o neutro) hasta el punto del cortocircuito en $m\Omega$
- R_x = Resistencia (de fase o neutro) hasta el punto del cortocircuito en $m\Omega$
- X_x = Reactancia (de fase o neutro) hasta el punto del cortocircuito en $m\Omega$
- x_x = Reactancia (de fase o neutro) por unidad de longitud en $m\Omega / m$.
- K = Conductividad; Cu=56 ; Al=35
- L = Longitud hasta el punto del cortocircuito en m
- S_x = Sección del conductor (de fase o neutro) en mm^2

10 CALCULOS ELECTRICOS

10.1 CÁLCULO DE CIRCUITOS.

No se considera necesario realizar este cálculo ya que se trata únicamente de una reposición del mismo cableado existente, sin afectar a las luminarias.

10.2 CÁLCULO DE PROTECCIONES.

Las protecciones de los cuadros no se modifican. A continuación se exponen y detallan los cálculos efectuados:

11 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

La clasificación de las vías con tráfico motorizado y de los niveles y uniformidades requeridos por las instalaciones serán las requeridas por la EN 13201. En el existente Proyecto se ha clasificado cada zona de la calzada por separado, lo que corresponde a los siguientes parámetros:

Zona	Clasificación	Em (lux)	Uo
Acera	CE 4	25	0.40
Calzada	ME3a	1 Cd/m ²	0.40

No se considera necesario realizar este cálculo ya que no se modifican las luminarias y actualmente se verifica adecuada la instalación existente.

Se ha observado que se cumple con los niveles de luminancia y uniformidad requeridos.