

PROYECTO DE:

“MEJORA DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LAS REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR MUNICIPAL” EN CASAR DE CÁCERES

Nº de obra: 2021/261/004

Cáceres, Julio de 2021

Firmado por FERNANDEZ-ESPINA
MARTIN EDUARDO JAVIER - DNI
08099812V el día 04/08/2021
con un certificado emitido
por AC Administración Pública

Autor: Eduardo Fdez.-Espina
Ing. Téc. Eléctrico

INDICE GENERAL

DOCUMENTO nº 1.- MEMORIA

1.1.- Memoria Administrativa.

- 1.- Identificación del proyecto.
- 2.- Agentes que intervienen.
- 3.- Antecedentes y objeto de la obra.
- 4.- Situación actual y justificación de la solución adoptada.
- 5.- Descripción del proyecto.
- 6.- Viabilidad urbanística y disponibilidad de los terrenos.
- 7.- Servicios afectados y expropiaciones.
- 8.- Justificación de Otras Normativas.
- 9.- Estudio Geológico y Geotécnico.
- 10.- Normativa Sectorial.
- 11.- Habilitación Profesional.
- 12.- Estudio Económico
- 13.- Condiciones contractuales. Justificación de la LCSP 9/2017.
 - 13.1 Documentos del Proyecto.
 - 13.2 Declaración de Obra Completa.
 - 13.3 Clasificación de la Obra.
 - 13.4 Resumen de Presupuestos.
 - 13.5 Plazo de Ejecución.
 - 13.6 Plazo de Garantía.
 - 13.7 Clasificación del Contratista.
 - 13.8 Formula de Revisión de Precios.
 - 13.9 Sujeción a Instrucciones Técnicas de Obligado Cumplimiento.

1.2.- Memoria Técnica de Alumbrado Público.

- 1.2.1.- Reglamentación.
- 1.2.2.- Zona de actuación.
- 1.2.3.- Descripción de las instalaciones.
 - 1.2.3.1.- Estado actual del alumbrado.
 - 1.2.3.2.- Instalaciones a realizar.
- 1.2.4.- Cálculos y potencia a contratar.
- 1.2.5.- Características de los materiales.
- 1.2.6.- Obra civil.

1.3.- Anexos.

- Anexo nº 1: Estudio básico de Seguridad y salud.
Anexo nº 2: Estudio de Gestión de Residuos.

- Anexo nº 3: Plan de obras.
- Anexo nº 4: Justificación de precios.
- Anexo nº 5: Cálculos Eléctricos.

DOCUMENTO nº 2.- PLIEGO DE CONDICIONES

- 2.1.- Pliego de Prescripciones para Alumbrados Públicos.

DOCUMENTO nº 3.- PRESUPUESTO

- 1.- Mediciones.
- 2.- Cuadro de precios nº 1
- 3.- Cuadro de precios nº 2
- 4.- Presupuestos Parciales.
- 5.- Presupuesto General.

DOCUMENTO nº 4.- PLANOS.

- 1.- Situación.
- 2.- Planta.
- 3.- Detalles

DOCUMENTO Nº 1.1:

MEMORIA ADMINISTRATIVA

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO: MEJORA DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LAS REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR MUNICIPAL EN CASAR DE CÁCERES

EXPEDIENTE: 2021/261/004

LOCALIDAD: Casar de Cáceres

2.- AGENTES QUE INTERVIENEN

TITULAR	AUTOR PROYECTO
Ayuntamiento	Eduardo Fdez.-Espina (Ing. Téc. Eléctrico)
C/ Plaza España nº1	Ronda de San Francisco nº 3
C.I.F.: P-1005000-C	NIF- 08.099.812-V
10.190.- Casar de Cáceres	10.002.- Cáceres.
Tfno: 927-29.00.02	Tfno: 927- 25.54.45
comunicacion@casardecaceres.com	efernandez@dip-caceres.es

3.- ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA OBRA

Las actuaciones previstas en el presente Proyecto se encuadran dentro de las subvenciones reguladas mediante convocatoria de **PROGRAMA DE INVERSIONES MIE 2021**, publicado en BOP del 11 de marzo de 2021, por el que se establecían las bases reguladoras de ayudas para el desarrollo de la **MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LAS REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR MUNICIPAL**, habiendo resultado beneficiario el **AYUNTAMIENTO DE CASAR DE CÁCERES**.

Esta actuación le corresponde el número de obra 2021/261/004 y ejecutada en una

única fase correspondiendo un presupuesto, incluido IVA, de OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (87.947,92 €).

Se redacta este proyecto para describir y valorar las modificaciones en la instalación eléctrica de alumbrado público de uno de los cuadros principales del municipio.

Asimismo, es objeto del presente proyecto servir de base para la legalización de dicha instalación de alumbrado, así como justificar y calcular las instalaciones a realizar dimensionándolas de acuerdo con la categoría del mismo.

4.- SITUACIÓN ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Dado que la Consejería de Industria ordena las instalaciones de alumbrado público por Cuadros de Medida y Protección, las actuaciones se realizarán por cuadros completos.

4.1.- Situación actual.

Las instalaciones de alumbrado público y, fundamentalmente sus redes y cuadros eléctricos de mando y protección, en su mayoría datan de los años 80. Con posterioridad se han ido ampliando las redes y cambiando las luminarias por otras más eficientes. También han sufrido sucesivos deterioros, acompañados de aumentos progresivos de potencia o de puntos de luz y sometidos a actos vandálicos y a las consecuencias de mantenimientos poco proactivos.

Con la aprobación R.D. 842/2002 y la entrada en vigor del nuevo reglamento electrotécnico de baja tensión que anulaba el del año 1.973, se modificaron las condiciones técnicas que tienen que cumplir las instalaciones de alumbrado público, sobre todo en lo referente a las características de los conductores de las redes aéreas y las protecciones diferenciales y contra las sobretensiones en los armarios de protección. Posteriormente con la entrada en vigor del Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008) se hizo imprescindible la sustitución de las fotocélulas y relojes por programadores astronómicos.

Concretamente, el Cuadro General de mando y protección CMA02 de la población de referencia, no cuenta con las protecciones necesarias según marca la reglamentación. No dispone de un interruptor general, aunque cuenta con un diferencial está inhabilitado, y varios circuitos trifásicos protegidos por fusibles. La ausencia de los elementos adecuados supone una grave falla para la seguridad de las personas, ya que no están protegidas contra contactos directos e indirectos. No se dispone de protección contra sobretensiones y, aunque incluye puesta a tierra, también alojan en el cuadro servicios ajenos al alumbrado público, El armario no se encuentra a la altura reglamentaria y es de imposible ampliación de su aparamenta.

Tiene un planteamiento de ahorro de energía con funcionamiento de media noche y noche entera, con una concepción del alumbrado público que ha quedado obsoleta, ya que la actual tecnología de iluminación y control del alumbrado permite que se rebajen los niveles de iluminación hasta en un 50% sin necesidad de apagado de ningún, punto lo que redunda en un beneficio para los ciudadanos al no tener uno contrastes y zonas de sombra pronunciados.

Todas las líneas de distribución están realizadas con cable RV canalizados de forma subterránea. Por otra parte, existen algunas partes de las líneas subterráneas

que aparecen perforadas o comidas por roedores y, como consecuencia de ello, parte del alumbrado no funciona correctamente.

Al ser una zona de la población que ha estado sometido a distintas actuaciones urbanísticas con conexiones a la red existente. Esto ha ocasionado alguna descoordinación en los servicios (alumbrado, redes de B.T., red de M.T.) que se desarrollan a nivel del subsuelo, sobre todo en todo el contorno de la estación de autobuses.

4.2. Justificación de la solución adoptada.

Una vez analizadas las necesidades de la localidad y contrastadas estas con los responsables municipales, se proponen las siguientes actuaciones:

a) Eliminación del armario de medida y protección CM-02 en su ubicación actual por no reunir las condiciones reglamentarias y proceder a una nueva instalación en hornacina existente (actualmente vacía y sin uso junto a la estación de autobuses y de medianera con guardería infantil adyacente), empleando los materiales adecuados y dotándolo de sus protecciones reglamentarias como son: magneto térmicos, diferenciales y protección contra las sobretensiones.

b) Con el fin de interconectar, independizar y sanear los distintos circuitos, sin que estos tengan necesidad de compartir elementos comunes se proponen unas nuevas canalizaciones subterráneas. Se establecerá una nueva canalización subterránea en Ronda Ejido de Abajo, desde esquina con c/ Monfragüe hasta la Travesía a Ronda de los Llanos y de esta a las columnas de proyectores interiores. Además, se eliminarán las distintas conexiones a las líneas de alumbrado que discurren por el paseo central de la Ronda del Ejido de Abajo, y se ejecutarán distintos cruzamientos en calzada para prolongar estas e interconectar las distintas fases de las urbanizaciones.

- c) Revisión, mejora del aislamiento o sustitución de las redes subterráneas incluida la puesta a tierra.
- d) Eliminación de todas las cajas de derivación sustituyéndolas por otras.
- e) Puesta a tierra de los armarios de protección y de todas las luminarias.
- f) Sustitución de las cajas de registro y protección por otras IP44 con protección ante la entrada de cuerpos sólidos mayores de 1 mm y proyecciones de agua.
- g) Sustitución de todos los ramales desde caja de protección a luminaria con conductor RV-K 3x2,5 mm²
- f) No se contempla la sustitución de ninguna luminaria.

Por lo tanto, se llevará a cabo, una reforma de la instalación de líneas subterráneas del alumbrado público sobre la zona en la que se actúa, en la cual se sustituirán y añadirán los elementos que la componen y sean necesarios para llegar al cumplimiento reglamentario y con ello poder obtener una revisión favorable por Organismo de Control y posterior legalización de las instalaciones eléctrica ante la D.G. de Industria de la Junta de Extremadura.

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto pretende justificar todos los elementos que es necesario modificar o instalar para que las líneas de suministro de las luminarias que dependen del cuadro actualmente sito en calle Ejido de los Mártires (junto a estación de autobuses), cumplan con todos los preceptos reglamentarios y se puedan explotar con seguridad.

En el documento 1.2, Memoria Técnica, se desarrollan todas y cada una de las actuaciones a realizar en el municipio. En resumen, se proponen las siguientes actuaciones:

- Sustitución y traslado del Cuadro General de Protección por otro con todas las protecciones reglamentarias como son:

- Interruptor General,
- Interruptor magnetotérmico, diferencial y contactor por cada línea de salida
- Protector de sobretensiones.
- Protecciones magnetotérmica y diferencial para línea auxiliar

- Nuevas interconexiones y cruces en canalizaciones subterráneas para la reordenación de los circuitos. Eliminación de algunas conexiones inadecuadas a circuitos existentes.

- Revisión, y en su caso sustitución, de las redes subterráneas deterioradas.

- Construcción de las arquetas necesarias para las interconexiones. Reparaciones de empalmes y corrección de los aislamientos del cableado.

- Sustitución de todos los ramales desde caja de protección a luminaria con conductor RV-K 3x2,5 mm²

- Puesta a tierra de los C.G.P. y todas las luminarias.

- Sustitución de cajas de protección y derivación individuales de cada luminaria por otras del tipo IP44.

- Legalización de las Instalaciones.

6.- VIABILIDAD URBANÍSTICA Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

La presente obra se realiza dentro de casco urbano, en varias calles urbanas

Para la aprobación del expediente de contratación se solicitará al Ayto informe del Técnico de Urbanismo del Ayuntamiento donde indique que la

actuación es VIABLE y SUSCEPTIBLE de realizarse ya que se realiza en suelo URBANO.

Igualmente se solicitará al Ayto un informe de disponibilidad de los terrenos.

7.- SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES

No se verá afectado ningún servicio ni habrá que realizar expropiaciones

Se hace constar que la obra consiste en una reforma de la instalación actualmente existente y que, por tanto, se conserva la servidumbre de esta instalación en las redes posadas que discurren por fachadas particulares.

8.- JUSTIFICACIÓN DE OTRAS NORMATIVAS.

Conforme al Real Decreto 1627/1997, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Seguridad y Salud (o Estudio Básico de Seguridad y Salud).

Conforme al Real Decreto 105/2008, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y de Demolición

9.- ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

Dada la naturaleza de la obra, no es necesario incluir un estudio geotécnico.

10.- NORMATIVA SECTORIAL

10.1- IMPACTO AMBIENTAL

Conforme a las determinaciones de la Ley 16/2015 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y Decreto 54/2011 Reglamento de Evaluación Ambiental de Extremadura, las actuaciones previstas en el presente proyecto NO precisan contar con declaración o informe de impacto ambiental y NO afectan a Red Natura 2000.

11.- HABILITACIÓN PROFESIONAL.

Dada la naturaleza de la obra y según establece el RD 842/2008 (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión) en la ITC-BT03, la empresa contratista de la presente obra deberá tener HABILITACIÓN profesional como empresa Instaladora de Baja Tensión categoría Especialista

12.- ESTUDIO ECONÓMICO.

La obra es una obra de reforma de instalación existente y por tanto no tendrá ningún gasto de mantenimiento adicional a los que actualmente tiene la instalación.

13.- CONDICIONES CONTRACTUALES. JUSTIFICACIÓN DE LCSP 9/2017.

Conforme a las determinaciones del artículo 233 de la ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, así como respecto a las determinaciones del Reglamento de la Ley de Contratos, habrá de hacerse referencia expresa a los siguientes apartados:

13.1.- Documentos del proyecto

El presente Proyecto consta de los documentos a que hace referencia el artículo 233 de la LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de “CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO”.

MEMORIA ADMINISTRATIVA

MEMORIA TÉCNICA

ANEXOS

Estudio Básico de Seguridad y Salud,

Estudio de Gestión de Residuos,

Plan de Obras,

Justificación de Precios

y cuantos anexos se consideren necesarios para definir y justificar la obra

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO

PLANOS

13.2.- Declaración de "obra completa"

El presente Proyecto se refiere a una obra completa susceptible de ser entregada al uso general o al Servicio Público correspondiente una vez acabada, según lo estipulado en el Art. 13 de la LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO y Art. 125 del RGLCAP.

13.3.- Clasificación de la obra

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la presente obra se clasifica dentro de los supuestos de **REFORMA**

13.4.- Resumen de presupuestos

Ejecución Material	61.079,19 €	Sesenta y un mil setenta y nueve euros con diecinueve céntimos.
13 % Gastos Generales	7.940,29 €	
6% Beneficio Industrial	3.664,75 €	
Presupuesto Base antes de impuestos	72.684,23 €	Setenta y dos mil seiscientos ochenta y cuatro euros con veintitres céntimos
21 % IVA	15.263,69 €	
Presupuesto Base de Licitación	87.947,92 €	OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

13.5.- Plazo de Ejecución

Se establece un plazo de ejecución de tres (3) meses, según se detalla en Anexo 6 Plan de Obras.

13.6.- Plazo de Garantía

Según el artículo 243 DE LA Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía será de **1 AÑO**.

13.7.- Clasificación del contratista

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el contratista adjudicatario de las obras **NO REQUERIRÁ CLASIFICACIÓN** dado que el valor estimado del contrato es inferior a 500.000,00 euros. No obstante, dada la naturaleza de las obras y a efectos de acreditación de solvencia técnica, la clasificación será:

Grupo: I (Instalaciones Eléctricas)

Subgrupo: 1 (Alumbrados, iluminaciones y balizamientos)

13.8.- Formula de Revisión de Precios

La revisión de precios NO será de aplicación a tenor de lo preceptuado en el artículo 103 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por ser el plazo de ejecución inferior a DOS AÑOS.

13.9.- Sujeción a Instrucciones Técnicas de Obligado Cumplimiento

El presente proyecto se ha redactado sujetándose a las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica e instrucciones técnicas de obligado cumplimiento que resultan de aplicación, según lo dispuesto en el art. 233.5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Cáceres, julio de 2021

EL Ing. Tec. Eléctrico

Fdo. Eduardo Fdez.-Espina

DOCUMENTO Nº 1.2:

MEMORIA TÉCNICA

1.2.- MEMORIA TÉCNICA DE ALUMBRADO PÚBLICO

INDICE

1.2.1.- REGLAMENTACIÓN

1.2.2.- ZONA DE ACTUACIÓN

1.2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

1.2.3.1.- Estado actual del alumbrado

1.2.3.2.- Instalaciones a realizar.

1.2.4.- CÁLCULOS Y POTENCIA A CONTRATAR.

1.2.5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

1.2.6.- OBRA CIVIL

1.2.1- REGLAMENTACIÓN

- RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- RD 1890/2008, Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado
- Instrucción n.º 1/2014, de la Dirección General de Industria y Energía, sobre protecciones contra sobretensiones
- Normas UNE, en concreto
 - o UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - o UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - o UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - o UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - o UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - o UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - o UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
 - o UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
 - o UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - o UNE-EN 62471 de Seguridad Foto-biológica.
 - o UNE-EN 13032
- Reglamento (UE) nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011 por el que se aprueba el Reglamento Europeo de productos de la Construcción (CPR)
- - 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 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- - Real Decreto 1215/1997 de 1824 de Julio de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- - Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1.997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
- Decreto 105/2008., de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (RCDs) .
- Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la C. A. de Extremadura.
- Decreto 20/2011 de la Junta de Extremadura s/gestión de Residuos. BOP de Cáceres nº 27 de fecha 10.02.2.014

1.2.2.- ZONA DE ACTUACIÓN

El alumbrado del Casar de Cáceres se articula en torno a diez cuadros de alumbrado.

En este proyecto se contempla la:

- Nueva instalación y ubicación del **Cuadro de Mando y Protección CM-02** (CUPS: ES0102050222608601YE0F) **situado en la calle Ejido los Mártires** (junto a Centro Transformación) y todas las líneas que parten del cuadro. Este Cuadro tiene una potencia instalada de 11'543 kW y un consumo anual de 81.204 kW-h.

El trazado donde se va a actuar se recogen en el documento nº 4 planos.

Este cuadro dará servicio a 177 luminarias con distintas tecnologías de lámparas y potencias según se refleja en su reparto por las distintas calles o viarios según se recoge en el siguiente cuadro:

CM-02

CALLE	TIPO DE LAMPARA							Total general
	"LED" Led			"BLED" Bombilla Led	"HMC" Halog. Metál.	"VM" Vapor de Mercurio	"RLED" Retrofit Led	
	36 W	75 W	100 W	36 W	250 W	125 W	36 W	
AVDA EJIDO DE ABAJO (DEL)	17	14				1		32
CALLE BARRIONUEVO BAJO							3	3
CALLE EGIDO DE LOS SANTOS MARTIRES		28						28
CALLE HURDES (DE LAS)	18							18
CALLE LARGA ALTA		2						2
CALLE MONFRAGUE	11							11
CALLE N. FORMACION							5	5
CALLE VALLE DEL JERTE (DEL)	12							12
CALLE VERA (DE LA)	28							28

CALLE VILLUERCAS (DE LAS)	1							1
ESTACION DE AUTOBUSES			5		6			11
RONDA LLANOS (DE LOS)	9	15		2				2
Total general	96	59	5	2	6	1	8	177

1.2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1.2.3.1.- Estado actual del alumbrado.

a) Armario de mando y protección

El material del armario es de poliéster, con una rotulación incompleta. No cumple la altura reglamentaria, se encuentra en un estado de conservación deficiente, no existen protecciones adecuadas (posibilidad de quedar inundado) y obligatorias para este tipo de instalaciones. El encendido y apagado del alumbrado se realiza mediante célula fotoeléctrica. Tensión trifásica. Se encuentra, junto con el equipo de medida, en hornacina junto a un centro de transformación entre la estación de autobuses y parque público.

Estos cuadros actualmente están carentes de protecciones diferenciales (inhabilitadas) que con la mínima presencia de humedad y/o lluvia provocan la falta de alumbrado público. Las salidas, están distribuidas en varios circuitos (de media noche y noche entera). El encendido y apagado del alumbrado de medianoche se realiza mediante reloj horario. Así mismo dispone de algún circuito dedicado a otras funciones distintas del alumbrado público.

b) Redes de alimentación

Están formadas por conductores tipo RV en redes subterráneas divididos en 5 circuitos.

Actualmente, desde este cuadro, se da servicio a 177 luminarias. Casi todas se encuentran en columnas o báculos y algunas en brazos adosados.

Estas luminarias son, o bien del tipo vial o urbanas, instaladas sobre columnas o báculos. También hay algunas farolas villa en brazos adosado y proyectores en brazo sobre columnas. Las lámparas utilizadas son del tipo Led de 36, 75 y 100 W, bombillas Led (BLed) y retrofit Led (RLed) de 36 W, así como algunas lámparas de descargas de Vapor de Mercurio de 125 W y de Halogenuros metálicos de 250 W.

Debido a las continuas actuaciones que se han ido llevando a cabo, como las conexiones de redes del A.P. de nuevas urbanizaciones en una zona de expansión, o de algunas obras singulares que modifican el entorno; ha ocasionado a diversas alteraciones de los trazados y además a compartir elementos comunes de las canalizaciones.

Por otra parte, la actuación de roedores en algunos puntos de las redes, ha provocado pérdidas en el aislamiento de estos conductores que provocan fallas continuas en los elementos de protección del cuadro.

c) Cajas de protección y derivación.

Las cajas de derivación y protección están, en la mayoría de los casos, en malas condiciones por lo que se producen fugas de aislamiento.

d) Puesta a tierra.

Algunas luminarias no disponen de una adecuada conexión de puesta a tierra.

1.2.3.2.- Instalaciones a realizar.

a) Armario de mando y protección.

Existiendo actualmente una hornacina u obra de fábrica que permite una nueva ubicación, tanto del equipo de medida como del cuadro de mando, se ha considerado adecuado sacarlos de la ubicación actual y hacer una nueva instalación en esta.

Por ello, en esta caseta, se ubicará un nuevo armario de PRFV, que cumpla normativa, tanto en la altura reglamentaria como que incorpore la aparamenta necesaria para una distribución trifásica en los circuitos que se proyectan:

- Interruptor general y protector de sobretensiones.
- Contactores, interruptores automáticos de protección y diferencial para cada circuito de salida.
- Interruptor diferencial y PIA para circuito de mando, incluido programador astronómico.
- Interruptor manual para el encendido.

Además

- Se dotará de una nueva puesta a tierra hasta conseguir un valor $< 30 \Omega$.
- Se incluirá la rotulación y se instalará una placa de “riesgo eléctrico”.
- Se instalará un esquema unifilar plastificado en la parte interior de la puerta.

b) Redes de alimentación.

Actualmente las canalizaciones existentes son todas subterráneas.

Sobre el paseo central que delimitan la Avda. o Ronda del Ejido Abajo transcurren dos líneas o circuitos que alimentan al tresbolillo a las distintas luminarias colocadas sobre columnas. Sobre esta se considera que se han ido interconectando otras fases del alumbrado. Se desmontarán los conductores existentes y se montarán otros nuevos en la misma ubicación, anulando conexiones a las calles laterales.

Desde esta misma Ronda se conectará su prolongación con su último tramo, así como con Calle Barrio Nueva y de Nueva formación.

Se establecerá una nueva canalización subterránea, en esta misma Ronda, desde el Cuadro que transcurre paralela al edificio de Guardería hasta conectar con Calle Monfragüe y de aquí se van interconectando con el resto de la urbanización (cruce Calles Monfragüe y Valle del Jerte)

Para dar a servicio a los proyectores que alumbran el parque público y la

estación de autobuses, se construirá una nueva canalización que partiendo del cuadro y bordeando los límites de la estación conectan con uno postes.

En cualquier de los tramos, en las que se considere que la canalización subterránea está seriamente dañada y se originen fallos de aislamiento, se revisarán o bien serán sustituidos.

Las redes de alimentación aéreas no se contemplan actuaciones generales en estas canalizaciones. En el caso de que fuese necesaria se graparán sobre las fachadas mediante abrazaderas adecuadas tipo ABC 70-150 a una altura superior a 2'5 m. Los conductores serían de cobre, aislados para 0'6/1 kV con cubierta en polietileno reticulado (R) cableados a derechas (Z). Serán trifásicas y dotadas de conductor de protección.

Las redes subterráneas salvo en las canalizaciones apuntadas anteriormente que serían sustituidas totalmente (paseo central), para el resto se mantendrán su instalación salvo en los tramos que estos estén deteriorado y/o provoquen fallas y que serían sustituidos en los tramos que se consideren necesarios. En este caso estarán formadas por conductores de cobre clase 5 (-K), aisladas para 0'6/1 kV con cubierta en polietileno reticulado (R) y cubierta en policloruro de vinilo (V). También se revisarán las conexiones equipotenciales y puesta a tierra de los soportes.

La instalación interior de los soportes las derivaciones a las luminarias se realizarán mediante conductores de cobre tipo RV-K de 3x2'5 mm y 0'6/1kV de tensión asignada. Las conexiones de los conductores con los soportes se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

La identificación de los conductores se realizará mediante el color negro, gris o marrón para el conductor de fase, azul claro para el neutro y amarillo-verde para el de protección.

c) Cajas de derivación y protección

Para la derivación de los conductores a las luminarias y la protección de estas se montarán cajas de derivación y cofres de protección de las características señaladas en el punto 1.2.4.

d) Puestas a tierra:

Para garantizar que no se puedan producir tensiones superiores a 24 V en las partes metálicas de la instalación, el valor de la resistencia a tierra será inferior a 30 Ω . La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan de un mismo cuadro de protección. Se instalará, como mínimo, un electrodo de puesta a tierra en el CGP, en el primer y último soporte, y en uno de cada cinco. El conductor de protección que une cada electrodo con el soporte o el conductor de protección será de cable unipolar aislado para 450/750 V en color amarillo-verde y de 16 mm de sección. Como electrodos de puesta a tierra se utilizarán picas de acero cobreado de 1 m y 14 mm clavadas en el terreno a una profundidad de 0'5 m e instaladas preferiblemente en las arquetas. La bajada del conductor de protección al electrodo discurrirá por las fachadas en el interior de un doble tubo de acero/pvc desde una altura de 2,5 m.

1.2.4.- CÁLCULOS Y POTENCIA A CONTRATAR.

Los cálculos se han realizado para una caída tensión máxima de 3 %. La sección mínima será de 4 mm² en las redes aéreas y de 6 mm² en las subterráneas.

La potencia de cálculo es de 11.543 W por lo que **la potencia a contratar será de 12.000 W (30 A)** en trifásico.

1.2.5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

	Conductor aéreo	Conductor subterráneo	Cajas derivación	Cofreds
Tipo	RZ	RV-K	PVC	Poliéster
Tensión	0'6/1 kV	0'6/1 kV+750V	1 kV	1kV
Secciones		4x(1x6) +1x16	150x150 150x200	147x95 150x68
IP			IP44	IP44
IK			IK08	IK08

1.2.6- OBRA CIVIL

La obra civil necesaria consiste en la excavación de zanjas sobre terrenos

transitables de pavimentos cerámicos, aglomerado asfáltico u hormigón pulido y en terreno natural según las zonas señaladas.

En estas zanjas se colocarán los tubos para contener los conductos eléctricos cubiertos por una cama de arena, tierra compactada, cinta señalizadora y hormigón de protección. La terminación será de acuerdo a la pavimentación existente.

En los extremos de cada una de las canalizaciones se colocará una arqueta prefabricada de 70x70x100 mm con tapa de fundición.

Además, se han destinado una partida de apertura y cierre de “calas de tiro” para las subsanar las posibles obstrucciones en las canalizaciones existentes.

Cáceres, julio de 2021

EL ING. TEC. ELECTRICO

Fdo: Eduardo Fdez.-Espina

DOCUMENTO N° 1.3:

ANEXOS

ANEXO Nº 1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO Nº1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO.-

Con el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se pretende que mediante su seguimiento se prevengan y reduzcan en lo posible el número de accidentes laborales y la gravedad de los mismos, anulándolos en el mejor de los casos.

Un estudio apriorístico de los diferentes riesgos que se van a suceder durante la ejecución de las obras, permitirá superar las soluciones y adoptar aquellas que se consideren más oportunas, sin tener que recurrir a actuaciones imprevistas.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.-

Ya en la Memoria se describe la ejecución de las obras, que a los efectos que nos ocupan los podemos definir en los siguientes métodos operativos :

a) EXCAVACIONES EN ZANJA.

Teniendo en cuenta los medios mecánicos y humanos a utilizar para el desarrollo de este trabajo, el método operativo y las precauciones para evitar accidentes serán:

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación, recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo.
- Las maniobras de carga de camiones, se dirigirá por el capataz encargado o el vigilante de la obra.
- En las maniobras de aproximación de vehículos al borde de excavación nunca se situarán a menos de 4 m. del borde de la zanja.

Se separarán las vías de acceso al corte de máquinas y personas. Si no es posible, se colocarán vallas protectoras en el acceso de personas.

- Los caminos de circulación se mantendrán limpios, evitando baches, blandones, barrizales, etc.

- Las zanjas quedarán señalizadas, especialmente con señales luminosas para las horas de noche.

b) VERTIDO DE HORMIGÓN.

- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando puntas, alambres, rectos de madera, etc.
- Se establecerán una distancia mínima de 2 m. con fuertes topes de final de recorrido para los camiones hormigoneras.
- Antes del vertido del hormigón, se comprobará la buena estabilidad del conjunto por el técnico de la empresa calificado.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas y durante el izado de tablonas, sopandas, puntales, etc.

c) COLOCACIÓN DE TUBOS.

- Se tendrán especial cuidado con las condiciones existentes y que se reflejan en el Plano correspondiente del Proyecto de Construcción.
- Se apilarán los tubos en una superficie horizontal, sobre durmientes de madera. Si la superficie es inclinada, se delimitarán con pies derechos que impidan que los conductos rueden o se deslicen por cualquier causa.
- Una vez montadas las tubos por los operarios, se procederá a enterrarlos con el relleno adecuado, mediante medios mecánicos tomando las mismas precauciones que para la colocación de los mismos.

c) COLOCACIÓN DE CONDUCTORES ENTERRADOS.

- Los conductores eléctricos se introducirán en los tubos en vanos no superiores a los 50 mts, debiendo los operarios ir provisto de guantes adaptados al material.

e) GRAPEADO DE CONDUCTORES E INSTALACIÓN DE PUNTOS DE LUZ.

- El grapeado de conductores y la instalación de puntos de luz y otros elementos se efectuará con escaleras protegidas con elementos antideslizantes, hasta la altura máxima permitida. En otro caso deberán emplearse andamios apropiados.

- La escalera deberá ser trasladada tantas veces como sea necesario, de forma que los operarios no tengan que perder la verticalidad una vez este subido en ella.

- Se señalará la situación de la escalera.

f) INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- Todas las conexiones eléctricas se efectuarán sin tensión, debiéndose comprobar previamente la inexistencia de ésta por medio de aparatos medidores. Se emplearán útiles aislados.

g) INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES.

- Las secciones de los conductores serán las adecuadas según la potencia a suministrar. Tendrán un nivel de aislamiento de 1 Kv. y no tendrán empalmes.

- Habrá un cuadro general de obra normalizado y autorizado. Tanto éste como los cuadros secundarios serán estancos, con llave, y dispondrán de puesta a tierra.

- El tendido de conductores se hará respetando la normativa vigente, sin interferir la circulación de vehículos ni peatones.

- Todas las líneas irán protegidas por interruptores magnetotérmicos y diferenciales de alto poder de corte, según sea para alumbrado o fuerza (30 y 300 mA. Respectivamente.).

3.- ANÁLISIS DE RIEGOS.-

De acuerdo con el tipo de la presente obra, agruparemos los riesgos que se puedan producir según las actividades a realizar, para así estudiar y dimensionar los medios de seguridad necesarios para evitar los citados riesgos.

- EN EXCAVACIONES:

- Desprendimientos y proyecciones.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Golpes de o contra objetos.
- Vuelcos de vehículos y máquinas.
- Atropellos y colisiones.
- Explosiones e incendios.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Polvo.
- Emanaciones.

- EN SOSTENIMIENTOS:

- Golpes de o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Salpicaduras.
- Proyecciones.

- EN HORMIGONES Y OTROS:

- Golpes de o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personal.
- Atropellos y colisiones.
- Calambres y descargas eléctricas.
- Caída de material.
- Polvo.

- EN ELECTRICIDAD:

- Descargas eléctricas.
- Quemaduras.
- Cortocircuitos con proyección de material.

- RIESGOS A TERCEROS:

- Derivados del transporte y movimiento de vehículos y maquinaria en el área de obra.
- Ruidos.
- Polvo.
- Caídas en zanjas y en accesos a viviendas.
- Embarramientos.

4.- PROTECCIONES.-

Después del análisis de riesgos que se pueden generar en la obra de estas características, pasamos a describir las medidas que se deberán tomar para evitar o mitigar dichos riesgos.

a) COLECTIVAS.

Serán las siguientes:

- Vallas de iluminación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Barandillas.
- Cintas de balizamiento.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad.
- Extintores.
- Tomas de tierra.
- Señales ópticas marcha atrás de vehículos.

b) INDIVIDUALES.

- Cascos: para todas las personas, incluido visitantes.
- Monos o buzos, con reposiciones necesarias.
- Impermeables.
- Botas de agua.
- Guantes.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Trajes de agua.

c) A TERCEROS.

- Se colocarán las oportunas señales de advertencia de salidas de camiones y de limitación de velocidad, a distancias reglamentarias.
- Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.
- Se protegerán y facilitarán los accesos a las viviendas en los casos de zanjas o vertidos de hormigón que afecten a las mismas.

5.- FORMACIÓN.-

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad a emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6.- SALUD. MEDICINA PREVENTIVA.-

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) BOTIQUINES.

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

b) ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, residencia de médicos, A.T.S. etc., donde deberá trasladarse a los posibles accidentados para ser más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra las direcciones, teléfonos, etc. en sitios visibles.

c) RECONOCIMIENTO MÉDICO-

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

d) INSTALACIONES.

Se dotará a la obra de todas las instalaciones necesarias tales como:

- Almacenes y talleres.
- Vestuarios y Servicios.
- Comedor, o en su defecto, locales particulares para cumplir con el mismo fin.

Cáceres, julio de 2021

EL Ing. Tec. Eléctrico

Fdo. Eduardo Fdez.-Espina

ANEXO Nº 2: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN

- 1.1.- Objeto del proyecto.
- 1.2.- Normativa.

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

- 2.1.- Valoración de los residuos según su tratamiento
- 2.2.- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- 2.3.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.
 - 2.3.1.- Con carácter general
 - 2.3.2.- Valoración del coste

3. CONCLUSIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO

El objeto del presente Plan de Gestión de Residuos, es proporcionar una herramienta adecuada para gestionar los residuos procedentes de la obra de **“MEJORA DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LAS REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO EN CASAR DE CÁCERES”**, así podremos predecir y conocer el alcance de los residuos que se puedan generar y qué se debe hacer con ellos, de tal forma que en la obra se puedan segregar, reciclar o gestionar adecuadamente a través de Centros Autorizados para la Gestión de Residuos.

1.2.- NORMATIVA

En la redacción del presente plan, se ha tenido presente las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 105/2008., de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (RCDs)
- Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 20/2011 de la Junta de Extremadura.
- BOP de Cáceres nº 27 de fecha 10.02.2.014

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
- Medidas de segregación “in situ”.

- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- Operaciones de valorización “in situ”.
- Destino previsto para los residuos. - Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU TRATAMIENTO

Los residuos a generar son codificados según la Orden MAM /302/2002 y el Dto. 20/2011 en cuatro categorías:

2.2.1.- CATEGORÍA I: Los que contengan sustancias peligrosas. Estos serán tratados en plantas especializadas.

2.2.2.- CATEGORÍA II : RCD SUCIOS o SUCIO-MIXTO, no seleccionados en origen.

2.2.3.- CATEGORÍA III: RCD inertes LIMPIOS, son aquellos seleccionados en origen y entregados de forma seleccionada

2.2.4.- CATEGORÍA IV: RCD inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción.

A.1.: RCDs Nivel I				
		Volumen	Densidad	Peso
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		m3	< 0'8 (0'8 – 1'2) >1'2	Ton
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		19,27	1	19,27

A.2.: RCDs, Nivel II				
		Volumen	d	Peso
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		M3	< 0'8 (0'8 – 1'2) >1'2	Ton
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	X	2,96	1,30	3,85
2. Madera		0,00	0,60	0,00
3. Metales	X	1,00	1,50	1,50
4. Papel		0,00	0,20	0,00



5. Plástico	X	1,50	0,90	1,35
6. Vidrio		0,00	1,50	0,00
7. Yeso		0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación		5,46		6,70
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	X	10,52	1,50	15,78
2. Hormigón	X	3,50	1,50	5,25
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	X	5,25	1,50	7,88
4. Piedra		0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación		19,27		28,91
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras		0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros		0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación		0,00		0,00

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

2.2.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	



x	Otros (indicar): Devolución de bobinas de conductores	Fábrica
---	---	---------

2.3.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs

2.3.1.- Con carácter general:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- **Gestión de residuos de construcción y demolición:** La gestión de residuos se realizará según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

- **Certificación de los medios empleados:** Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

- **Limpieza de las obras:** Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.3.2.- Valoración del coste

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido en el BOP nº 27 del 20.02.2014 que establece tres precios según la siguiente clasificación:

CLASIFICACIÓN	DENSIDAD Tn/m3	PRECIO €/Tn
RCDs CATEGORIA I Residuos peligrosos	----	----
RCDs CATEGORIA II SUCIO	< 0'8	13'50
RCDs CATEGORIA II SUCIO - MIXTO (Apdo 2.2.3)	0'8 – 1'2	9'00
RCDs CATEGORIA III LIMPIO (Apdo 2.2.1)	> 1'2	3'15
RCDs CATEGORIA IV Residuos inertes restauración	----	----

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluyen los alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

El presupuesto de Ejecución Material de la obra proyectada es de 61.079,19 €

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
P.E.M. 61.079,19				
Tipología RCDs	Estimación (Tn)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/Tn)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación	19,27	3,2	60,70	0,07%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,07%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza pétreo	28,91	10,0	289,05	0,33%
RCDs Naturaleza no pétreo	6,70	9,0	60,28	0,07%
RCDs Potencialmente peligrosos	0	250,0	0	0,00%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,40%
Reciclado Conductores de cobre				
Reciclado conductores Cu en Gestor Autorizado	0,54	2.500	-1.350,00	
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, transporte a gestor autorizado, etc...			2.000	2,27%
2 % Costos indirectos			21,20	0,02%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1081,23	1,23%

3.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto de Alumbrado Público en Casar de Cáceres nº 2021/261/004.

Cáceres, julio de 2021

EL ING. TEC. ELÉCTRICO .

Fdo: Eduardo Fdez.-Espina

ANEXO Nº 3: PLAN DE OBRAS

ANEXO Nº 3.- PLAZO DE EJECUCIÓN

*El plazo de ejecución se establece en **3 meses** a partir de la firma del Acta de Replanteo.*

	MES 1				MES 2				MES 3			
REPLANTEO												
PLAZO ENTREGA MATERIAL												
INSTALACIÓN CONDUCTORES Y CAJAS												
COMPROBACIÓN Y MEDICIÓN OBRA												
RECEPCIÓN												

ANEXO N° 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M02GE020	13,800 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	104,17	1.437,55
Grupo M02.....				1.437,55
M03HH030	1,800 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,14	3,85
M03MC110	0,039 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	270,19	10,40
Grupo M03.....				14,25
M05EC020	2,826 h.	Excav.hidr.cadenas 135 CV	51,00	144,13
M05PN010	0,039 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	37,41	1,44
M05RN020	1,023 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	35,78	36,60
Grupo M05.....				182,17
M06MR230	8,826 h.	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	7,76	68,49
Grupo M06.....				68,49
M07CB020	3,852 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	130,95
M07N070	76,520 m3	Canon de tierras a vertedero	0,29	22,19
Grupo M07.....				153,14
M08CA110	0,012 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,27	0,33
M08EA100	0,039 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	73,36	2,82
M08RI020	31,560 h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,19	69,12
M08RT050	0,039 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	36,14	1,39
M08RV020	0,039 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	55,83	2,15
Grupo M08.....				75,81
M10HV010	1,750 h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,18	2,07
Grupo M10.....				2,07
1A010	0,039 h.	Encargado	15,64	0,60
1A020	2,826 h.	Capataz	15,42	43,58
1A030	69,589 h.	Oficial primera	15,32	1.066,10
1A050	37,500 h.	Ayudante	14,90	558,75
1A070	96,326 h.	Peón ordinario	14,49	1.395,76
1B200	612,800 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	9.737,39
1B210	560,700 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	8.685,24
1B220	52,100 h.	Ayudante-Electricista	14,90	776,29
Grupo O01.....				22.263,71
LAA030	21,574 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,73	253,06
LAF150	2,118 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,22	13,17
LAF160	1,155 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	6,22	7,18
LAF170	0,385 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	6,22	2,39
LCC020	1,214 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	93,44	113,44
LDW010	1,283 m3	Agua	0,79	1,01
LDW050	42,080 m3	Agua	0,67	28,19
LDW090	4.944,000 ud	Pequeño material	0,58	2.867,52
LHC002	6,312 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	50,92	321,41
LHC003	3,850 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	49,24	189,57
LHD110	5,400 m3	Horm.elem. no rest.HM-12,5/P/20 central	40,88	220,75
LPC010	30,800 kg	Fuel-oil	0,33	10,16
Grupo P01.....				4.027,87
¡AA110	17,000	Arq pref 70x70 con tapa y cerco M2/T2	111,03	1.887,51
¡AD010	9.892,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0,83	8.210,36
¡AE007	3.474,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3x2.5 mm2 Cu RV	1,67	5.801,58
¡AF075N01	168,320 m.	Tubo poliet. retic. de alta dens doble capa D=90 mm.	2,46	414,07
¡AH010	42,080 m.	Cinta señalizadora	0,16	6,73
¡AH200	42,080 m.	Placa cubrecables	4,66	196,09
¡AHC01	20,000 ud	Caja estanca superficie 200x150 mm entrada conos	7,54	150,80
¡AHC02	18,000 ud	Caja estanca superficie 150x150 mm entrada conos	5,54	99,72
¡AHC03	17,000 ud	Caja Alumbrado Publico tipo 1465 IP44	17,49	297,33
¡AHC04	160,000 ud	Caja Alumbrado Publico tipo 1468 IP44	14,25	2.280,00
¡AHT01	4,900 ud	Cinta Bulcanizable en frio	7,87	38,56
¡AHT02	12,250 ud	Cinta aislante Polivinilo 19 mm	1,39	17,03

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P15AHT03	245,000 ud	Terminal metalico a compresión 6/35 mm	0,32	78,40
P15EA010	25,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,94	323,50
P15EB010	62,500 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,22	388,75
P15FB080	1,000 ud	Arm.puerta 1000x800x250	338,29	338,29
P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	23,13	23,13
P15FD011	1,000 ud	Protección sobretensiones (P+T) tipo 2 40 kA	152,44	152,44
P15FD100	5,000 ud	Interr.auto.difer. 4x25A 300mA	69,40	347,00
P15FE011	1,000 u	PIA 1x10A	13,88	13,88
P15FE050	1,000 ud	PIA 2x10 A, 10 kA	32,82	32,82
P15FE200	5,000 ud	PIA 4x25 A., 10 kA	83,03	415,15
P15FE240	1,000 ud	PIA 4x63 A, 10 kA	226,06	226,06
P15FE330	5,000 ud	Contactador tetrapolar 40 A.	82,17	410,85
P15GA060	2.673,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	2,13	5.693,49
P15GD020	62,500 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,63	101,88
Grupo P15.....				27.945,42
P16AAG030	1,000 UD	Reloj astromómico ASTRO NOVA	143,42	143,42
Grupo P16.....				143,42
P25VH145	174,000 m2	Baldosa cemen.relief.40x40x3,5cm	9,90	1.722,60
P25W015	150,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,18	27,00
P25W020	35,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.contin	0,61	21,35
Grupo P25.....				1.770,95
PBOLINS01	1,000 ud	Certificado instalación Eléctrica	100,00	100,00
Grupo PBO				100,00
PLEGINS01	1,000 ud	Legalizacion instalaciones en Consejería de Industria	100,00	100,00
Grupo PLE.....				100,00
ca01	1,000 ud	Organismo Control Administración	328,58	328,58
Grupo Poc				328,58

Resumen

Mano de obra.....	22.579,00
Materiales	35.226,43
Maquinaria	1.968,22
Otros.....	1.320,33
TOTAL.....	58.613,43

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01A030	m3	LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R			
O01A070	2,000 h.	Peón ordinario	14,49	28,98	
P01CC020	0,360 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	93,44	33,64	
P01DW010	0,900 m3	Agua	0,79	0,71	
TOTAL PARTIDA.....					63,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
A01MA080	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40			
O01A070	1,700 h.	Peón ordinario	14,49	24,63	
P01CC020	0,250 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	93,44	23,36	
P01AA030	1,100 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,73	12,90	
P01DW010	0,255 m3	Agua	0,79	0,20	
M03HH030	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,14	0,86	
TOTAL PARTIDA.....					61,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
O01A090	h.	Cuadrilla A			
O01A030	1,000 h.	Oficial primera	15,32	15,32	
O01A050	1,000 h.	Ayudante	14,90	14,90	
O01A070	0,500 h.	Peón ordinario	14,49	7,25	
TOTAL PARTIDA.....					37,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02ZM020	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS			
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	14,49	1,45	
M05RN020	0,155 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	35,78	5,55	
Suma la partida					7,00
Costes indirectos					0,14
TOTAL PARTIDA.....					7,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

E12ETI020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, en tubo de PVC. Según REBT.			
O01B200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95	
O01B220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	14,90	7,45	
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,94	12,94	
P15EB010	2,500 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,22	15,55	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,58	0,58	
P15GD020	2,500 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,63	4,08	
Suma la partida					48,55
Costes indirectos					0,97
TOTAL PARTIDA.....					49,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

2ETMON00	ud	CONDUCTOR RÍGIDO 16 MM2 Cu			
		Línea de conductor de protección de 1x16 mm2 "Cu" verde - amarillo 750V, en canalización existente, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado			
1B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
1B210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	2,32	
2GA060	1,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	2,13	2,13	
LDW090	1,000 ud	Pequeño material	0,58	0,58	
Suma la partida					7,41
Costes indirectos					0,15
TOTAL PARTIDA.....					7,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2CZE030	m3	EXC. EN ZANJA Y/O POZO TERR.TRÁNS.			
		Excavación en zanja y/o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
1A020	0,050 h.	Capataz	15,42	0,77	
1A070	0,050 h.	Peón ordinario	14,49	0,72	
5EC020	0,050 h.	Excav.hidr.cadenas 135 CV	51,00	2,55	
6MR230	0,050 h.	Martillo rompedor hidrául. 600 kg.	7,76	0,39	
7CB020	0,025 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	0,85	
7N070	1,000 m3	Canon de tierras a vertedero	0,29	0,29	
Suma la partida					5,57
Costes indirectos					0,11
TOTAL PARTIDA.....					5,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

U02CZR040	m3	RELLENO LOCALIZADO ZANJAS C/CANALIZACIÓN			
		Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con 4 tubos de polietileno de alta densidad y doble capa de D=90, cama de arena y relleno de 10 cm. de arena a partir de la generatriz superior del tubo, tierra seleccionada y compactada con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, y 30cm. de hormigón de 100 K/cm2 incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,180 h.	Peón ordinario	14,49	2,61	
M08RI020	0,750 h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,19	1,64	
P01DW050	1,000 m3	Agua	0,67	0,67	
P15AF075N01	4,000 m.	Tubo poliet. retic. de alta dens. doble capa D=90 mm.	2,46	9,84	
P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,16	0,16	
P15AH200	1,000 m.	Placa cubrecables	4,66	4,66	
P01AA030	0,300 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,73	3,52	
P01HC002	0,150 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	50,92	7,64	

Suma la partida		30,74
Costes indirectos	2,00%	0,61

TOTAL PARTIDA.....		31,35
---------------------------	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

U04AOH150	m2	PAV.BALDOSA CEM.RELIEV.40x40x3,5			
		Pavimento de baldosa hidráulica de cemento acabado superficial en relieve, de 40x40x3,5 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
O01A090	0,250 h.	Cuadrilla A	37,47	9,37	
A01MA080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	61,95	1,86	
P25VH145	1,000 m2	Baldosa cemen.relief.40x40x3,5cm	9,90	9,90	
A01AL030	0,001 m3	LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R	63,33	0,06	
W015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,18	0,18	

Suma la partida		21,37
Costes indirectos	2,00%	0,43

TOTAL PARTIDA.....		21,80
---------------------------	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

4AS030	m2	PAV.PEATON.HORMIG.BRUÑID.e=10 cm			
		Pavimento peatonal de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, acabado superficial bruñido a mano, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, bruñido curado, y p/p. de juntas			
1A030	0,230 h.	Oficial primera	15,32	3,52	
1A070	0,230 h.	Peón ordinario	14,49	3,33	
LHC003	0,110 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	49,24	5,42	
0HV010	0,050 h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,18	0,06	
LCC020	0,001 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	93,44	0,09	
W020	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.contin	0,61	0,61	

Suma la partida		13,03
Costes indirectos	2,00%	0,26

TOTAL PARTIDA.....		13,29
---------------------------	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

U04CM025	t.	M.B.C. TIPO S-12 DESG.ÁNGELES<25			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.			
O01A010	0,010 h.	Encargado	15,64	0,16	
O01A030	0,010 h.	Oficial primera	15,32	0,15	
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	14,49	0,43	
M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	37,41	0,37	
M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	270,19	2,70	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	0,34	
M08EA100	0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	73,36	0,73	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	36,14	0,36	
M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	55,83	0,56	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,27	0,08	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,33	2,64	
P01AF150	0,550 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,22	3,42	
P01AF160	0,300 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	6,22	1,87	
P01AF170	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	6,22	0,62	

Suma la partida	14,43
Costes indirectos	2,00%

TOTAL PARTIDA.....	14,72
---------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

U06BCCA004	m	LÍNEA ALUMBRADO PÚBLICO 3x2.5 mm2 RV Cu 06/1kV			
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 3x2,5 mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial en montaje en columnas y báculos, incluso retirada de conductores existentes y entrega para su reciclado con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado			
1B200	0,100 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	1,59	
1B210	0,100 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	1,55	
3AE007	3,000 m.	Cond.aísla. 0,6-1kV 3x2.5 mm2 Cu RV	1,67	5,01	
LDW090	1,000 ud	Pequeño material	0,58	0,58	

Suma la partida	8,73
Costes indirectos	2,00%

TOTAL PARTIDA.....	8,90
---------------------------	-------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

3BCCB080	ml	LÍN.ALUM.P.4(1x6) 0,6/1kV +TT 1X16 mm 750V Cu. TUBO ENTERRADO			
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, en nueva canalización bajo tubos de PVC en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
1B200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,18	
1B210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	3,10	
3AD010	4,000 m.	Cond.aísla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0,83	3,32	
3GA060	1,000 m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	2,13	2,13	
LDW090	1,000 ud	Pequeño material	0,58	0,58	

Suma la partida	12,31
Costes indirectos	2,00%

TOTAL PARTIDA.....	12,56
---------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

U06BCCB081	m	LÍN.ALUM.P.4(1x6) 0,6/1kV +TT 1X16 mm 750V Cu.S/E			
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, conductor de protección de 1x16 mm2 "Cu" amarillo verde ,en canalización existente, incluso retirada de conductores existentes y entrega para su reciclado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado			
O01B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
O01B210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	2,32	
P15AD010	4,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0,83	3,32	
P15GA060	1,000 m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	2,13	2,13	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,58	0,58	
Suma la partida					10,73
Costes indirectos				2,00%	0,21
TOTAL PARTIDA.....					10,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U06BN0112	ud	DESMONTAJE Y MONTAJE DE COLUM./BAC. COMPLETA CON PLUMA/CESTA			
		Ud de desmontaje y montaje de columna hasta 12 metros de altura con aflojado de pernos incluso medios mecánicos, acoplamiento del anclaje actual, caja de protección y seccionamiento, totalmente montado, probado y certificado.			
O01B200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95	
O01B210	0,500 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	7,75	
O01A070	0,500 h.	Peón ordinario	14,49	7,25	
M02GE020	0,300 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	104,17	31,25	
Suma la partida					54,20
Costes indirectos				2,00%	1,08
TOTAL PARTIDA.....					55,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

3BV002	ud	ARQUETA PREF 70x70x100 TAPA Y CERCO M2/T2			
		Construccion de arqueta de hormigón con muros de 10 cm de espesor con hormigon R-175 A-20, con unas medidas interiores de 70*70*100 cm, incluso tapa de fundicion. Totalmente instalado			
3AA110	1,000	Arq pref 70x70 con tapa y cerco M2/T2	111,03	111,03	
LHD110	0,200 m3	Horm.elem. no rest.HM-12,5/P/20 central	40,88	8,18	
1A070	0,200 h.	Peón ordinario	14,49	2,90	
Suma la partida					122,11
Costes indirectos				2,00%	2,44
TOTAL PARTIDA.....					124,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3BV005	ud	EMPALME COND SUBTERRANEO AP CINTA BULCANIZABLE			
		Ud de empalme en línea subterránea conductores de alumbrado público, realizada con terminales metalicos a compresión de 6 a 35 mm y cinta bulcanizable en frio y terminada con cinta aislante de polivinilo.Totalmente terminada			
1B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
1B220	0,150 h.	Ayudante-Electricista	14,90	2,24	
3AHT01	0,100 ud	Cinta Bulcanizable en frio	7,87	0,79	
3AHT02	0,250 ud	Cinta aislante Polivinilo 19 mm	1,39	0,35	
3AHT03	5,000 ud	Terminal metalico a compresión 6/35 mm	0,32	1,60	
Suma la partida					7,36
Costes indirectos				2,00%	0,15
TOTAL PARTIDA.....					7,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06BV006	ud	CAJA ESTANCA SUPERFICIE DERIVACIÓN 200X150 MM Suministro y montaje de caja superficie estanca 200x150 mm, IP65, en arquetas y retirada de existente, Totalmente instalada.			
O01B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
O01B220	0,150 h.	Ayudante-Electricista	14,90	2,24	
P15AHC01	1,000 ud	Caja estanca superficie 200x150 mm entrada conos	7,54	7,54	
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,58	2,32	
Suma la partida					14,48
Costes indirectos					2,00%
TOTAL PARTIDA.....					14,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
U06BV007	ud	CAJA ESTANCA SUPERFICIE DERIVACIÓN 150X150 MM Suministro y montaje de caja superficie estanca 150x150 mm, IP65, en arquetas y retirada de existente, Totalmente instalada.			
O01B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
O01B220	0,150 h.	Ayudante-Electricista	14,90	2,24	
P15AHC02	1,000 ud	Caja estanca superficie 150x150 mm entrada conos	5,54	5,54	
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,58	2,32	
Suma la partida					12,48
Costes indirectos					2,00%
TOTAL PARTIDA.....					12,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
3BV008	ud	CAJA AP TIPO 1465 IP44 Suministro y montaje de caja superficie tipo 1465 o similar, IP44, incluso tacos y tornillos de sujeción y retirada de existente, Totalmente instalada.			
1B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
1B220	0,150 h.	Ayudante-Electricista	14,90	2,24	
5AHC03	1,000 ud	Caja Alumbrado Publico tipo 1465 IP44	17,49	17,49	
LDW090	4,000 ud	Pequeño material	0,58	2,32	
Suma la partida					24,43
Costes indirectos					2,00%
TOTAL PARTIDA.....					24,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
3BV009	ud	CAJA AP TIPO 1468 IP44 Suministro y montaje de caja superficie tipo 1468 o similar, IP44, incluso tacos y tornillos de sujeción y retirada de existente, Totalmente instalada.			
1B200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
1B220	0,150 h.	Ayudante-Electricista	14,90	2,24	
5AHC04	1,000 ud	Caja Alumbrado Publico tipo 1468 IP44	14,25	14,25	
LDW090	4,000 ud	Pequeño material	0,58	2,32	
Suma la partida					21,19
Costes indirectos					2,00%
TOTAL PARTIDA.....					21,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					

MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA REDES AL. EXT. CASAR DE CÁCERES
CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06BV0366	ud	CUADRO AP. 5 SALIDAS TRIFA Cuadro de mando para alumbrado público, para 5 salidas TRIFASICAS, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial y un PIA para protección del circuito de mando; 1 interruptor PIA para mando manual, incluso reloj astronómico. Totalmente conexionado y cableado.			
O01B200	5,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	79,45	
O01B210	5,000 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	77,45	
P15FB080	1,000 ud	Arm.puerta 1000x800x250	338,29	338,29	
P15FE240	1,000 ud	PIA 4x63 A, 10 kA	226,06	226,06	
P15FD011	1,000 ud	Protección sobretensiones (P+T) tipo 2 40 kA	152,44	152,44	
P15FE330	5,000 ud	Contactor tetrapolar 40 A.	82,17	410,85	
P15FD100	5,000 ud	Interr.auto.difer. 4x25A 300mA	69,40	347,00	
P15FE200	5,000 ud	PIA 4x25 A., 10 kA	83,03	415,15	
P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	23,13	23,13	
P15FE050	1,000 ud	PIA 2x10 A, 10 kA	32,82	32,82	
P16AAG030	1,000 UD	Reloj astromómico ASTRO NOVA	143,42	143,42	
P15FE011	1,000 u	PIA 1x10A	13,88	13,88	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,58	8,12	

Suma la partida 2.268,06
Costes indirectos 2,00% 45,36

TOTAL PARTIDA..... 2.313,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

U06BV0410	ud	TRASLADO EQUIPO MEDIDA Desmontaje, traslado y conexionado de equipo de medida existente junto a nueva ubicación del cuadro de alumbrado. Totalmente instalado y comprobado su funcionamiento.			
1B200	3,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	47,67	
1B210	3,000 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	46,47	
LDW090	14,000 ud	Pequeño material	0,58	8,12	

Suma la partida 102,26
Costes indirectos 2,00% 2,05

TOTAL PARTIDA..... 104,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

6BVCA12	ud	CALA DE TIRO ALUMBRADO EXTERIOR Apertura y cierre de cala de tiro en instalación subterránea de alumbrado exterior, con rotura de pavimento existente y localización de canalización de alumbrado, empalmar canalización despues de los trabajos de paso de conductores y sellado de las canalizaciones. Cierre de la cala de tiro con una capa de arena de 10 cms por encima de los tubos y relleno hasta la rasante con material procedente de la apertura y reposición del firme como el existente.Totalmente acabado			
6MR230	0,300 h.	Martillo rompedor hidrául. 600 kg.	7,76	2,33	
7CB020	0,120 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	4,08	
7N070	1,000 m3	Canon de tierras a vertedero	0,29	0,29	
1A070	1,200 h.	Peón ordinario	14,49	17,39	
1A030	1,200 h.	Oficial primera	15,32	18,38	
LHD110	0,100 m3	Horm.elem. no rest.HM-12,5/P/20 central	40,88	4,09	
LDW090	10,000 ud	Pequeño material	0,58	5,80	
LAA030	0,200 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,73	2,35	
6VH145	1,200 m2	Baldosa cemen.relief.40x40x3,5cm	9,90	11,88	

Suma la partida 66,59
Costes indirectos 2,00% 1,33

TOTAL PARTIDA..... 67,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEXO Nº 5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

Para la justificación de los cálculos de las líneas de alumbrado y sus protecciones se ha utilizado el programa informático DMelect.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$= 1/\rho$$

$$= \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$= T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

endo,

T = Conductividad del conductor a la temperatura T .

T = Resistividad del conductor a la temperatura T .

T_0 = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

= Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

= Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

= Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$\leq I_n \leq I_z$$

$$\leq 1,45 I_z$$

onde:

I = intensidad utilizada en el circuito.

I_z = intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

K : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

S : Conductividad del metal.

n : Sección de la línea en mm².

C_R : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$I_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

I_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$I_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

I_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)



ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In
CURVA C IMAG = 10 In
CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Circuito 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,43	10	25/30	4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,43			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,97			4x6	52,8/0,8	90
4	4	5	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,87			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	60	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,76			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,65			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,54			4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,32			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	49	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
11	11	12	54	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
12	3	13	50	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,46			4x6	52,8/0,8	90
13	13	14	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,35			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,24			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	43	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,13			4x6	52,8/0,8	90
16	16	17	47	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,03			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,32			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
22	17	23	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,48			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,48			4x6	52,8/0,8	90
24	24	25	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,38			4x6	52,8/0,8	90
25	25	26	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,27			4x6	52,8/0,8	90
26	26	27	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
27	27	28	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
3	-0,314	399,686	0,078	(0 W)
1	0	400	0	(1.686 W)
2	-0,163	399,837	0,041	(0 W)
4	-0,354	399,646	0,088	(-75 W)



ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

5	-0,528	399,472	0,132	(-75 W)
6	-0,762	399,238	0,191	(-75 W)
7	-0,903	399,097	0,226	(-75 W)
8	-1,006	398,994	0,252	(-75 W)
9	-1,093	398,907	0,273	(-75 W)
10	-1,158	398,842	0,29	(-75 W)
11	-1,213	398,787	0,303	(-75 W)
12	-1,243	398,757	0,311	(-75 W)
13	-0,69	399,31	0,172	(-75 W)
14	-0,968	399,032	0,242	(-75 W)
15	-1,186	398,814	0,297	(-75 W)
16	-1,438	398,562	0,359	(-75 W)
17	-1,686	398,314	0,422	(-75 W)
18	-1,702	398,298	0,425	(0 W)
19	-1,782	398,218	0,446	(-75 W)
20	-1,836	398,164	0,459	(-75 W)
21	-1,876	398,124	0,469	(-75 W)
22	-1,893	398,107	0,473	(-75 W)
23	-1,714	398,286	0,428	(0 W)
24	-1,769	398,231	0,442	(-75 W)
25	-1,833	398,167	0,458	(-75 W)
26	-1,877	398,123	0,469	(-75 W)
27	-1,911	398,089	0,478	(-75 W)
28	-1,92	398,08	0,48*	(-36 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 = 0.31 %

-2-3-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22 = 0.47 %

-2-3-13-14-15-16-17-23-24-25-26-27-28 = 0.48 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	1.513,01	0,32		10; B
2	2	3	3,04		888,65	0,93		
3	3	4	1,78		696,66	1,52		
4	4	5	1,4		339,15	6,4		
5	5	6	0,68		189,49	20,5		
6	6	7	0,38		144,77	35,13		
7	7	8	0,29		119,85	51,25		
8	8	9	0,24		101,44	71,54		
9	9	10	0,2		87,94	95,2		
10	10	11	0,18		75,34	129,71		
11	11	12	0,15		65,06	173,92		
12	3	13	1,78		326,27	6,92		
13	13	14	0,66		216,57	15,7		
14	14	15	0,43		168,43	25,95		
15	15	16	0,34		131,47	42,59		
16	16	17	0,26		106,03	65,48		
17	17	18	0,21		103,06	69,3		
18	18	19	0,21		90,09	90,71		
19	19	20	0,18		81,02	112,14		
20	20	21	0,16		72,78	138,98		
21	21	22	0,15		67,09	163,53		
22	17	23	0,21		101,44	71,54		
23	23	24	0,2		93,35	84,47		
24	24	25	0,19		83,38	105,88		
25	25	26	0,17		75,56	128,95		
26	26	27	0,15		67,45	161,83		
27	27	28	0,14		62,08	191,01		



ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

Circuito 2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,68	10	25/30	4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,68			4x6	52,8/0,8	90
8	9	8	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,05			4x6	52,8/0,8	90
7	8	7	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,1			4x6	52,8/0,8	90
9	7	10	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,16			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,11			4x6	52,8/0,8	90
6	7	6	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,52			4x6	52,8/0,8	90
5	6	5	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,62			4x6	52,8/0,8	90
110	6	110	38	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
111	110	111	31	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
11	11	12	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,05			4x6	52,8/0,8	90
12	12	13	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,04			4x6	52,8/0,8	90
13	13	14	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,94			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
16	16	17	28	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,47			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,36			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	27	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
22	22	23	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
24	24	25	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
25	25	26	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
26	26	27	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
27	14	28	27	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
28	28	29	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
29	29	30	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
30	30	31	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
31	31	32	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
33	13	34	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
34	34	35	48	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
57	57	58	49	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,71			4x6	52,8/0,8	90
58	58	59	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
105	7	105	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
106	105	106	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
107	106	107	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
108	107	108	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
109	108	109	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
44	45	44	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,05			4x6	52,8/0,8	90
43	44	43	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,1			4x6	52,8/0,8	90
42	43	42	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,57			4x6	52,8/0,8	90
41	42	41	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,62			4x6	52,8/0,8	90
40	41	40	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,68			4x6	52,8/0,8	90
97	97	98	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
98	98	99	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
99	99	100	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
100	100	101	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
101	101	102	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
102	102	103	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90

**ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES**

103	103	104	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
35	12	36	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,01			4x6	52,8/0,8	90
36	36	37	49	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,96			4x6	52,8/0,8	90
45	43	46	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,47			4x6	52,8/0,8	90
46	46	47	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
47	47	48	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,36			4x6	52,8/0,8	90
48	48	49	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
49	49	50	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
50	50	51	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
51	51	52	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
52	52	53	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
53	51	54	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
54	54	55	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
63	64	63	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,05			4x6	52,8/0,8	90
62	63	62	38	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,73			4x6	52,8/0,8	90
61	62	61	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,78			4x6	52,8/0,8	90
91	91	92	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
92	92	93	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
93	93	94	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
94	94	95	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
95	95	96	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
32	32	33	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
79	61	80	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
80	80	81	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
81	81	82	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,47			4x6	52,8/0,8	90
82	82	83	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
83	83	84	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,36			4x6	52,8/0,8	90
84	84	85	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
85	85	86	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
86	86	87	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
87	87	88	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
88	88	89	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
89	89	90	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
64	63	65	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,68			4x6	52,8/0,8	90
65	65	66	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
66	66	67	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
67	67	68	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
68	68	69	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,47			4x6	52,8/0,8	90
69	69	70	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
70	70	71	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
71	71	72	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
72	70	73	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
73	73	74	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
74	74	75	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
75	75	76	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
76	76	77	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
77	77	78	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
78	78	79	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
37	37	38	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,07			4x6	52,8/0,8	90
38	38	39	50	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	70	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,68			4x6	52,8/0,8	90
4	4	5	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,68			4x6	52,8/0,8	90
104	37	40	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,84			4x6	52,8/0,8	90
39	38	40	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,97			4x6	52,8/0,8	90
56	57	56	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-1,77			4x6	52,8/0,8	90
55	56	40	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-2,13			4x6	52,8/0,8	90
96	56	97	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,36			4x6	52,8/0,8	90
59	58	60	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,61			4x6	52,8/0,8	90
60	60	61	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,35			4x6	52,8/0,8	90
90	60	91	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90

ludo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(3.240 W)
2	-0,217	399,783	0,054	(0 W)
3	-0,362	399,638	0,09	(0 W)
9	-3,18	396,82	0,795	(-36 W)
8	-3,175	396,825	0,794	(-36 W)



ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

7	-3,17	396,83	0,792	(0 W)
10	-3,47	396,53	0,867	(-36 W)
11	-3,851	396,149	0,963	(-36 W)
6	-3,007	396,993	0,752	(0 W)
5	-2,411	397,589	0,603	(-36 W)
110	-3,027	396,973	0,757	(-36 W)
111	-3,035	396,965	0,759	(-36 W)
12	-3,997	396,003	0,999	(0 W)
13	-4,034	395,966	1,009	(0 W)
14	-4,237	395,763	1,059	(0 W)
15	-4,25	395,75	1,062	(-36 W)
16	-4,294	395,706	1,074	(-36 W)
17	-4,369	395,631	1,092	(0 W)
18	-4,38	395,62	1,095	(-36 W)
19	-4,43	395,57	1,108	(-36 W)
20	-4,46	395,54	1,115	(-36 W)
21	-4,49	395,51	1,123	(-36 W)
22	-4,534	395,466	1,133	(-36 W)
23	-4,562	395,438	1,14	(-36 W)
24	-4,58	395,42	1,145	(-36 W)
25	-4,594	395,406	1,148	(-36 W)
26	-4,602	395,398	1,151	(-36 W)
27	-4,606	395,394	1,151	(-36 W)
28	-4,28	395,72	1,07	(-36 W)
29	-4,295	395,705	1,074	(-36 W)
30	-4,312	395,688	1,078	(-36 W)
31	-4,325	395,675	1,081	(-36 W)
32	-4,333	395,667	1,083	(-36 W)
34	-4,057	395,943	1,014	(-36 W)
35	-4,07	395,93	1,017	(-36 W)
57	-5,682	394,318	1,42	(-36 W)
58	-6,115	393,885	1,529	(-36 W)
59	-6,117	393,883	1,529	(-36 W)
105	-3,189	396,811	0,797	(-36 W)
106	-3,206	396,794	0,801	(-36 W)
107	-3,219	396,781	0,805	(-36 W)
108	-3,227	396,773	0,807	(-36 W)
109	-3,231	396,769	0,808	(-36 W)
45	-5,401	394,599	1,35	(-36 W)
44	-5,396	394,604	1,349	(-36 W)
43	-5,388	394,612	1,347	(0 W)
42	-5,368	394,632	1,342	(-36 W)
41	-5,323	394,677	1,331	(-36 W)
40	-5,284	394,716	1,321	(0 W)
97	-5,387	394,613	1,347	(-36 W)
98	-5,415	394,585	1,354	(-36 W)
99	-5,428	394,572	1,357	(0 W)
100	-5,452	394,548	1,363	(-36 W)
101	-5,471	394,529	1,368	(-36 W)
102	-5,483	394,517	1,371	(-36 W)
103	-5,491	394,509	1,373	(-36 W)
104	-5,496	394,504	1,374	(-36 W)
36	-4,261	395,739	1,065	(-36 W)
37	-5,009	394,991	1,252	(-36 W)
46	-5,412	394,588	1,353	(-36 W)
47	-5,449	394,551	1,362	(-36 W)
48	-5,477	394,523	1,369	(-36 W)
49	-5,504	394,496	1,376	(-36 W)
50	-5,524	394,476	1,381	(-36 W)
51	-5,534	394,466	1,384	(0 W)
52	-5,537	394,463	1,384	(-36 W)
53	-5,543	394,457	1,386	(-36 W)
54	-5,542	394,458	1,385	(-36 W)
55	-5,547	394,453	1,387	(-36 W)
64	-6,382	393,618	1,596	(-36 W)
63	-6,378	393,622	1,594	(0 W)
62	-6,235	393,765	1,559	(-36 W)
61	-6,223	393,777	1,556	(0 W)



ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

91	-6,224	393,776	1,556	(-36 W)
92	-6,229	393,771	1,557	(0 W)
93	-6,251	393,749	1,563	(-36 W)
94	-6,264	393,736	1,566	(-36 W)
95	-6,272	393,728	1,568	(-36 W)
96	-6,277	393,723	1,569	(-36 W)
33	-4,336	395,664	1,084	(-36 W)
80	-6,276	393,724	1,569	(-36 W)
81	-6,322	393,678	1,58	(-36 W)
82	-6,348	393,652	1,587	(-36 W)
83	-6,372	393,628	1,593	(-36 W)
84	-6,402	393,598	1,6	(-36 W)
85	-6,426	393,574	1,606	(-36 W)
86	-6,443	393,557	1,611	(-36 W)
87	-6,456	393,544	1,614	(-36 W)
88	-6,465	393,535	1,616	(-36 W)
89	-6,472	393,528	1,618	(-36 W)
90	-6,477	393,523	1,619	(-36 W)
65	-6,416	393,584	1,604	(-36 W)
66	-6,458	393,542	1,614	(-36 W)
67	-6,508	393,492	1,627	(-36 W)
68	-6,553	393,447	1,638	(-36 W)
69	-6,585	393,415	1,646	(-36 W)
70	-6,596	393,404	1,649	(0 W)
71	-6,607	393,393	1,652	(-36 W)
72	-6,61	393,39	1,653	(-36 W)
73	-6,613	393,387	1,653	(-36 W)
74	-6,632	393,368	1,658	(-36 W)
75	-6,648	393,352	1,662	(-36 W)
76	-6,662	393,337	1,666	(-36 W)
77	-6,671	393,329	1,668	(-36 W)
78	-6,673	393,327	1,668	(0 W)
79	-6,679	393,321	1,67*	(-36 W)
38	-5,23	394,77	1,307	(-36 W)
39	-5,243	394,757	1,311	(-36 W)
4	-2,049	397,951	0,512	(0 W)
56	-5,372	394,628	1,343	(0 W)
60	-6,181	393,819	1,545	(0 W)

OTA:

Nudo de mayor c.d.t.

Circuito 3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

P.d.t. máx.(%): 3

cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

XLPE, EPR: 20

PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,12	10	25/30	4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,12			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,58			4x6	52,8/0,8	90
4	4	5	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,47			4x6	52,8/0,8	90
31	3	32	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,54			4x6	52,8/0,8	90
32	32	33	51	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
33	33	34	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,32			4x6	52,8/0,8	90
34	34	35	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90



ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

35	35	36	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,36			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,26			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,15			4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,04			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,93			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,82			4x6	52,8/0,8	90
11	11	12	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,71			4x6	52,8/0,8	90
12	12	13	60	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,61			4x6	52,8/0,8	90
13	13	14	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,5			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,08			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,97			4x6	52,8/0,8	90
16	16	17	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,87			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,76			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,65			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,54			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,32			4x6	52,8/0,8	90
22	14	23	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,36			4x6	52,8/0,8	90
24	24	25	47	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
25	24	26	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
26	24	27	26	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
27	27	28	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
28	28	29	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
29	29	30	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
30	30	31	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90

ludo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(2.163 W)
2	-0,129	399,871	0,032	(0 W)
3	-0,402	399,598	0,101	(0 W)
4	-0,788	399,212	0,197	(-75 W)
5	-1,285	398,715	0,321	(-75 W)
32	-0,45	399,55	0,112	(-75 W)
33	-0,564	399,436	0,141	(-75 W)
34	-0,626	399,374	0,156	(-75 W)
35	-0,669	399,331	0,167	(-75 W)
36	-0,691	399,309	0,173	(-75 W)
6	-1,505	398,495	0,376	(-75 W)
7	-1,993	398,007	0,498	(-75 W)
8	-2,458	397,542	0,615	(-75 W)
9	-2,837	397,163	0,709	(-75 W)
10	-3,255	396,745	0,814	(-75 W)
11	-3,64	396,36	0,91	(-75 W)
12	-4,011	395,989	1,003	(-75 W)
13	-4,508	395,492	1,127	(-75 W)
14	-4,624	395,376	1,156	(0 W)
15	-4,646	395,354	1,162	(-75 W)
16	-4,757	395,243	1,189	(-75 W)
17	-4,846	395,154	1,212	(-75 W)
18	-4,924	395,076	1,231	(-75 W)
19	-5,001	394,999	1,25	(-75 W)
20	-5,057	394,943	1,264	(-75 W)
21	-5,097	394,903	1,274	(-75 W)
22	-5,131	394,869	1,283*	(-225 W)
23	-4,697	395,303	1,174	(-36 W)
24	-4,708	395,292	1,177	(0 W)
25	-4,721	395,279	1,18	(-36 W)
26	-4,713	395,287	1,178	(-36 W)
27	-4,743	395,257	1,186	(-36 W)
28	-4,764	395,236	1,191	(-36 W)
29	-4,791	395,209	1,198	(-36 W)
30	-4,807	395,193	1,202	(-36 W)
31	-4,812	395,188	1,203	(-36 W)

OTA:

ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-32-33-34-35-36 = 0.17 %
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22 = 1.28 %
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-23-24-25 = 1.18 %
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-23-24-26 = 1.18 %
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-23-24-27-28-29-30-31 = 1.2 %

Circuito 4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos ϕ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,38	10	25/30	4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,38			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,38			4x6	52,8/0,8	90
4	4	5	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,38			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	54	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,38			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	38	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,33			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,27			4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	38	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
11	9	12	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
12	12	13	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,36			4x6	52,8/0,8	90
13	13	14	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,26			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	28	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
16	16	17	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
20	8	21	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
22	22	23	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
24	8	25	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,65			4x6	52,8/0,8	90
25	25	26	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,54			4x6	52,8/0,8	90
26	26	27	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
27	27	28	27	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,32			4x6	52,8/0,8	90
28	28	29	28	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
29	29	30	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(954 W)
2	-0,057	399,943	0,014	(0 W)
3	-0,128	399,872	0,032	(0 W)
4	-0,376	399,624	0,094	(0 W)
5	-0,468	399,532	0,117	(0 W)
6	-0,852	399,148	0,213	(-36 W)
7	-1,111	398,889	0,278	(-36 W)
8	-1,164	398,836	0,291	(0 W)

ANEXO DE CALCULOS: MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

9	-1,196	398,804	0,299	(0 W)
10	-1,207	398,793	0,302	(-36 W)
11	-1,217	398,783	0,304	(-36 W)
12	-1,22	398,78	0,305	(-36 W)
13	-1,266	398,734	0,317	(-36 W)
14	-1,302	398,698	0,325	(-36 W)
15	-1,341	398,659	0,335	(-36 W)
16	-1,371	398,629	0,343	(-36 W)
17	-1,386	398,614	0,346	(-36 W)
18	-1,399	398,601	0,35	(-36 W)
19	-1,403	398,598	0,351	(0 W)
20	-1,407	398,593	0,352	(-36 W)
21	-1,169	398,831	0,292	(0 W)
22	-1,172	398,828	0,293	(0 W)
23	-1,175	398,825	0,294	(-36 W)
24	-1,177	398,823	0,294	(-36 W)
25	-1,201	398,799	0,3	(-75 W)
26	-1,268	398,732	0,317	(-75 W)
27	-1,323	398,677	0,331	(-75 W)
28	-1,369	398,631	0,342	(-75 W)
29	-1,4	398,6	0,35	(-75 W)
30	-1,418	398,582	0,354*	(-75 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 = 0.3 %
-2-3-4-5-6-7-8-9-12-13-14-15-16-17-18-19-20 = 0.35 %
-2-3-4-5-6-7-8-21-22-23-24 = 0.29 %
-2-3-4-5-6-7-8-25-26-27-28-29-30 = 0.35 %

Circuito 5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

d.t. máx.(%): 3

cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

XLPE, EPR: 20

PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CMA02_C5	2	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,62	10	25/30	4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,33			4x6	52,8/0,8	90
4	3	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
5	3	6	53	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,9			4x6	52,8/0,8	90
5	2	7	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,62			4x6	52,8/0,8	90
6	7	8	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,62			4x6	52,8/0,8	90
7	8	9	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,62			4x6	52,8/0,8	90
8	9	10	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,62			4x6	52,8/0,8	90
9	10	4	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV	4,62			4x6	52,8/0,8	90



ANEXO DE CALCULOS:MEJORA INFRAESTRUCTURA ELÉCT. REDES AL. EXT. EN CASAR DE CÁCERES

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CMA02_C5	0	400	0	(3.200 W)
2	-0,357	399,643	0,089	(0 W)
3	-3,759	396,241	0,94	(0 W)
4	-3,357	396,643	0,839	(-200 W)
5	-3,806	396,194	0,951	(-300 W)
6	-4,824	395,176	1,206*	(-2.700 W)
7	-0,619	399,381	0,155	(0 W)
8	-1,333	398,667	0,333	(0 W)
9	-1,643	398,357	0,411	(0 W)
10	-2,571	397,429	0,643	(0 W)

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CMA02 C5-2-7-8-9-10-4-3-6 = 1.21 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se puede constituir con los siguientes elementos:

En lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Cáceres, julio de 2021

EL Ing. Tec. Eléctrico

Fdo. Eduardo Fdez.-Espina