

PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION.

PETICIONARIO: PROMOCION URBANISTICA ASPE, S.L.

SITUACION: UNIDAD EJECUCION UE-1.3 - TERMINO MUNICIPAL DE ASPE.

*** Murillo & Pator Ingenieros C.B. * Ingenieros Técnicos Industriales ***
*** Calle Joan Miró, 4 * Teléfono/Fax 96.666.12.34 * ELCHE ***
*** e-mail: murilloypastor@ctv.es ***

INDICE

1. **MEMORIA.**
- 1.1 **RESUMEN DE CARACTERISTICAS.**
 - 1.1.1. TITULAR.
 - 1.1.2. TERMINO MUNICIPAL.
 - 1.1.3. SITUACION.
 - 1.1.4. TENSION NOMINAL V.
 - 1.1.5. LONGITUD EN METROS.
 - 1.1.6. NUMERO DE CONDUCTORES Y SECCION.
 - 1.1.7. SALIDA DE LINEA.
 - 1.1.8. FINAL DE LINEA.
 - 1.1.9. PRESUPUESTO TOTAL.
 - 1.1.10. CRUZAMIENTOS.
 - 1.1.11. PARALELISMOS.
 - 1.1.12. PASOS POR ZONAS QUE EXIJA CONDICIONADO.
- 1.2. **OBJETO.**
- 1.3. **NORMATIVA TECNICA Y OTRAS DISPOSICIONES QUE SE CUMPLAN.**
- 1.4. **TITULAR DE LA INSTALACION.**
- 1.5. **EMPLAZAMIENTO.**
- 1.6. **PLAZO DE EJECUCION.**
- 1.7. **POTENCIA A TRANSPORTAR, DESTINO Y USO DE LA ENERGIA TRANSPORTADA.**
- 1.8. **DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.**
 - 1.8.1. TRAZADO.
 - 1.8.1.1. Punto de entronque y disposición.
 - 1.8.1.2. Longitud total y parcial.
 - 1.8.1.3. Relación de cruzamientos, paralelismo, paso por zonas, etc.
 - 1.8.2. MATERIALES.
 - 1.8.2.1. Conductores.
 - 1.8.2.2. Zanjas y sistema de enterramiento.
 - 1.8.3. MEDIDAS DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.
 - 1.8.4. PROTECCION ELECTRICA
 - 1.8.4.1. Sobrecargas y Cortocircuitos.
 - 1.8.4.2. Puesta a Tierra.
- 1.9. **CONCLUSIONES.**
2. **CALCULOS JUSTIFICATIVOS.**
- 2.1. **CALCULOS ELECTRICOS.**
 - 2.1.1. REACTANCIA Y RESISTENCIA.
 - 2.1.2. ELECCION DEL TIPO DE CONDUCTOR.
 - 2.1.3. PROTECCIONES ELECTRICAS.
3. **PLIEGO DE CONDICIONES.**
4. **PRESUPUESTO.**
5. **PLANOS.**

MEMORIA

1. **MEMORIA.**

1.1. **RESUMEN DE CARACTERISTICAS.**

1.1.1. **TITULAR.**

Titular	:	PROMOCION URBANISTICA ASPE, S.L.
C.I.F.	:	B-53585022
Domicilio	:	CALLE NOVELDA, Nº 21
Localidad	:	03680 ASPE (ALICANTE).
Representante	:	LEOPOLDO ALENDA GALVAÑ.
N.I.F.	:	74.204.267-B

La Línea Subterránea de Baja Tensión una vez instalada, será cedida a la Compañía Suministradora IBERDROLA, S.A..

1.1.2. **TERMINO MUNICIPAL.**

La Línea Subterránea de Baja Tensión será instalada en el Termino Municipal de la Villa de Aspe provincia de Alicante.

1.1.3. **SITUACION.**

La Línea Subterránea de Baja Tensión esta situada en la Unidad de Ejecución UE-1.3.

1.1.4. **TENSION NOMINAL EN KV.**

La tensión nominal de la Línea Subterránea de Baja Tensión será de 230/400 V.

1.1.5. **LONGITUD EN METROS.**

La longitud de la Línea Subterránea de Baja Tensión, como se dispone de un Centro de Transformación de 2x400 KVA, siendo una estructura de la red de tipo anillo, esta compuesta por tres Anillos cada uno de los transformadores:

Transformación número 1:

Anillo A	:	133 mts.
Anillo B	:	185 mts.
Anillo C	:	240 mts.

Transformación número 2:

Anillo D	:	201 mts.
Anillo E	:	265 mts.
Anillo F	:	331 mts.

1.1.6. **NUMERO DE CONDUCTORES Y SECCIÓN.**

La Línea Subterránea de Baja Tensión esta compuesta por conductores unipolares de aluminio RV-0,6/1KV de sección 3 fases de 240 mm² y 1 neutro de 150 mm².

1.1.7. PUNTO DE ENTRONQUE DE LINEA

Las Líneas Subterráneas de Baja Tensión, tendrán sus salidas desde los cuadros de Baja Tensión instalados en el Centro de transformación instalado en la Calle Orito en parcela zona verde.

1.1.8. PUNTO FINAL DE LINEA.

Las Línea de Subterráneas de Baja Tensión, como se dispone de una estructura de la red de tipo anillo, luego el final de línea será en los cuadros de baja tensión instalados en el Centro de transformación instalado en la Calle Orito parcela zona verde.

1.1.9. PRESUPUESTO TOTAL.

El presupuesto total de la instalación asciende a la cantidad de 31.616,62 Euros.

1.1.10. CRUZAMIENTOS.

Las Línea Subterránea de Baja Tensión su cruzamiento con otros servicios la distancia mínima de seguridad será:

* Calles y Carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 metros.

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

* Cables de Telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro.

* 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 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua y gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 metro del cruce.

*** 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 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 en canalizaciones entubadas.

1.1.11. PARALELISMOS.

La Línea Subterránea de Baja Tensión tiene su paralelismo con otros servicios la distancia mínima de seguridad será:

*** Otros Cables de Energía Eléctrica.**

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja tensión o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 metros con los cables de baja tensión y 0,25 metros 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 metros. 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 cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. 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 metros 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 asegure distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

*** Canalizaciones de gas.**

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de gas será de 0,20 metros, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro. 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 metros en proyección horizontal.

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

1.1.12. PASO POR ZONAS QUE EXIJA CONDICIONADO.

La Línea Subterránea de Baja Tensión su trayecto es por zona pública del Excelentísimo Ayuntamiento de la Villa de Aspe, no teniendo ningún condicionado.

1.2. **OBJETO.**

El Objeto del presente Proyecto, es obtener de los Organismos Competentes la Autoridad Administrativa y la de Ejecución de la instalación de la Línea Subterránea de Baja Tensión que alimenta con estructura de la red de tipo anillo a distintas C.G.P., para dar servicio de energía eléctrica a la Unidad de Ejecución UE-1.3, con entrada y salida de la línea en el Centro de Transformación instalado en dicha Unidad, dicha línea dará servicio en Baja Tensión a los dos suministros exterior de la Unidad de Ejecución.

1.3. **NORMATIVA TECNICA Y OTRAS DISPOSICIONES QUE SE CUMPLA .**

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones subterráneas de B.T. contenidas en los reglamentos siguientes:

- * Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, de Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 18-9-02).

- * Contenido mínimo en proyectos (Aprobado por Orden de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, de 17 de Julio de 1989. D.O.G.V. de 13-11-1989).

- * Contenido mínimo en proyectos: Orden de 13 de Marzo de 2000, de la Consellería de Industria y Comercio (D.G.G.V. de 14-4-2000) por el que se modifica los Anexos de la Orden de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

- * Contenido mínimo en proyectos: Orden de 12 de Febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio (D.O.G.V. de 9-4-2001) por la que se modifica la de 13 de Marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

- * Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que modifican los anexos de las Ordenes de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo y de 12 de Febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.

- * Resolución de 13 de marzo de 2004, de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada, por la que se modifican los anexos de las Ordenes de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo y de 12 de Febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.

- * Normas Técnicas para Instalación de Enlace en Edificios destinados preferentemente a Viviendas (NT-IEEV). (Aprobada por Orden de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, de 25 de Julio de 1989. D.O.G.V. de 20-11-89).

- * Orden de 15 de julio de 1994, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica "Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público).

- * Ley 2/1989, de 3 de Marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (B.O.E. de 26-4-1989).

- * Decreto 162/1990, de 15 de Octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de Marzo, de Impacto Ambiental.

* Ley 3/1993, de 9 de Diciembre, de las Cortes Valencianas (Ley Forestal).

* Resolución 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.

* Normas UNE de obligado cumplimiento.

* Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

* Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

* Cualquier Otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

El diseño de presente tramo de línea subterránea de B.T., se ha realizado en base al PROYECTO TIPO MT 2.51.01.

1.4. TITULAR DE LA INSTALACION.

Titular : PROMOCION URBANISTICA ASPE, S.L.
C.I.F. : B-53585022
Domicilio : CALLE NOVELDA, Nº 21
Localidad : 03680 ASPE (ALICANTE).

Representante : LEOPOLDO ALENDA GALVAÑ.
N.I.F. : 74.204.267-B

La Línea Subterránea de Baja Tensión una vez instalada, será cedido a la Compañía Suministradora IBERDROLA, S.A.U.

1.5. EMPLAZAMIENTO.

El tramo de la línea Subterránea de Baja Tensión, objeto de este proyecto, queda emplazada en los límites de los términos municipales de la Villa de Aspe provincia de Alicante, en la Unidad de Ejecución UE-1.3, entre la Calle Orito, Avenida Cortes Valencianas y Avenida Padre Ismael, según puede observarse en el plano de situación que se adjunta.

1.6. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo de ejecución de las instalaciones será de un mes aproximadamente.

1.7. POTENCIA A TRANSPORTAR, DESTINO Y USO DE LA ENERGIA A TRANSPORTAR.

La potencia total instalada, destino y uso de la energía eléctrica a la Unidad de Ejecución UE-1.3 es la siguiente:

EDIFICIO RESIDENCIAL	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
168 Viviendas Unifamiliares	5,75 Kw.	966,00
12 Servicios Comunes	10,39 Kw.	124,68
4.800 m2 Garajes	(4.800 x 20 w)	96,00
4.800 m2 Locales Comerciales	(4.800 x 100 w)	480,00
Alumbrado Público	Según tipo Luminaria	17,32
	TOTAL EDIFICIO RESIDENCIAL	1.684,00

La potencia total instalada en Unidad de Ejecución UE 1.3 es **1.684,00 Kw.**

Línea Subterránea de Baja Tensión, se repartirán desde el Centro de Transformación de 400 + 400 KVA de la siguiente forma:

*** CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**

TRANSFORMADOR NUMERO 1:

*** Anillo A.**

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-1:		
Alumbrado Público	Según tipo Luminaria	17,32
	TOTAL CGP Nº 1	17,32

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-2:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 2	138,89

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-3:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 3	138,89

*** Anillo B.**

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-4:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 4	138,89

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-5:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 5	138,89

* Anillo C.

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-6:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 6	138,89

C.T.: MAQUINA Nº 1 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-7:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 7	138,89

TRANSFORMADOR NUMERO 2:

* Anillo D.

C.T.: MAQUINA Nº 2 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-8:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 8	138,89

C.T.: MAQUINA Nº 2 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-9:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 9	138,89

* Anillo E.

C.T.: MAQUINA Nº 2 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-10:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 10	138,89

C.T.: MAQUINA Nº 2 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-11:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 11	138,89

* Anillo F.

C.T.: MAQUINA Nº 2 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-12:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 12	138,89

C.T.: MAQUINA Nº 2 – 400 KVA	POTENCIA SEGÚN USO	POTENCIA TOTAL (Kw.)
CGP-13:		
14 Unidades de Viviendas	(14 x 5,75 Kw)	80,50
1 Servicio Común	10,39 Kw.	10,39
400 m2 Sótano Garaje	(400 x 20 w)	8,00
400 m2 Locales Comerciales	(400 x 100 w)	40,00
	TOTAL CGP Nº 13	138,89

1.8. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

1.8.1. TRAZADO.

La Línea Subterránea de Baja Tensión, se dispone de una estructura de la red de tipo anillo, compuesta por seis anillos denominados A, B, C, D, E y F, del Centros de Transformación y su trayecto será por dominio público del Excelentísimo Ayuntamiento de la Villa de Aspe, y discurre por calzada y acera.

1.8.1.1. PUNTO DE ENTRONQUE Y DISPOSICION.

La red tendrá su salida y entrada desde los cuadros de baja tensión de los Centros de transformación instalados en la unidad de ejecución, y su disposición será la siguiente:

Centro de Transformación:

Transformador número 1.

* Anillo A, que alimenta a la C.G.P-1, C.G.P-2 y C.G.P-3 abiertos en el punto de mínima tensión.

Circuito 1 A que alimenta a la C.G.P-1 y C.G.P-2 con total de potencia según apartado de cálculos.

Circuito 2 A que alimenta a la C.G.P-3, con total de potencia según apartado de cálculos.

* Anillo B, que alimenta a la C.G.P-4 y C.G.P-5, abiertos en el punto de mínima tensión.

Circuito 1 B que alimenta a la C.G.P-4, con total de potencia según apartado de cálculos.

Circuito 2 B que alimenta a la C.G.P-5, con total de potencia según apartado de cálculo.

* Anillo C, que alimenta a la C.G.P-6 y C.G.P-7, abiertos en el punto de mínima tensión.

Cálculos. Circuito 1 C que alimenta a la C.G.P-6, con total de potencia según apartado de

cálculo. Circuito 2 C que alimenta a la C.G.P-7, con total de potencia según apartado de

Transformador número 2.

* Anillo D, que alimenta a la C.G.P-8 y C.G.P-9, abiertos en el punto de mínima tensión.

Cálculos. Circuito 1 D que alimenta a la C.G.P-8, con total de potencia según apartado de

cálculo. Circuito 2 D que alimenta a la C.G.P-9, con total de potencia según apartado de

tensión. * Anillo E, que alimenta a la C.G.P-10 y C.G.P-11, abiertos en el punto de mínima

cálculos. Circuito 1 E que alimenta a la C.G.P-10, con total de potencia según apartado de

cálculo. Circuito 2 E que alimenta a la C.G.P-11, con total de potencia según apartado de

tensión. * Anillo F, que alimenta a la C.G.P-12 y C.G.P-13, abiertos en el punto de mínima

cálculos. Circuito 1 F que alimenta a la C.G.P-12, con total de potencia según apartado de

cálculo. Circuito 2 F que alimenta a la C.G.P-13, con total de potencia según apartado de

1.8.1.2. LONGITUD TOTAL Y PARCIAL.

La longitud de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión, son las siguientes:

Centro de Transformación Transformador Número 1.

* Anillo A.

C.T. a la CGP-1	:	8 mts.
CGP-1 a la CGP-2	:	46 mts.
CGP-2 a la CGP-3	:	21 mts.
CGP-3 al C.T.	:	58 mts.
TOTAL	:	133 mts.

Circuito 1 A.

C.T. a la CGP-1	:	8 mts.
CGP-1 a la CGP-2	:	46 mts.
TOTAL	:	54 mts.

Circuito 2 A.

C.T. a la CGP-3	:	58 mts.
TOTAL	:	58 mts.

* Anillo B.

C.T. a la CGP-4	:	74 mts.
CGP-4 a la CGP-5	:	21 mts.
CGP-5 al C.T.	:	90 mts.
TOTAL	:	185 mts.

Circuito 1 B.

C.T. a la CGP-4	:	74 mts.
TOTAL	:	74 mts.

Circuito 2 B.

C.T. a la CGP-5	:	90 mts.
TOTAL	:	90 mts.

* Anillo C.

C.T. a la CGP-6	:	102 mts.
CGP-6 a la CGP-7	:	21 mts.
CGP-7 al C.T.	:	117 mts.
TOTAL	:	240 mts.

Circuito 1 C.

C.T. a la CGP-6	:	102 mts.
TOTAL	:	102 mts.

Circuito 2 C.

C.T. a la CGP-7	:	117 mts.
TOTAL	:	117 mts.

Centro de Transformación Transformador Número 2.

* Anillo D.

C.T. a la CGP-8	:	82 mts.
CGP-8 a la CGP-9	:	21 mts.
CGP-9 al C.T.	:	98 mts.
TOTAL	:	201 mts.

Circuito 1 D.

C.T. a la CGP-8	:	82 mts.
TOTAL	:	82 mts.

Circuito 2 D.

C.T. a la CGP-9	:	98 mts.
TOTAL	:	98 mts.

* Anillo E.

C.T. a la CGP-10	:	115 mts.
CGP-10 a la CGP-11	:	21 mts.
CGP-11 al C.T.	:	129 mts.
TOTAL	:	265 mts.

Circuito 1 E.

C.T. a la CGP-10	:	115 mts.
TOTAL	:	115 mts.

Circuito 2 E.

C.T. a la CGP-11	:	129 mts.
TOTAL	:	129 mts.

* Anillo F.

C.T. a la CGP-12	:	147 mts.
CGP-12 a la CGP-13	:	21 mts.
CGP-13 al C.T.	:	163 mts.
TOTAL	:	331 mts.

Circuito 1 F.

C.T. a la CGP-12	:	147 mts.
TOTAL	:	147 mts.

Circuito 2 F.

C.T. a la CGP-13	:	163 mts.
TOTAL	:	163 mts.

1.8.1.3. RELACION DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMO, PASOS POR ZONAS, ETC.

La Línea Subterránea de Baja Tensión, en cruzamiento para su instalación se tendrá en cuenta las características siguientes:

- a) Bajo calzada en los cruces, se evitará los ángulos pronunciados.

b) Los cruces de calzada deberán ser perpendicular al eje del vial, procurando evitarlos si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo admite.

c) En los cruces de calzada o en cruces especiales la zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 metros, para la colocación de dos tubos de 160 mm de diámetro, cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm de diámetro, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

La profundidad de la zanja depende del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,90 metros, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

La zanja dispondrá de la dimensiones de 0,35 metros de anchura y 0,90 metros de profundidad.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 metros aproximadamente de espesor de hormigón HM-12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos dos por plano haciendo un total de tres tubos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-12,5 con un espesor de 0,10 metros por encima de los tubos y con una altura total de asentamiento de 0,40 metros envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón HM-12,5, a 0,10 metros del firme se colocará una cinta de señalización.

Después se colocará un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,30 metros de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

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

* Cables de Telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro.

* 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 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua y gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 metro del cruce.

La Línea Subterránea de Baja Tensión, en paralelismos, para su instalación se tendrá en cuenta las características siguientes:

* Otros Cables de Energía Eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja tensión o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 metros con los cables de baja tensión y 0,25 metros 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 metros. 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 cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. 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 metros 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 asegure distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

* Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de gas será de 0,20 metros, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro. 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 metros en proyección horizontal.

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

Así mismo en los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantener las distancias mínimas que establece en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado anteriormente o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla A1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la Instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalización y Acometidas	En alta presión > 4 bar. En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,40 m. 0,20 m.	0,25 m. 0,15 m.
Acometidas interior *	En alta presión > 4 bar. En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,40 m. 0,20 m.	0,25 m. 0,10 m.

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

1.8.2. MATERIALES.

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por la empresa suministradora IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U.

1.8.2.1. CONDUCTORES.

Se utilizará cables con aislamiento de dieléctrico seco, unipolares, tipo RV, según NI 56.31.21, de las características siguientes:

*	Cable Tipo	RV
*	Conductor	Aluminio.
*	Sección fase	240 mm ² .
*	Sección neutro	150 mm ² .
*	Aislamiento	Polietileno Reticulado XLPE
*	Tensión asignada	0,6/1KV.
*	Cubierta	PVC
*	Intensidad máxima admisible	430 A.
*	Factor de potencia	0,9

1.8.2.2. ZANJAS Y SISTEMA DE ENTERRAMIENTO.

En la canalización de la línea subterránea, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

a) La canalización discurrirá por terrenos de dominio público y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas, como líneas de fachada y bordillos.

b) Deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimo, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

c) Se instalará un tubo suplementario de 160 mm de diámetro para telemando, que deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la NI-52.95.03.

Los cables se alojarán en zanjás de 0,70 metros de profundidad mínima y una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,35 metros.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 metros, sobre la que se depositarán el cable a instalar. Por encima de los cables se colocará otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 metros de espesor, y sobre ésta se instalará un tubo de 160 mm de diámetro de PVC para protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja, y profundidad de 0,20 metros. A continuación se tendrá una capa de tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 metros de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra está exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 metros se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de 160 mm de diámetro que se instalará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluso en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Y por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 metros de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

1.8.3. MEDIDAS DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.

En el fondo de la zanja, se colocará para señalización de seguridad del cable las siguientes medidas:

a) Se instalará una protección mecánica que puede estar constituida por placa protectora de plástico o por un tubo de plástico, colocadas transversalmente sobre el sentido del trazado del cable.

b) En la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de esta cinta será las establecidas en la NI 29.00.01.

Tanto la protección mecánica como la cinta de advertencia, se colocarán por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo.

La situación y altura de las protecciones en la zanja con respecto al cable, viene reflejado en el apartado de planos del presente proyecto.

1.8.4. PROTECCIONES ELECTRICAS.

1.8.4.1. SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado, en nuestro caso por fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuado.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gC se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

<u>CABLES</u>	<u>In (A)</u>
RV 0,6/1 KV 3 x 50 Al	160
RV 0,6/1 KV 3 x 95 + 1 x 50 Al	200
RV 0,6/1 KV 3 x 150 + 1 x 95 Al	250
RV 0,6/1 KV 3 x 240 + 1 x 150 Al	315

b) Protección contra cortocircuito. En el cuadro de baja tensión del centro de transformación, origen del circuito, se establecerá los fusibles de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

CABLES	Intensidad nominal del fusible (A)					
	100	125	160	200	250	315
RV 0,6/1 KV 4 x 50 Al	190	155	115			
RV 0,6/1 KV 3 x 95 + 1 x 50 Al	255	205	155	120		
RV 0,6/1 KV 3 x 150 + 1 x 95 Al	470	380	285	215	165	
RV 0,6/1 KV 3 x 240 + 1 x 150 Al	-	605	455	345	260	195

Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

1.8.4.2. PUESTA A TIERRA.

El conductor de neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, considerando dicha puesta a tierra en una pica y un flagelo de cable desnudo de unos 3 metros de longitud enterrado en la misma zanja que los cables, y unidos al borne del neutro mediante conductor aislado RV 0,6/1 KV de 50 mm² de Cu como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

1.9. CONCLUSION.

Con lo expuesto estimamos haber proporcionado a la Superioridad, suficientes datos para que se forme un juicio de lo que se pretende y tenga a bien conceder autorización para la construcción y puesta en servicio de la instalación que se refiere el presente proyecto.

Elche, Octubre de 2009

CALCULOS

2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. ELECTRICOS.

2.1.1 REACTANCIA Y RESISTENCIA.

La característica del conductor en régimen permanente a título orientativo según y resistencia son las siguientes:

<u>SECCION</u>	<u>RESISTENCIA (R)</u>	<u>REACTANCIA (X)</u>
240 mm ²	0,125 Ohmio/Km.	0,070 Ohmio/Km.

2.1.2. ELECCION DEL TIPO DE CONDUCTOR.

La distribución se realizará en sistema trifásico a la tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión en la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Intensidad y tiempo de cortocircuito.

La intensidad máxima admisible de los conductores en régimen permanente a título orientativo será de las siguientes:

<u>SECCION</u>	<u>INTENSIDAD (I)</u>
240 mm ²	430 A.

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de reducción según lo especificado en la MI BT 007.

Para justificar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de Tensión.

La elección de la sección del cable a adoptar supeditada a la capacidad máxima del mismo y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que sumando al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 %, para las potencias transportadas en la línea y las prevista a transportar en la derivación. Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia misma a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, es conveniente realizar un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si queda justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable calculado la intensidad correspondiente y elegido el cable adecuado con los valores de las intensidades máximas que figuran en la Recomendación Unesa 3304 (julio 1983) o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinara mediante la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

b) La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$U = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \cos \mu + X \sin \mu)$$

En donde:

P	Potencia en Kw.
V	Tensión compuesta en KV.
U	Caída de tensión en V.
I	Intensidad en A.
L	Longitud de la línea en Km.
R	Resistencia del conductor en Ohmio/Km.
X	Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ohmio/Km.

La caída de tensión en la línea, puesta en función del momento eléctrico $P \times L$, teniendo en cuenta las formulas anteriores, viene dada por:

$$U \% = \frac{P \times L}{10 \times V^2} (R + X \tan \phi)$$

Donde U% viene en % de la tensión compuesta V en voltios.

En ambos casos a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos \phi = 0,9$.

Los cálculos vienen especificado en las tablas siguientes:

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°1).
 ANILLO A (CIRCUITO 1A) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-1	14	14	64,975	75,71	140,685	8	0,12	0,12	225,63	430
CGP-1 - CGP-2	14	14	64,975	58,39	123,365	46	0,57	0,68	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°1).
ANILLO A (CIRCUITO 2A) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-3	14	14	64,975	58,39	123,365	58	0,71	0,71	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°1).
ANILLO B (CIRCUITO 1B) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-4	14	14	64,975	58,39	123,365	74	0,91	0,91	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°1).
ANILLO B (CIRCUITO 2B) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-5	14	14	64,975	58,39	123,365	90	1,10	1,10	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°1).
ANILLO C (CIRCUITO 1C) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-6	14	14	64,975	58,39	123,365	102	1,25	1,25	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°1).
ANILLO C (CIRCUITO 2C) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-7	14	14	64,975	58,39	123,365	117	1,43	1,43	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°2).
ANILLO D (CIRCUITO 1D) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-8	14	14	64,975	58,39	123,365	82	1,00	1,00	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°2).
ANILLO D (CIRCUITO 2D) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-9	14	14	64,975	58,39	123,365	98	1,20	1,20	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°2).
ANILLO E (CIRCUITO 1E) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-10	14	14	64,975	58,39	123,365	115	1,41	1,41	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°2).
ANILLO E (CIRCUITO 2E) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-11	14	14	64,975	58,39	123,365	129	1,58	1,58	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°2).
ANILLO F (CIRCUITO 1F) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-12	14	14	64,975	58,39	123,365	147	1,80	1,80	197,85	430

CENTRO DE TRANSFORMACION (TRANSFORMADOR N°2).
ANILLO F (CIRCUITO 2F) SECCION 3 x 240 + 150 mm² Al

TRAMO	VIVIENDAS PREVISTAS	TOTAL VIVIENDAS	POTENCIA VIVIENDAS KW	CARGAS KW	POTENCIA TOTAL KW	LONGITUD (MTS)	CAIDA TENSION TRAMO %	CAIDA TENSION TOTAL %	INTENSIDAD TOTAL (AMPERIOS)	INTENSIDAD ADMISIBLE (AMPERIOS)
CT - CGP-13	14	14	64,975	58,39	123,365	163	1,99	1,99	197,85	430

2.1.3. PROTECCIONES ELECTRICAS.

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gC se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

<u>CABLES</u>	<u>In (A)</u>
RV 0,6/1 KV 3 x 50 Al	160
RV 0,6/1 KV 3 x 95 + 1 x 50 Al	200
RV 0,6/1 KV 3 x 150 + 1 x 95 Al	250
RV 0,6/1 KV 3 x 240 + 1 x 150 Al	315

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortacircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

<u>CABLES</u>		<u>Intensidad nominal del fusible (A)</u>					
		100	125	160	200	250	315
RV 0,6/1 KV 4 x 50 Al	190	155	115				
RV 0,6/1 KV 3 x 95 + 1 x 50 Al	255	205	155	120			
RV 0,6/1 KV 3 x 150 + 1 x 95 Al	470	380	285	215	165		
RV 0,6/1 KV 3 x 240 + 1 x 150 Al	-	605	455	345	260	195	

Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

Elche, Octubre de 2009

PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO.

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

2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes subterráneas de baja tensión.

Los Pliego de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) 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.

e) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

f) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "f" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3. SEGURIDAD PUBLICA.

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

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

4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

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

4.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

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

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

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

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

as obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. ORGANIZACION.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

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

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.6. EJECUCION DE LAS OBRAS.

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

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.7. SUBCONTRATACION DE OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

4.8. PLAZO DE EJECUCION.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato, i por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

4.9. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

4.10. PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.11. RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.12. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Condiciones Técnicas para la Ejecución de Redes Subterráneas de Distribución en Baja Tensión.

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. EJECUCION DEL TRABAJO.

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

3.1. 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.

3.2. APERTURA DE ZANJAS.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

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 80 cm y anchura de 35 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

- Profundidad de 100 cm y anchura de 35 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

3.3. 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.

3.3.1. 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 7 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.

3.3.1.1. Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 5 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

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

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,7 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

3.3.1.2. 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 taparán 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.

3.3.2. 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 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.

3.3.3. 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.

3.4. 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.

3.5. 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 taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

3.6. PROTECCION MECANICA.

Se instalará una protección mecánica que puede estar constituida por placa protectora de plástico o por un tubo de plástico, colocadas transversalmente sobre el sentido del trazado del cable.

El tubo de 160 mm de diámetro que se instalará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluso en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

3.7. SEÑALIZACION.

En la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de esta cinta será las establecidas en la NI 29.00.01, colocada como mínimo a 0,10 m. por debajo del firme. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

3.8. IDENTIFICACION.

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

3.9. 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.

3.10. 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.

3.11. 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.

3.12. MONTAJES DIVERSOS.

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

3.12.1. Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

4. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las NI y las Normas UNE correspondientes.

5. RECEPCION DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora

Elche, Octubre de 2009

CUADROS DE PRECIOS Y PRESUPUESTO

PLANOS