

**PROYECTO DE DESVÍO Y PASO A
SUBTERRÁNEO DE LÍNEA AÉREA DE MT Y
CAMBIO DE CT DE INTEMPERIE A CASETA EN
TERRENOS URBANOS EN NAVAS DEL
MADROÑO (CÁCERES)**

Peticionario: Ayuntamiento de Navas del Madroño

Autor: Alfonso Canal Hernández

Cáceres, junio de 2015

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

ANEJO I GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO II ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

ANEJO III JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

PLANOS

MEMORIA

1.- Antecedentes y objeto de esta Memoria valorada.

La línea aérea que alimenta al Centro de Transformación (CT) denominado "CT – 2" de la localidad de Navas del Madroño, destinado al suministro eléctrico de una zona del casco urbano, atraviesa parcelas pertenecientes a una urbanización de reciente construcción y a una calle de la misma urbanización.

El CT al que alimenta esta línea es de tipo intemperie, montado sobre dos postes de hormigón en pórtico.

Ambas instalaciones presentan un evidente riesgo por tratarse de una zona urbanizada donde este tipo de instalaciones deberían ser subterráneas y en casetas, respectivamente.

El CT está ubicado en la C/ Miguel Hernández, s/n. Esta calle pertenece a la citada urbanización de viviendas y los vecinos han solicitado al Ayuntamiento de la localidad su eliminación, trasladándolo a un edificio tipo caseta.

El objeto de esta memoria es valorar las obras necesarias para sustituir la línea aérea por otra subterránea y a modificar el CT existente de tipo intemperie, sustituyéndolo por otro de tipo interior en caseta de tipo prefabricada, eliminando de esta forma la instalación aérea que ocupa zonas de la urbanización.

Puesto que el Ayuntamiento de Navas del Madroño no dispone de los recursos necesarios para acometer esta obra, ha decidido solicitar la subvención al amparo del Decreto 113/2015 de 19 de mayo, que establece las bases reguladoras para el desarrollo de la infraestructura eléctrica en los municipios de la Comunidad Autónoma de Extremadura, y establece las convocatorias 2015 para las entidades locales de las provincias de Cáceres y Badajoz.

La actuación en concreto se acogerá al apartado II – a) de la disposición adicional tercera del decreto anterior.

2.- Situación y emplazamiento y organismos afectados

Las obras objeto de esta Memoria se enclavan en terrenos de propiedad municipal (Calle Miguel Hernández), tal como se observa en planos.

3.- Finalidad de las obras.

Las obras que se proyectan servirán para eliminar el riesgo que supone la presencia de las instalaciones descritas en el apartado 1 de esta memoria.

4.- Descripción de las instalaciones proyectadas

4.1. Línea subterránea de Media Tensión (LSMT).

El tramo de línea subterránea arrancará en el apoyo nuevo a instalar, que sustituirá al existente, denominado 4987 – 2.2, que actualmente es de ángulo. El nuevo apoyo será de fin de línea, de celosía metálica tipo C - 14/3000. La línea subterránea finalizará en los terrenos en los que se encuentra el CT – 2 existente, ya que será el mismo sitio en el que se ubicará la nueva caseta.

La línea subterránea de MT será de tipo trifásica, de un circuito, con cable de reserva. Sus características serán las siguientes:

Longitud total de la zanja:	80 m
Longitud total incluidas bajadas y cueles al CT proyectado:	105 m
Tensión de servicio:	13,2 kV
Tensión de aislamiento del conductor:	18/30 kV
Conductor:	1x150 Al 18/30 kV

4.2. Línea subterránea de Baja Tensión (LSBT).

Las líneas de baja tensión que parten del CT existente lo hacen en forma aérea, volando sobre una propiedad particular, por lo que se contempla el soterramiento del arranque de este primer tramo de las líneas de BT.

Se instalarán 4 tubos, quedando dos de ellos de reserva y tendrá las siguientes características:

Longitud total de la zanja:	75m
Longitud total incluidos cueles al CT proyectado:	85 m

Tensión de servicio:	400/230 V
Tensión de aislamiento del conductor:	0,6/1 kV
Conductor:	3(1x240)+1x150 Al RV 0,6/1 kV

4.3. Canalizaciones

4.3.1. Canalización de MT

La canalización subterránea se ajustará a lo establecido en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 06. Los conductores se alojarán en tubos dispuestos en el fondo de una zanja convenientemente nivelada y limpia, cuya profundidad debe ser la adecuada para que la parte superior de los tubos más próximos a la superficie sea como mínimo de 0,6 m en acera y tierra y de 0,8 m. en calzada.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograra las mencionadas profundidades, estas podrán reducirse, disponiendo de proyecciones mecánicas suficientes. Estas canalizaciones se ajustarán a lo indicado en la ITC-LAT-06.

Como norma general y siempre que se cumplan las profundidades mínimas reglamentarias, la profundidad de la zanja será de 1 m.

Se montarán 4 tubos aislantes de tipo Decaplas de 110 mm de diámetro en barras de 6 m. (uno por cada cable de MT). Se dejarán previstos en reserva dos tubos de 160 mm en barras de 6m., todos ellos hormigonados en todos los tramos que no vayan por acerado con una capa de 20 cm. de espesor. Se colocará por encima de eta cobertura, y a unos 15 cm. respecto al nivel del suelo, cinta señalizadora de presencia de línea de alta tensión. La tierra con la que se rellenará el resto de la zanja deberá estar limpia, en la medida de lo posible, de cascotes u otros objetos punzantes. En los cambios de dirección, así como en los tramos rectos de gran longitud se instalarán arquetas de registro realizadas con obra de fábrica o prefabricadas de hormigón de medidas 1x0,8x0,8 m. de dimensiones interiores y dotadas de tapa de fundición del tipo TC-900, distribuyéndose dichas arquetas a la hora del replanteo final de la obra.

Se repondrán los posibles servicios afectados por la apertura de la canalización.

Respecto a los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se establecerán las medidas establecidas en apartado 5 de la ITC-LAT-06.

Para facilitar el tendido de los cables y operaciones de mantenimiento así como para realizar derivaciones de futuras líneas de BT para las que se han dejado dos tubos de reserva, en

tramos rectos se montarán arquetas de 80x80x100 cm. de dimensiones interiores con tapas de fundición de 90x90 cm. a una distancia máxima entre estas de 50 m. y en los cambios de dirección. En los arranques de los tramos de línea no es necesario instalar protecciones contra sobreintensidad porque la línea general que alimenta a la citada localidad está protegida con interruptor automático provisto de relés de alta sensibilidad contra defectos a tierra y entre fases.

4.3.2. Canalización de BT

Se colocarán 4 tubos tipo Decaplas de 160 mm. de diámetro. Irán instalados en zanja de 0,4 m. de ancho por 0,8 m. de profundidad. En el fondo de la zanja se colocará una cama de arena de 5 cm. de espesor sobre el que irán los tubos. El resto de la zanja se rellenará con productos de la excavación y se repondrá el firme existente.

En tramos rectos se montarán arquetas de 80x80x100 cm. de dimensiones interiores con tapas de fundición de 90x90 cm. a una distancia máxima entre estas de 50 m. y en los cambios de dirección.

Se repondrán los posibles servicios afectados por la apertura de la canalización.

Respecto a los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se establecerán las medidas establecidas en apartado 2.2 de la ITC-BT-07.

4.4. Conductores

4.4.1. Conductores de MT

Se utilizarán cables unipolares de Aluminio aislado con polietileno reticulado químicamente con aditivos especiales y apantallado con fleje de cobre, de triple extrusión.

Las características son las siguientes:

- Tensión nominal de aislamiento: 18/30 kV
- Sección: 1x150 mm²
- Diámetro: 31,5 mm.
- Peso aproximado: 1,085 kg
- Resistencia eléctrica: 0,206 Ω/km
- Tensión de ensayo: 38 kV

- Carga máxima admisible: 315 A
- N° de conductores: 3 fases + 1 reserva.

4.4.2. Conductores de BT

Los conductores a emplear para las líneas subterráneas serán de tensión nominal 0,6/1 kV. de acuerdo con la norma UNE 21123, con aislamiento de Polietileno reticulado, UNE 21117 y policloruro de vinilo.

Las secciones utilizadas son:

RV 0,6/1 kV. 1 x 150 mm². Al.

RV 0,6/1 kV. 1 x 240 mm². Al.

Se describen las características de estos conductores:

RV 0,6/1 kV. 1 X 150 mm². Al.

Designación: RV 0,6/1 kV. 1 x 150 mm². Al UNE 21.123.

Sección del aluminio: 150 mm².

Aislamiento: XLPE Y PVC

Diámetro del haz: 20,5 mm.

Peso del haz: 0,615 kg./m.

Resistencia óhmica a 20° C 0,206 Ω/km.

Reactancia inductiva 0,085 Ω/km.

Intensidad máxima admisible 264 A.

Normas y ensayos UNE 21123

RV 0,6/1 kV. 1 X 240 mm². Al.

Designación RV 0,6/1 kV. 1 x 240 mm². Al UNE 21.123.

Sección del aluminio 240 mm².

Aislamiento XLPE Y PPVC

Diámetro del haz	25 mm.
Peso del haz	0,970 kg/m.
Resistencia óhmica a 20 gr. C	0,125 Ω /km.
Reactancia inductiva	0,083 Ω /km.
Intensidad máxima admisible	344 A.
Normas y ensayos	UNE 21123

4.4. Centro de transformación

4.4.1. Edificio de Transformación: PFU-4/20

- Descripción

Los Edificios PFU para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Nº reserva de celdas:	1
Tipo de ventilación:	Doble
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso

Dimensiones exteriores

Longitud:	4.460 mm
Fondo:	2.380 mm
Altura:	3.045 mm

Altura vista: 2.585 mm

Peso: 13.465 kg

Dimensiones interiores

Longitud: 4.280 mm

Fondo: 2.200 mm

Altura: 2.355 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud: 5.260 mm

Fondo: 3.180 mm

Profundidad: 560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

4.4.2. Transformador

Se instalará un transformador trifásico en baño de aceite de 250 KVA. Sus características serán las siguientes:

- Marca: INCOESA o similar.
- Potencia: 250 KVA.
- Tensión primaria: 21.000+2,5+5+7,5+10%
- Frecuencia: 50 Hz.
- Calentamiento Cu: 65°C.

4.4.3. Aparata de Media Tensión.

El seccionamiento y protección estará constituido por un sistema modular de celdas aisladas en gas SF6 tipo CGM de 24 kV de Ormazabal.

Consiste en un sistema de módulos conectables entre si desarrollados según los requisitos de la normas EN 60.298 y RU 6.407.

Celdas de línea

Para el seccionamiento de entrada y salida de las líneas se instalarán celdas modulares de línea (CGMCOSMOS – L).

Estas celdas irán provistas de un interruptor – seccionador de puesta a tierra y embarrados de las siguientes características:

- Marca: Ormazabal
- Tipo: CGMCOSMOS – L.
- Tensión nominal: 24 kV.
- Tensión de prueba onda de choque: 125 kV.
- Tensión a frecuencia industrial: 50 kV.
- Intensidad nominal: 400/630 A.
- Dimensiones: 1,3x0,735x0,365 m.
- Peso: 86 kg.

Celdas de protección

Para protección contra sobrecorrientes del transformador se montará una celda modular de protección con fusibles (CGMCOSMOS – P).

Esta celda irá provista de un interruptor – seccionador de puesta a tierra, portafusibles y embarrados de las siguientes características:

- Marca: Ormazabal
- Tipo: CGMCOSMOS – P.
- Tensión nominal: 24 kV.
- Tensión a frecuencia industrial: 50 kV.
- Intensidad nominal: 400/630 A.
- Tipo de fusibles: A.P.R.
- Poder de corte: 400/630 A.

- Tensión de prueba de onda de choque: 400/630 A.
- Dimensiones: 1,3x0,735x0,470 m.
- Peso: 129 kg.

Embarrado de M.T.

Los embarrados generales de las celdas son de cobre y se conectan interiormente a Iso pasatapas hembra dispuesto lateralmente. La unión de celdas se realiza por medio del conjunto de unión "Ormalink". Este conjunto está formado por un adaptador enchufable con recubrimiento elastómero que, montado entre los pasatapas hembra existentes en los laterales de las celdas a unir, da continuidad al embarrado y sella la unión.

Conexión en B.T.

El interconexión desde el transformador al cuadro general de B.T. se realizará con conductores unipolares de cobre con aislamiento PRC de 0,6/1 kV y 3x(3,5x185) mm² de sección. Para las conexiones se utilizarán terminales bimetálicos a compresión y tornillos.

Cuadro de B.T.

Se instalará un cuadro de baja tensión construido en poliéster tipo Cuadros Eléctricos S.L. o similar y estará provisto de los siguientes elementos:

- 4 desconectores Crady o similar de 630 A.
- Analizador de redes tipo CVM de Circutor.
- 3 transformadores de intensidad de 1.000/5 A.

Tomas de tierra.

En el C.T. se instalarán dos tomas de tierra independientes:

- Tierra de protección para cuba del transformador, herrajes no sometidos a tensión y pantallas de cables secos.
- Tierra de servicio para neutro del transformador.

Las características de dichas tierras se determinarán por cálculos según la resistividad del terreno.

Para la interconexión entre malla, picas y los elementos a conectar a tierra se utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección, aislado para neutro y desnudo para herrajes.

6.- Normativa y reglamentación.

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Normas particulares de ELÉCTRICAS PITARCH, S.L.U.
- LEY DE REGULACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO. LEY 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1955, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 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.
- RDL 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos del sector público.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7.- Presupuesto.

El presupuesto de la presente Memoria Valorada se eleva a la cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (88.241,49 €)

Cáceres, febrero de 2016

Fdo: Alfonso Canal Hernández

Ingeniero Industrial.

ANEJO I. GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) para las obras del Proyecto de PROYECTO DE DESVÍO Y PASO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA AÉREA DE MT Y CAMBIO DE CT DE INTEMPERIE A CASETA EN TERRENOS URBANOS EN NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES) en el municipio de Navas del Madroño, redactado para dar cumplimiento a las especificaciones del Art. 4.1. a). R.D.105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13/02/08).

Este estudio desarrolla el siguiente contenido, conforme al artículo 3:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.3- Medidas la prevención de gestión de residuos.
- 1.4- Previsión de reutilización, separación y valorización "in situ)
- 1.5- Destino previsto para los residuos.
- 1.6- Instalaciones previstas.
- 1.7- Pliego de prescripciones técnicas.
- 1.8- Presupuesto estimado del coste de gestión de residuos.

La ubicación de la planta de transferencia / planta de reciclaje más cercana se encuentra en el municipio de----- a -----km, y los costes de gestión tendrán en cuenta el transporte hasta la citada ubicación.

El Adjudicatario de las obras de construcción se convertirá en Poseedor de RCDs, y quedará obligado a redactar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs), con una estimación realista de los costes de gestión de residuos y presentarlo a la propiedad.

Este Plan de Gestión de RCDs deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad. (Servicio de Medio Ambiente)

1.1- Identificación de los residuos de construcción y demolición que se pueden generar en obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos – L.E.R.-, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

(Marcar con una "X" las casillas sombreadas si procede).

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), conforme al **Artículo 5 del Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura**, relativo a la *Clasificación de los residuos de construcción y demolición atendiendo a su tratamiento*:

a) Categoría I: Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describen en la Lista Europea de Residuos aprobada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.

b) Categoría II: Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.

c) Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:

- Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.
- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.

d) Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:

- El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCD: CATEGORIA I

CODIGO
LER

Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	<input type="checkbox"/>
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	<input type="checkbox"/>
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06	<input type="checkbox"/>
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	<input type="checkbox"/>
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	<input type="checkbox"/>
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	<input type="checkbox"/>
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	<input type="checkbox"/>
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	<input type="checkbox"/>
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	<input type="checkbox"/>
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	<input type="checkbox"/>
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	<input type="checkbox"/>
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	<input type="checkbox"/>
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	<input type="checkbox"/>
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	<input type="checkbox"/>
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	<input type="checkbox"/>
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	<input type="checkbox"/>
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	<input type="checkbox"/>
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	<input type="checkbox"/>
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	<input type="checkbox"/>
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	<input type="checkbox"/>
Filtros de aceite	16 01 07	<input type="checkbox"/>
Tubos fluorescentes	20 01 21	<input type="checkbox"/>
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	<input type="checkbox"/>
Pilas botón	16 06 03	<input type="checkbox"/>
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	<input type="checkbox"/>
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de pintura	08 01 11	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de barnices	08 01 11	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	<input type="checkbox"/>
Aerosoles vacíos	15 01 11	<input type="checkbox"/>
Baterías de plomo	16 06 01	<input type="checkbox"/>
Hidrocarburos con agua	13 07 03	<input type="checkbox"/>
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

RCD CATEGORIA II, RESIDUOS INERTES SUCIOS:

Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	<input type="checkbox"/>

2. Madera		
Madera	17 02 01	<input type="checkbox"/>
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	<input type="checkbox"/>
Aluminio	17 04 02	<input type="checkbox"/>
Plomo	17 04 03	<input type="checkbox"/>
Zinc	17 04 04	<input type="checkbox"/>
Hierro y Acero	17 04 05	<input type="checkbox"/>
Estaño	17 04 06	<input type="checkbox"/>
Metales Mezclados	17 04 07	<input type="checkbox"/>
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	<input type="checkbox"/>
4. Papel		
Papel	20 01 01	<input type="checkbox"/>
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	<input type="checkbox"/>
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	<input type="checkbox"/>
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	<input type="checkbox"/>

RCD CATEGORIA III RESIDUOS INERTES LIMPIOS:

Naturaleza pétreo

1. Hormigones, piedra, Arena, grava y otros áridos		
Hormigón	17 01 01	<input checked="" type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>
2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>

RCD CATEGORÍA IV. RESIDUOS REUTILIZABLES EN RESTAURACIÓN:

CODIGO LER

Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	<input checked="" type="checkbox"/>
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	<input type="checkbox"/>

1.2- Estimación de la cantidad de RDC (en Tn y m3). que se estima se puede generar en obra, según la caracterización anterior en proyecto de obra nueva (Art. 4.1.a 1º).

La estimación inicial de los RCDs, debido a la carencia de datos fiables y precisos actuales de generación de RCDs, deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con el Poseedor de residuos.

A continuación se realiza una estimación de la cantidad de RCDs, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º].

La estimación de los residuos se realiza en función del volumen de obra nueva computando la superficie de los viales y los volúmenes edificados.

DEMOLICION:

Caso: *Instalaciones eléctricas*

Evaluacion teórica Del volumen de RCD	p m ³ RCD / m ² cons	S superficie construída	V m ³ de RCD (p x S)
Categoría I			
Categoría II- NO PETREO			
Categoría II- PETREO-			
Categoría II- sucio			
Categoría II- mixto			
Categoría III			
Categoría IV			
Total estimación (m³/m²)			

Caso: *Obra civil*

Evaluacion teórica Del volumen de RCD	p m ³ RCD / m ² cons	S superficie construída	V m ³ de RCD (p x S)
Categoría I			
Categoría II- NO PETREO			
Categoría II- PETREO-			
Categoría II- sucio			
Categoría II- mixto			
Categoría III	0,2	56	11,2
Categoría IV	0,22	56	12,32
Total estimación (m³/m²)	0,42		

Caso: Edificación

Evaluación teórica Del volumen de RCD	p m^3 RCD / m^2 cons	S superficie construida	V m^3 de RCD ($p \times S$)
Categoría I			
Categoría II- NO PETREO			
Categoría II- PETREO-			
Categoría II- sucio			
Categoría II- mixto			
Categoría III			
Categoría IV			
Total estimación (m^3/m^2)			

Estimado el **volumen total** de RCD, si se considera una densidad tipo de RCD del orden de 0,5 a 1,5 tn/m^3 , pueden aventurarse las toneladas totales de RCD:

V m^3 Volumen RCD ($S \times 0,2$)	d tn/m^3 densidad: 0,5 a 1,5	Tn tn toneladas RCD ($V \times d$)
23,52	1,1	25,87

1.3. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto (Art. 4.1.a 2º)

Medidas consideradas para la reducción de los residuos generados como consecuencia de la construcción de la edificación.

- No se prevé operación de prevención alguna.
- Realización de demolición selectiva.
- El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
- Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
- Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
- Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
- Otros (indicar)

1.4. Previsiones de reutilización, separación, y valorización "in situ".

Operación de reutilización de residuos prevista (Art. 4.1.a 3º)	Destino previsto
<input type="checkbox"/> No se prevé operación de reutilización alguna	
<input checked="" type="checkbox"/> Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
<input type="checkbox"/> Reutilización de residuos minerales / pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	

Medidas de separación de residuos previstas (Art. 4.1.a 4º)

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos

- Una caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódico.
- Analgésicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

En el caso que nos ocupa y debido a la proximidad entre la obra y el taller propiedad de la empresa, el botiquín se encontrará en el mismo.

- 4.3.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

BOTIQUINES:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material anteriormente especificado, según la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

RECONOCIMIENTO MÉDICO:

Todo el personal que empiece de la obra, debe haber pasado el reconocimiento médico de rutina previsto en el plan de prevención de la empresa.

PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS:

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

□ **5.- CONCLUSIÓN.**

El instalador está obligado a adoptar las medidas necesarias para cumplir con todo lo indicado en el presente Estudio de Seguridad e Higiene

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera suficientemente explicado el Estudio de Seguridad e Higiene que nos ocupa que se eleva a los Organismos Oficiales para su tramitación, quedando el Ingeniero Técnico que suscribe a disposición para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

Cáceres, febrero de 2016

Fdo: Alfonso Canal Hernández.

Ingeniero Industrial

ANEJO III. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M02GC110	3,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t	112,05	336,15
M02GE170	1,000 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t	50,15	50,15
			Grupo M02.....	386,30
M03HH030	0,252 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	0,58
			Grupo M03.....	0,58
M05RN020	11,776 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57	454,18
			Grupo M05.....	454,18
M07AA020	1,500 h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	4,96	7,44
			Grupo M07.....	7,44
M08CA110	0,300 h.	Sistema agua s/camión 10.000 l.	28,80	8,64
M08RT020	2,250 h.	Rodillo v. autop.tándem 2,5 t	22,06	49,64
			Grupo M08.....	58,28
M10HV080	20,760 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	50,45
			Grupo M10.....	50,45
O01A030	33,830 h.	Oficial primera	13,42	454,00
O01A050	10,775 h.	Ayudante	13,06	140,72
O01A070	42,046 h.	Peón ordinario	12,77	536,93
O01BE010	2,262 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	34,54
O01BE020	2,262 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	33,32
O01BL200	70,700 h.	Oficial 1º Electricista	15,89	1.123,42
O01BL210	76,700 h.	Oficial 2º Electricista	15,49	1.188,08
O01BL220	2,000 h.	Ayudante-Electricista	13,76	27,52
O01OA030	8,235 h.	Oficial primera	7,24	59,62
O01OA060	4,115 h.	Peón especializado	8,73	35,92
O01OB200	19,709 h.	Oficial 1º	10,14	199,85
O01OB210	19,709 h.	Oficial 2º	9,46	186,45
			Grupo O01.....	4.020,38
P01AA010	16,500 m3	Tierra	3,60	59,40
P01AA030	0,642 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	8,75
P01CC270	0,216 t	Cemento CEM I/B-P 32,5 N granel	117,11	25,33
P01DW010	0,162 m3	Agua	0,91	0,15
P01DW020	392,000 ud	Pequeño material	0,85	333,20
P01DW090	290,000 ud	Pequeño material	0,40	116,00
P01HC002	9,222 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	59,16	545,57
P01HC003	13,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20	772,20
P01HC030	0,500 m3	Hormigón HM-10/P/40 central	26,18	13,09
P01HD070	30,528 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/32 central	44,52	1.359,11
P01HD110	21,750 m3	Horm.elem. no rest.HM-12,5/P/20 central	47,49	1.032,91
P01LH020	735,000 ud	Ladrillo h. doble 25x 12x 8	0,12	88,20
P01LT020	1.000,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x 12x 7	0,05	50,00
P01MC010	4,250 m3	Mortero preparado central M-100	28,88	122,74
P01MC040	0,500 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	26,95	13,48
			Grupo P01.....	4.540,12
P02AC200	5,000 UD	TAPA FUNDICION DÚCTIL HC-900 90X90	845,65	4.228,25
P02TS010	320,000 m.	Tubo decaplas corrugado D=110mm	3,89	1.244,80
			Grupo P02.....	5.473,05
P03AM165	16,000 m2	Malla 20x30x4 0,822 kg/m2	0,90	14,40
			Grupo P03.....	14,40
P15AC030	440,000 m.	Cond. 1x 150 Al 18/30 kV	10,45	4.598,00
P15AC101	3,000 ud	Pararrayos (Autoválv.) 15 kV	133,41	400,23

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P15AC111	1,000 ud	Seccionador tripolar DE-80 24 kV 630 A con p.a.t	1.487,82	1.487,82
P15AC120	4,000 ud	Terminal intemp. cable 18/30 kV	177,19	708,76
P15AD060	20,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	6,19	123,80
P15AD100	180,000 M	Cond.aisla. 0,6/1 KV 150 mm². AL	3,95	711,00
P15AD130	617,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 Al	6,05	3.732,85
P15AF075	460,000 m.	Tubo PE corrugado D=160 mm.	1,58	726,80
P15AH010	160,000 m.	Cinta señalizadora	0,22	35,20
P15AH200	80,000 m.	Placa cubrecables	6,41	512,80
P15AH550	24,000 ud	Aislador U-70	9,86	236,64
P15AH560	6,000 ud	Rótulas R-16-17-P	2,52	15,12
P15AH570	6,000 ud	Horquillas de bola HBU-16 P	2,71	16,26
P15AH580	6,000 ud	Grapas de amarre	3,47	20,82
P15AH600	1,000 ud	Placa de peligro	0,96	0,96
P15AHS20	2,000 ud	Terminal bimetálico 1x50	2,77	5,54
P15AH630	2,000 ud	Terminal ex agonal acero Z	1,94	3,88
P15AH890	1,000 ud	Apoyo de ángulo C-14-3000	1.408,58	1.408,58
P15AL030	75,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 150 mm2 Al	5,90	442,50
P15AL040	225,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 Al	9,00	2.025,00
P15BA110	1,000 ud	Caseta C.T. 1 Transf. 4480x 2380	7.715,49	7.715,49
P15BB010	1,000 ud	Celda línea E/S con SPT	2.583,98	2.583,98
P15BB030	1,000 ud	Celda protec. f. comb. SPT	2.884,44	2.884,44
P15BC105	1,000 ud	Transf.baño aceite 250 KVA-20kV	6.828,44	6.828,44
P15BC300	1,000 ud	Puent.conex. 1x50 mm2 Al 12/20kV	729,40	729,40
P15BC310	6,000 ud	Terminales enchufables	202,62	1.215,72
P15BC320	1,000 ud	Rejilla de protección	283,66	283,66
P15CB020	1,000 ud	Cuadro de BT 6 zócalos tripolares	2.185,20	2.185,20
P15EA010	9,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	135,27
P15EA020	1,000 ud	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	36,94	36,94
P15EB020	64,000 m.	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	9,87	631,68
			Grupo P15.....	42.442,78
P16AF250	1,000 ud	Cruceta met.galv. CBH-300	360,21	360,21
			Grupo P16.....	360,21

Resumen

Mano de obra.....	4.008,20
Materiales.....	52.845,09
Maquinaria.....	956,96
Otros.....	3.472,45
TOTAL.....	57.808,17

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C1 LÍNEA AÉREA DE M.T.					
U06AL171	ud	APOYO FIN DE LÍNEA C-14-3000 Apoyo de fin de línea C-14-3000, formado por torre metálica galvanizada de 14 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas en bóveda de 4 metros, incluso excavación, acerado perimetral de 4x4 m de hormigón con mallazo de 30x30 cm. y redondos de 4mm de diámetro, forrado de la torre con paramentos de ladrillo de 2,50 m. de altura, cimentación e izado. Según normas de la Cía. suministradora de la energía.			
O01A090	3,000 h.	Cuadrilla A	32,87	98,61	
O01BL200	2,000 h.	Oficial 1º Electricista	15,89	31,78	
O01BL220	2,000 h.	Ayudante-Electricista	13,76	27,52	
P15AH890	1,000 ud	Apoyo de ángulo C-14-3000	1.408,58	1.408,58	
P16AF250	1,000 ud	Cruceta met.galv. CBH-300	360,21	360,21	
P15AH550	24,000 ud	Aislador U-70	9,86	236,64	
P15AH560	6,000 ud	Rótulas R-16-17-P	2,52	15,12	
P15AH570	6,000 ud	Horquillas de bola HBU-16 P	2,71	16,26	
P15AH580	6,000 ud	Grapas de amarre	3,47	20,82	
P15AH600	1,000 ud	Placa de peligro	0,96	0,96	
P15EB020	12,000 m.	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	9,87	118,44	
P15AH620	2,000 ud	Terminal bimetalico 1x50	2,77	5,54	
P15AH630	2,000 ud	Terminal exagonal acero Z	1,94	3,88	
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.l. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	15,03	
E02PM020	4,500 m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS	7,74	34,83	
E04CM060	8,700 m3	HORM. HM-20/B/32/I CIM. V.MANUAL	71,48	621,88	
M02GE170	1,000 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	50,15	50,15	
P03AM165	16,000 m2	Malla 20x30x4 0,822 kg/m2	0,90	14,40	
E06LD010	15,000 m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE	18,84	282,60	
E08PFA010	15,000 m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-15 VERTI. <3 m.	5,64	84,60	
P01DW020	100,000 ud	Pequeño material	0,85	85,00	
TOTAL PARTIDA.....					3.532,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U06AC010	ud	ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: 1 seccionador tripolar tipo DE - 80 de 24 kV, 630 A con puesta a tierra y ods mandos, 1 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 15 kV y 10 kA, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, 3 terminales exteriores de intemperie para cable de 18/230 kV., tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.			
O01BL200	12,000 h.	Oficial 1º Electricista	15,89	190,68	
O01BL210	12,000 h.	Oficial 2º Electricista	15,49	185,88	
P15EA020	1,000 ud	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	36,94	36,94	
P15EB020	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	9,87	197,40	
P15AC101	3,000 ud	Pararrayos (Autoválv.) 15 kV	133,41	400,23	
P15AC111	1,000 ud	Seccionador tripolar DE-80 24 kV 630 A con p.a.t.	1.487,82	1.487,82	
P15AC120	4,000 ud	Terminal intemp. cable 18/30 kV	177,19	708,76	
P01DW020	27,000 ud	Pequeño material	0,85	22,95	
TOTAL PARTIDA.....					3.230,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN						
U06TE020		ud	CASETA PREF. 1 TRANSF. 4.480x2.380 Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las amaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.			
O01A090	2,000	h.	Cuadrilla A	32,87	65,74	
P15BA110	1,000	ud	Caseta C.T. 1 Transf. 4480x2380	7.715,49	7.715,49	
M02GC110	3,000	h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	112,05	336,15	
E02DM020	7,500	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,92	14,40	
E02SA020	15,000	m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/AFORTE	10,27	154,05	
P01DW020	27,000	ud	Pequeño material	0,85	22,95	
TOTAL PARTIDA						8.308,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U06TM010		ud	MÓDULO LÍNEA EN SF6 Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 365 mm. de ancho, 1.300 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.			
O01BL200	2,000	h.	Oficial 1º Electricista	15,89	31,78	
O01BL210	2,000	h.	Oficial 2º Electricista	15,49	30,98	
P15BB010	1,000	ud	Celda línea E/S con SPT	2.583,98	2.583,98	
P01DW020	14,000	ud	Pequeño material	0,85	11,90	
TOTAL PARTIDA						2.658,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U06TM090		ud	MÓDULO PROT.TRANSF SF6 Módulo de protección de transformadores, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 470 mm. de ancho, 1.300 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.			
O01BL200	2,000	h.	Oficial 1º Electricista	15,89	31,78	
O01BL210	2,000	h.	Oficial 2º Electricista	15,49	30,98	
P15BB030	1,000	ud	Celda protec. f. comb. SPT	2.884,44	2.884,44	
P01DW020	14,000	ud	Pequeño material	0,85	11,90	
TOTAL PARTIDA						2.959,10

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TT008		ud	TRANSF.ACEITE MT/BT 250 KVA Transformador de media a baja tensión de 250 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación + 2,5% + 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.			
O01BL200	26,000	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	413,14	
O01BL210	26,000	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	402,74	
P15BC105	1,000	ud	Transf.baño aceite 250 KVA-20kV	6.828,44	6.828,44	
P15BC300	1,000	ud	Puent.conex. 1x50 mm2 Al 12/20kV	729,40	729,40	
P15BC310	6,000	ud	Terminales enchufables	202,62	1.215,72	
P15BC320	1,000	ud	Rejilla de protección	283,66	283,66	
P01DW020	14,000	ud	Pequeño material	0,85	11,90	
TOTAL PARTIDA.....						9.895,00

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

U06TM140		ud	CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo Cuadros Eléctricos, S.L. o similar para protección con seis salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga, cuatro desconectores Crady o similares, analizador de redes CVM de Circuitur y tres transformadores de intensidad tipo 1.000/5 A ; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.			
O01BL200	2,000	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	31,78	
O01BL210	2,000	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	30,98	
P15CB020	1,000	ud	Cuadro de BT 6 zócalos tripolares	2.185,20	2.185,20	
P01DW020	14,000	ud	Pequeño material	0,85	11,90	
TOTAL PARTIDA.....						2.259,86

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17TT900		ML	LINEA ENLACE 3(3 X 240) + 2 X 240 MM2. Linea de enlace trafo-cuadro de BT construida con conductor de cobre de 3(3 x 240) + 2 x 240 mm2. de sección, con aislamiento tipo RV 0,6/1 kV. Según normas de la Cía. suministradora			
O01OB200	0,247	h.	Oficial 1ª	10,14	2,50	
O01OB210	0,247	h.	Oficial 2ª	9,46	2,34	
P15AD130	11,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 Al	6,05	66,55	
TOTAL PARTIDA.....						71,39

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U06TE100		ud	PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
O01BL210	8,000	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	123,92	
P15EA010	8,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	120,24	
P15EB020	32,000	m.	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	9,87	315,84	
P15AD060	20,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	6,19	123,80	
P01DW020	27,000	ud	Pequeño material	0,85	22,95	
TOTAL PARTIDA.....						706,75

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C3 RED DE DISTRIBUCIÓN DE MT Y BT					
U06AL011	m.	CANALIZACIÓN RED SUBT. M.T. CALZADA 3(1x150)Al 18/30kV Red eléctrica de media tensión enterrada bajo calzada, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 18/30 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, instalando cada cable en tubo de 110 mm de diámetro tipo decaplas, dejando uno de reserva, en zanja de 60 cm. de ancho y 110 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de hormigón HM 150, montaje de tubos, relleno con una capa de 25 cm. de hormigón HM 150, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición del firme, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalación de 2 tubos de PE corrugado de dobles pared para futura red de BT de 160 mm de diámetro, transporte y montaje.			
O01BL200	0,140 h.	Oficial 1º Electricista	15,89	2,22	
O01BL210	0,140 h.	Oficial 2º Electricista	15,49	2,17	
E02ZM010	0,660 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,86	3,87	
E04SE030	0,360 m3	HORMIGÓN HM-10/B/32 EN SOLERA	64,36	23,17	
E02SZ060	0,300 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO SI/PORT	6,39	1,92	
P15AH010	2,000 m.	Cinta señalizadora	0,22	0,44	
P15AH200	1,000 m.	Placa cubrecables	6,41	6,41	
P02TS010	4,000 m.	Tubo decaplas corrugado D=110mm	3,89	15,56	
P15AF075	2,000 m.	Tubo PE corrugado D=160 mm.	1,58	3,16	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	

TOTAL PARTIDA 59,77

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U06BCAC041	m.	CANALIZACIÓN RED SUBT.CAL.B.T 3(1x240)+1x150 Al. 0,6/1kV Linea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cia. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm2. Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte y montaje.			
O01BL200	0,180 h.	Oficial 1º Electricista	15,89	2,86	
O01BL210	0,180 h.	Oficial 2º Electricista	15,49	2,79	
E02ZM010	0,420 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,86	2,46	
P15AF075	4,000 m.	Tubo PE corrugado D=160 mm.	1,58	6,32	
P01HC003	0,180 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20	10,30	
P01HD110	0,290 m3	Horm.elem. no rest HM-12,5/P/20 central	47,49	13,77	
P15AL030	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 150 mm2 Al	5,90	5,90	
P15AL040	3,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 Al	9,00	27,00	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	

TOTAL PARTIDA 72,25

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E03AAS050	UD	ARQUETAS Ud.- arqueta para red de baja tensión de 80 x 80 x 100 cms. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, enfoscado y bruñido, con tapa de fundición normalizada por la Cia. suministradora de la energía.			
O01OA030	1,647 h.	Oficial primera	7,24	11,92	
O01OA060	0,823 h.	Peón especializado	8,73	7,18	
P01HC030	0,100 m3	Hormigón HM-10/P/40 central	26,18	2,62	
P01LT020	200,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,05	10,00	
P01MC040	0,100 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	26,95	2,70	
P01MC010	0,850 m3	Mortero preparado central M-100	28,88	24,55	
P02AC200	1,000 UD	TAPA FUNDICION DÚCTIL HC-900 90X90	845,65	845,65	

TOTAL PARTIDA..... 904,62

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18CAC101	m.	RED SUBTERRANEA BT 3(1X240)+1X150 AL RV 0,6/1 kV Red subterránea de BT con conductor de aluminio de 3x(1x240) + 1 x 150 mm2. de sección, en Al para 0,6/1 kv., de polietileno reticulado, instalada bajo tubo, con p.p. de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada.			
O01OB200	0,062 h.	Oficial 1ª	10,14	0,63	
O01OB210	0,062 h.	Oficial 2ª	9,46	0,59	
P15AD130	3,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 Al	6,05	18,15	
P15AD100	1,000 M	Cond.aisla. 0,6/1 KV 150 mm². AL	3,95	3,95	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,40	0,40	

TOTAL PARTIDA..... 23,72

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18CAC102	m.	RED SUBTERRANEA MT 4(1X150) AL 18/30 kV Red subterránea de MT con conductor de aluminio de 4x(1x150) mm2. de sección, en Al para 18/30 kV, quedando uno de ellos de reserva, instalado bajo tubo, con p.p. de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, según normas de la Cia. suministradora.			
O01OB200	0,062 h.	Oficial 1ª	10,14	0,63	
O01OB210	0,062 h.	Oficial 2ª	9,46	0,59	
P15AC030	4,000 m.	Cond. 1x 150 Al 18/30 kV	10,45	41,80	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,40	0,40	

TOTAL PARTIDA..... 43,42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C4 DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE CT					
CT001	ud	DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL CT Instalación provisional de CTIN propiedad de la Cía. suministradora de la energía, incluso desmontaje del CT - 2 tipo interperie existente y conexionado provisional.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		2.430,72

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C5 LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES						
LEG01		UD	LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES			
			Gastos de proyecto, dirección de obras, certificados, verificaciones e inspecciones.			
					Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA.....	1.041,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES.-

□ **1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones eléctricas necesarias para el montaje de una línea aérea de media tensión, un centro de transformación de 50 KVA y dos canalizaciones subterráneas de baja tensión correspondientes al:

- PROYECTO DE DESVÍO Y PASO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA AÉREA DE MT Y CAMBIO DE CT DE INTEMPERIE A CASETA EN TERRENOS URBANOS EN NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares regirá en unión con las disposiciones que con carácter general hayan sido publicadas por los Organismos Oficiales y estén en vigor en la fecha de ejecución de las instalaciones.

□ **2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS INSTALACIONES**

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las instalaciones en cuanto a naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen las instalaciones en cuanto a su forma geométrica.

□ **3.- COMPATIBILIDAD ENTRE DICHOS DOCUMENTOS**

En caso de contradicción e incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Condiciones Técnicas, se consultará con el Director de Obra la solución a adoptar.

Lo mencionado en uno de los dos documentos y omitido en el otro habrá de considerarse como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que esté perfectamente definido en uno u otro de ellos y que se haya tenido en cuenta en la elaboración del Presupuesto.

□ **4.- REPLANTEO**

El replanteo de las instalaciones se hará con sujeción estricta a lo definido en el Proyecto.

Cualquier cambio que fuese necesario hacer respecto a lo proyectado, se llevará a cabo bajo consulta previa con la Dirección Técnica de la Obra.

□ **5.- EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las instalaciones y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por la Dirección Técnica de la Obra.

El Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes entre los operarios y daños materiales en propiedades ajenas a la instalación, los cuales correrán de su cuenta en caso de producirse.

□ **6.- MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Las mediciones y valoración de las instalaciones se harán por el tipo de unidad fijada en el Presupuesto, añadiendo a este importe los porcentajes correspondientes a Dirección y Beneficio Industrial y descontando el tanto por ciento correspondiente a la baja que el Contratista haya hecho en la subasta.

□ **7.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las disposiciones de carácter general que se señalan a continuación:

- Se han de cumplir en los puntos en que así lo requiera las normas de la Compañía suministradora de la energía.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002, e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión e I.T.C..
- Aquellas normas que sustituyan o complementen a las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la fecha de ejecución de las instalaciones.

Si se produce alguna diferencia entre los términos de alguna descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.

□ **8.0.- RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN**

EJECUCION DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

TRAZADO.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

APERTURA DE ZANJAS.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

CANALIZACION.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de B.T. dentro de una misma banda será como mínimo de 10 cm (25 cm si alguno de los cables es de A.T).

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior al indicado en la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se tapanán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

Cruzamientos.

Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón, y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

Proximidades y paralelismos.

Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de cables no debe ser

inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si ésto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

SEÑALIZACION.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

IDENTIFICACION.

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

CIERRE DE ZANJAS.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

PUESTA A TIERRA.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

MONTAJES DIVERSOS.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Condiciones para la Obra Civil y Montaje de las líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

2. ZANJAS.

2.1. ZANJAS EN TIERRA.

2.1.1. Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las

zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

3. GALERIAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

3.1. GALERIAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.

Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.

D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

6.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se tapan cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

6.3.1. Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias

constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

6.3.2. Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

6.3.3. Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

7. TENDIDO DE CABLES.

7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

7.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

7.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al vies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta

adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

7.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

7.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

8. MONTAJES.

8.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas.

El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

8.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω .

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. \square inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

8.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

8.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

8.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.

- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.

- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

Cáceres, febrero de 2016

Fdo: Alfonso Canal Hernández

Ingeniero Industrial.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO C1 LÍNEA AÉREA DE M.T.

U06AL171 ud APOYO FIN DE LÍNEA C-14-3000

Apoyo de fin de línea C-14-3000, formado por torre metálica galvanizada de 14 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, cruces metálicas galvanizadas en bóveda de 4 metros, incluso excavación, acerado perimetral de 4x4 m de hormigón con mallazo de 30x30 cm. y redondos de 4mm de diámetro, forrado de la torre con paramentos de ladrillo de 2,50 m. de altura, cimentación e izado. Según normas de la C'ia. suministradora de la energía.

1

1,00

1,00

U06AC010 ud ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO

Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: 1 seccionador tripolar tipo DE - 80 de 24 kV, 630 A con puesta a tierra y ods mandos, 1 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 15 kV y 10 kA, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, 3 terminales exteriores de intemperie para cable de 18/230 kV., tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.

1

1,00

1,00

MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN							
U06TE020	<p>ud CASETA PREF. 1 TRANSF. 4.480x2.380</p> <p>Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.</p>	1					1,00
U06TM010	<p>ud MÓDULO LÍNEA EN SF6</p> <p>Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 365 mm. de ancho, 1.300 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p>	1					1,00
U06TM090	<p>ud MÓDULO PROT.TRANSF SF6</p> <p>Módulo de protección de transformadores, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 470 mm. de ancho, 1.300 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p>	1					1,00
U06TT008	<p>ud TRANSF.ACEITE MT/BT 250 KVA</p> <p>Transformador de media a baja tensión de 250 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.</p>	1					1,00
U06TM140	<p>ud CUADRO B.T. EN C.T.</p> <p>Cuadro de baja tensión tipo Cuadros Eléctricos, S.L. o similar para protección con seis salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga, cuatro desconectores Crady o similares, analizador de redes CVM de Circuitur y tres transformadores de intensidad tipo 1.000/5 A ; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.</p>						1,00

MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1				1,00	
							1,00
E17TT900	<p>ML LINEA ENLACE 3(3 X 240) + 2 X 240 MM2.</p> <p>Línea de enlace trafo-cuadro de BT construida con conductor de cobre de 3(3 x 240) + 2 x 240 mm2. de sección, con aislamiento tipo RV 0,6/1 kV. Según normas de la Cía. suministradora</p>	1	7,00			7,00	
							7,00
U06TE100	<p>ud PUESTA A TIERRA C.T.</p> <p>Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.</p>	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C3 RED DE DISTRIBUCIÓN DE MT Y BT							
U06AL011	<p>m. CANALIZACIÓN RED SUBT. M.T. CALZADA 3(1x150)Al 18/30kV</p> <p>Red eléctrica de media tensión enterrada bajo calzada, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 18/30 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, instalando cada cable en tubo de 110 mm de diámetro tipo decaplas, dejando uno de reserva, en zanja de 60 cm. de ancho y 110 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de hormigón HM 150, montaje de tubos, relleno con una capa de 25 cm. de hormigón HM 150, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición del firme, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalación de 2 tubos de PE corrugado de doble pared para futura red de BT de 160 mm de diámetro, transporte y montaje.</p>	1	80,00				80,00
							80,00
U06BCAC041	<p>m. CANALIZACIÓN RED SUBT.CAL.B.T 3(1x240)+1x150 Al. 0,6/1kV</p> <p>Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm². Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte y montaje.</p>	1	75,00				75,00
							75,00
E03AAS050	<p>UD ARQUETAS</p> <p>Ud.- arqueta para red de baja tensión de 80 x 80 x 100 cms. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, enfoscado y bruñido, con tapa de fundición normalizada por la Cía. suministradora de la energía.</p>						
	MT	3					3,00
	BT	2					2,00
							5,00
E18CAC101	<p>m. RED SUBTERRANEA BT 3(1X240)+1X150 AL RV 0,6/1 kV</p> <p>Red subterránea de BT con conductor de aluminio de 3x(1x240) + 1 x 150 mm². de sección, en Al para 0,6/1 kv., de polietileno reticulado, instalada bajo tubo, con p.p. de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada.</p>	2	90,00				180,00
							180,00
E18CAC102	<p>m. RED SUBTERRANEA MT 4(1X150) AL 18/30 kV</p> <p>Red subterránea de MT con conductor de aluminio de 4x(1x150) mm². de sección, en Al para 18/30 kV, quedando uno de ellos de reserva, instalado bajo tubo, con p.p. de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, según normas de la Cía. suministradora.</p>	1	110,00				110,00
							110,00

MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C4 DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE CT							
CT001	ud DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL CT Instalación provisional de CTIN propiedad de la Cía. suministradora de la energía, incluso desmontaje del CT - 2 tipo inintermite existente y conexionado provisional.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C5 LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES								
LEG01	UD LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES							
	Gastos de proyecto, dirección de obras, certificados, verificaciones e inspecciones.							
							1,00	

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C1 LÍNEA AÉREA DE M.T.									
U06AL171	ud APOYO FIN DE LÍNEA C-14-3000 Apoyo de fin de línea C-14-3000, formado por torre metálica galvanizada de 14 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, cruces metálicas galvanizadas en bóveda de 4 metros, incluso excavación, acerado perimetral de 4x4 m de hormigón con mallazo de 30x30 cm. y redondos de 4mm de diámetro, forrado de la torre con paramentos de ladrillo de 2,50 m. de altura, cimentación e izado. Según normas de la Cía. suministradora de la energía.	1				1,00			
							1,00	3.532,85	3.532,85
U06AC010	ud ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: 1 seccionador tripolar tipo DE - 80 de 24 kV, 630 A con puesta a tierra y ods mandos, 1 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 15 kV y 10 kA, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, 3 terminales exteriores de intemperie para cable de 18/230 kV., tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	3.230,66	3.230,66
TOTAL CAPÍTULO C1 LÍNEA AÉREA DE M.T.									6.763,51

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO C2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN										
U06TE020	<p>ud CASETA PREF. 1 TRANSF. 4.480x2.380</p> <p>Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largox anchox alto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.</p>	1					1,00			
							1,00	8.308,78	8.308,78	
U06TM010	<p>ud MÓDULO LÍNEA EN SF6</p> <p>Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 365 mm. de ancho, 1.300 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p>	1					1,00			
							1,00	2.658,64	2.658,64	
U06TM090	<p>ud MÓDULO PROT.TRANSF SF6</p> <p>Módulo de protección de transformadores, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 470 mm. de ancho, 1.300 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p>	1					1,00			
							1,00	2.959,10	2.959,10	
U06TT008	<p>ud TRANSF.ACEITE MT/BT 250 KVA</p> <p>Transformador de media a baja tensión de 250 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.</p>	1					1,00			
							1,00	9.885,00	9.885,00	
U06TM140	<p>ud CUADRO B.T. EN C.T.</p> <p>Cuadro de baja tensión tipo Cuadros Eléctricos, S.L. o similar para protección con seis salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga, cuatro desconectores Crady o similares, analizador de redes CVM de Circutor y tres transformadores de intensidad tipo 1.000/5 A ; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.</p>									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
E17TT900	ML LINEA ENLACE 3(3 X 240) + 2 X 240 MM2. Linea de enlace trafo-cuadro de BT construida con conductor de cobre de 3(3 x 240) + 2 x 240 mm2. de sección, con aislamiento tipo RV 0,6/1 kV. Según normas de la Cia. suministradora	1	7,00			7,00	1,00	2.259,86	2.259,86
U06TE100	ud PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cia Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.	1				1,00	7,00	71,39	499,73
							1,00	706,75	706,75
TOTAL CAPÍTULO C2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....									27.277,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO C3 RED DE DISTRIBUCIÓN DE MT Y BT										
U06AL011	m. CANALIZACIÓN RED SUBT. M.T. CALZADA 3(1x150)Al 18/30kV Red eléctrica de media tensión enterrada bajo calzada, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 18/30 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, instalando cada cable en tubo de 110 mm de diámetro tipo decaplas, dejando uno de reserva, en zanja de 60 cm. de ancho y 110 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de hormigón HM 150, montaje de tubos, relleno con una capa de 25 cm. de hormigón HM 150, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición del firme, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalación de 2 tubos de PE corrugado de doble pared para futura red de BT de 160 mm de diámetro, transporte y montaje.	1	80,00				80,00			
							80,00	59,77	4.781,60	
U06BCAC041	m. CANALIZACIÓN RED SUBT.CAL.B.T 3(1x240)+1x150 Al. 0,6/1kV Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm2. Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte y montaje.	1	75,00			75,00				
							75,00	72,25	5.418,75	
E03AAS050	UD ARQUETAS Ud.- arqueta para red de baja tensión de 80 x 80 x 100 cms. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, enfoscado y bruñido, con tapa de fundición normalizada por la Cía. suministradora de la energía.	MT	3			3,00				
		BT	2			2,00				
							5,00	904,62	4.523,10	
E18CAC101	m. RED SUBTERRANEA BT 3(1X240)+1X150 AL RV 0,6/1 kV Red subterránea de BT con conductor de aluminio de 3x(1x240) + 1 x 150 mm2. de sección, en Al para 0,6/1 kV., de polietileno reticulado, instalada bajo tubo, con p.p. de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada.	2	90,00			180,00				
							180,00	23,72	4.269,60	
E18CAC102	m. RED SUBTERRANEA MT 4(1X150) AL 18/30 kV Red subterránea de MT con conductor de aluminio de 4x(1x150) mm2. de sección, en Al para 18/30 kV, quedando uno de ellos de reserva, instalado bajo tubo, con p.p. de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, según normas de la Cía. suministradora.	1	110,00			110,00				
							110,00	43,42	4.776,20	
TOTAL CAPÍTULO C3 RED DE DISTRIBUCIÓN DE MT Y BT.....									23.769,25	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C4 DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE CT									
CT001	ud DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL CT Instalación provisional de CTIN propiedad de la Cía. suministradora de la energía, incluso desmontaje del CT - 2 tipo interperie existente y conexionado provisional.	1					1,00		
							1,00	2.430,72	2.430,72
TOTAL CAPÍTULO C4 DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE CT.....									2.430,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT - 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO C5 LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES										
LEG01	UD LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES									
	Gastos de proyecto, dirección de obras, certificados, verificaciones e inspecciones.									
							1,00	1.041,73	1.041,73	
	TOTAL CAPÍTULO C5 LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES									1.041,73
	TOTAL									61.283,07

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CT – 2 DE NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C1	LÍNEA AÉREA DE M.T.....	6.763,51	11,04
C2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	27.277,86	44,51
C3	RED DE DISTRIBUCIÓN DE MT Y BT.....	23.769,25	38,79
C4	DESMONTAJE E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE CT.....	2.430,72	3,97
C5	LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	1.041,73	1,70
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		61.283,07	
	13,00 % Gastos generales.....	7.966,80	
	6,00 % Beneficio industrial.....	3.676,98	
SUMA DE G.G. y B.I.		11.643,78	
	21,00 % I.V.A.....	15.314,64	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		88.241,49	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		88.241,49	

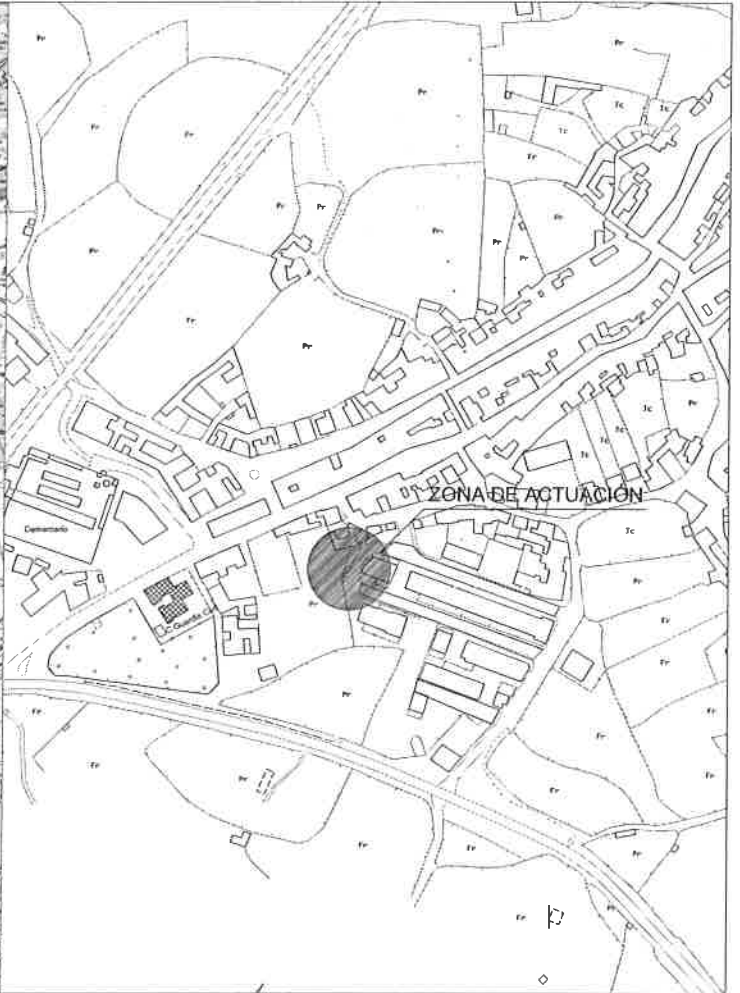
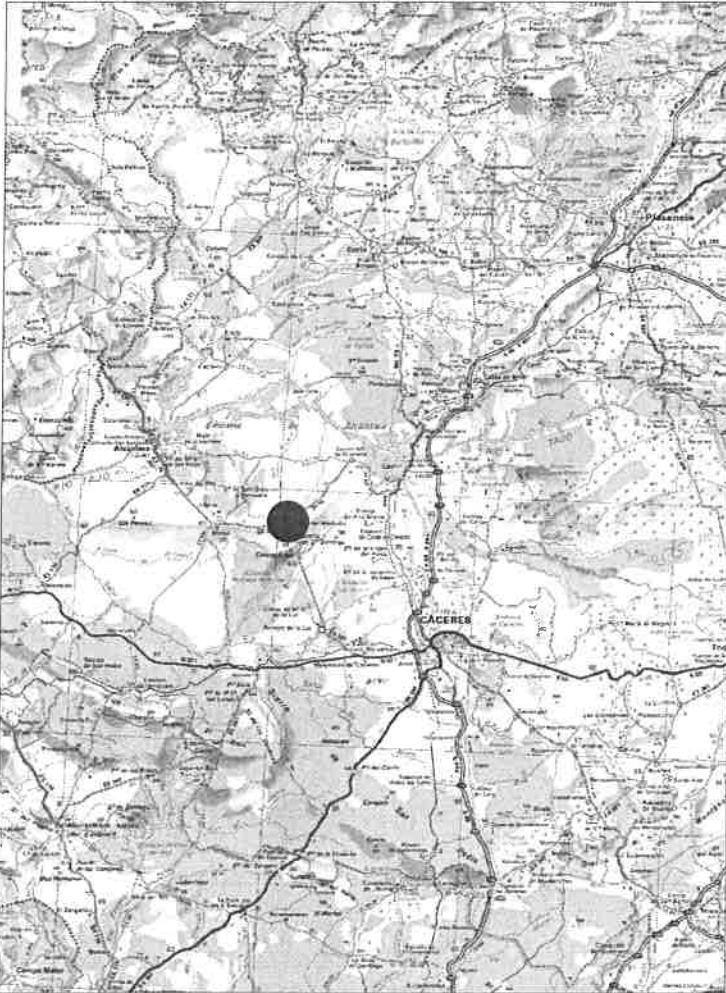
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cáceres, febrero de 2016

Fdo: Alfonso Canal Hernández

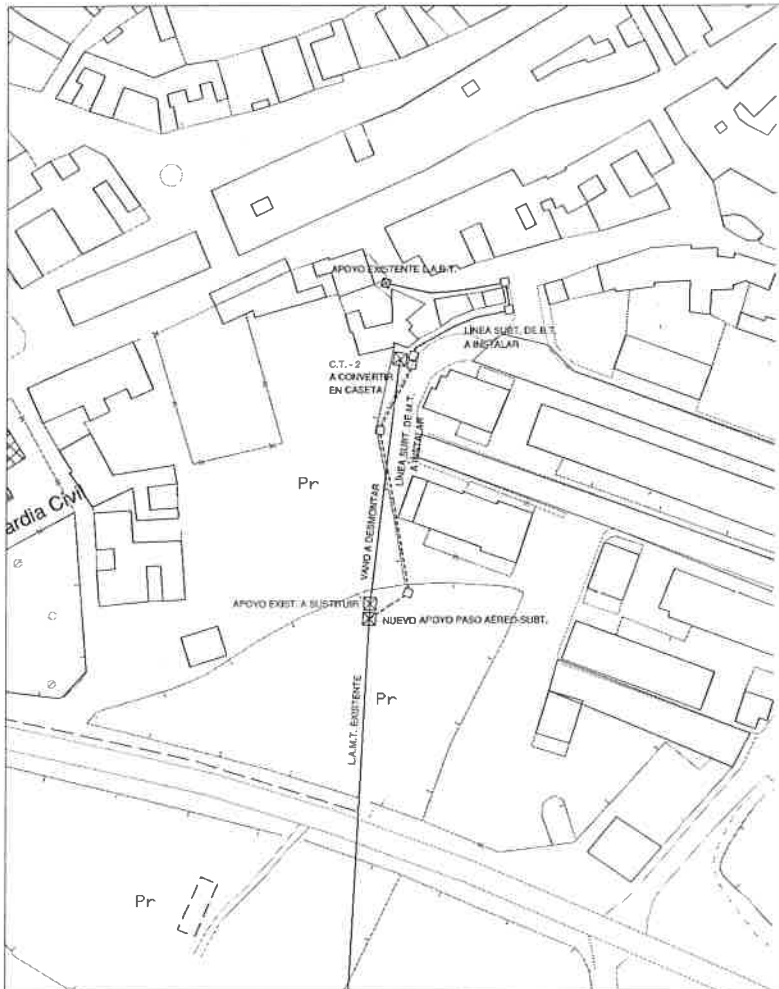
Ingeniero Industrial.

PLANOS



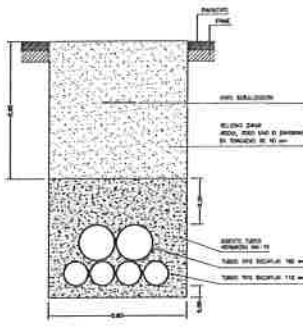
MEMORIA DE DESVÍO Y PASO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA AÉREA DE MT Y CAMBIO DE CT DE INTEMPERIE A CASETA EN TERRENOS URBANOS EN NAVAS DEL MADROÑO (CÁCERES)

PROYECTO	CLIENTE	PROYECTISTA	ESCALA	FOLIO
1º y 2º de MT y CT de Navas del Madroño	D. ALFONSO CANALES GÓMEZ	Figueras Ingeniería	SE	1
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			1 de 1	



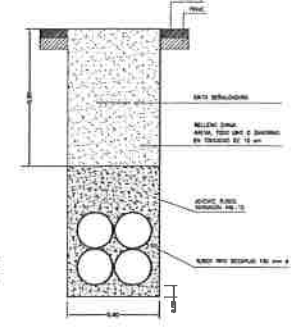
CANALIZACIÓN MT BAJO CALZADA

CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBOS 115 mm Ø Y CABLES AISLADOS DE 10 KV EN CANALIZ. 200 mm Ø CON 2 CABLES DE 10 KV. PUNTO DE RECEPCIÓN DE 140 mm Ø PARA 10 KV Ø 115 mm Ø.

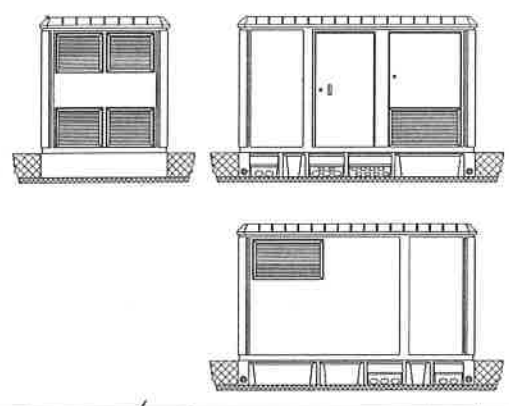


CANALIZACIÓN BT BAJO CALZADA

CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBOS 140 mm Ø Y CABLES AISLADOS DE 0,6/1 KV EN CANALIZ. 200 mm Ø CON 2 CABLES DE 0,6/1 KV. PUNTO DE RECEPCIÓN DE 140 mm Ø PARA 0,6/1 KV Ø 115 mm Ø.



EDIFICIO PREFABRICADO PFU4



MEMORIA DE DESVÍO Y PASO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA AÉREA DE MT Y CAMBIO DE CT DE INTEMPERIE A CASETA EN TERRENOS URBANOS EN NAVAS DEL MADROÑO (CÁ CERES)

PROYECTO	ELABORACIÓN	REVISIÓN	FECHA
PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA	D. ALFONSO CANALES GÓMEZ Especialista		ABRIL DE 2018
PLANTA ACTUAL Y REFORMADA		ESCALA	HOJA
DETALLES		1:500 S/2	2
			de 1 de 1