

DOCUMENTO N°2

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

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

Este pliego se refiere a la construcción de redes subterráneas de baja tensión hasta 380/220 V.

2.- PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de empezar 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, Condiciones de Organismos).
- Hacer un reconocimiento sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de las bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se puede apreciar por registros en la vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, C.T.N.E., IBERDROLA, S.A., 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 la misma.

3.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

3.1.- Recepción de los materiales

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad. No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazadas por el Supervisor de Obra aún después de colocadas, si no cumpliesen las condiciones exigidas en este pliego. A tal efecto el Supervisor de Obra empleará todos los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

3.2.- Conductores

Responderán a las secciones, marcas, y fabricantes aceptados por IBERDROLA, S.A.

3.3.- Características y tratamientos de los elementos siderúrgicos

Los materiales siderúrgicos serán de acero A-42. Estarán galvanizados con recubrimiento de zinc de 0'5 Kg/m², como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄Cu al 20% de una densidad de 1'18 a 181C, sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

3.4.- Botellas terminales

SECCIÓN	TERMINAL BURNDY
240 mm ²	YA – 34 A - TN
150 mm ²	YA – 30 A - TN
95 mm ²	YA – 28 A - TN
50 mm ²	YA – 25 A - TN

Se cubrirá desde el borde terminal hasta la cubierta del cable con cintas Bopir y Nabip.

3.5.- Empalmes

SECCIÓN	TERMINAL BURNDY
240 mm ²	YS – 34 AT
150 mm ²	YS – 30 AT
95 mm ²	YS – 28 AT
50 mm ²	YS – 25 AT

4.- ZANJAS

4.1.- Zanjas en tierra

4.1.1.- Ejecución

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas
- b) Suministro y colocación de protección de arena
- c) Suministro y colocación de protección de placa de señalización enlazable de 100x25 de PVC.
- d) Colocación de la cinta de "Atención al cable"
- e) Tapado y apisonado de las zanjas
- f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

a) Apertura de las zanjas.-

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, 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 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.

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.

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 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 a garajes, etc., tanto existentes como futuras, serán ejecutadas cruces de tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arena.-

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

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

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de 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 placa de señalización enlazable de PVC.-

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de placa de PVC, siendo su anchura de un pie (25 cm) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables 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.

d) Colocación de la cinta de "Atención al cable".-

En las canalizaciones de cables de baja tensión, se colocará una cinta de cloruro de

polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia de cable", tipo UNESA con el anagrama de IBERDROLA, S.A. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable o terna de cables 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.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.-

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con zahorra artificial, 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 de 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 deficiente realización de esta operación y por lo tanto será de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) 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 al 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.

g) 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.

4.1.2.- Dimensiones y condiciones generales de ejecución

4.1.2.1.- Zanja normal para baja tensión

Se considera como zanja normal para cables de baja tensión la que tiene 0'60 m de anchura media y profundidad mínima de 0'90 m, tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio del Supervisor de Obra.

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o de mazos de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0'20 m.

Al ser de 10 cm el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 0'80 m de profundidad.

Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0'50 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de Obra.

4.1.2.2.- Zanja para baja 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) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 50 cm, y en la proyección horizontal de ambos guarde una distancia mínima de 40 cm.
- d) 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 de los 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 ésta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente, a lo largo de la fundación del soporte prolongada a una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de Obra.

4.1.2.3.- Zanja con más de una banda horizontal

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

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 igual ó superior a 25 cm.

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

4.2.- 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 lo indicado 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.

4.3.- Zanjas anormales o especiales

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0'20 m, y la separación entre los ejes de los cables extremos y l pared de la zanja de 0'10 m, por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a éstas 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 las precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

4.4.- 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 tajadera.
- 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 recaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

4.5.- Reposición 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.

5.- CRUCES (CABLES ENTUBADOS)

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- a) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado
- b) En las entradas de carruajes o garajes públicos
- c) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta
- d) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de Obra

5.1.- Materiales

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

- a) Los tubos podrán ser de PVC (4 Atm. de 160 mm \varnothing), 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 ó artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción 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, crujiente 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 hasta 2 ó 3 mm.

- d) Los áridos gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, 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.
- 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 éste tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especiales para ello.

5.2.- Dimensiones y características generales de ejecución

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 15 ó 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. La profundidad de los cables de B.T. en los cruces será como mínimo de 80 cm respecto al nivel del terreno.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm de profundidad, se dispondrán, 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 queden 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 aguas, 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 taparán 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 Obra.

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 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 hormigonan 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 debe tener.

6.- TENDIDO DE CABLES

6.1.- Tendido de cables en zanja abierta

6.1.1.- 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 del 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.

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

6.1.2.- 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 adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufran golpes ó 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 Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 01C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma al 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 en una zanja abierta, sin haber tomado antes de 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 estanquidad de los mismos.

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 los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización apareciesen instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos en la mejor forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente 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 el número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de arena que sirve de lecho a los cables. En este caso si es un talud deberá hacer la zanja al vies, para disminuir la pendiente, y de ser posible, conviene que en esta zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de baja tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los 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 colocadas por fase una, dos o tres vueltas de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2, fase 3. Cuando se trate de cables unipolares y además con un color distinto para los componentes de cada terna de cables o circuito, procurando que el ancho de las vueltas o fajar de los cables pertenecientes a circuitos distintos sean también diferentes aunque iguales para el mismo circuito.

6.2.- Tendido de cables en galería o tubulares

6.2.1.- Tendido de cables en tubulares

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestante y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de malla tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible.

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.

En los cables de B.T. se deberán pasar los 4 conductores de cada circuito por el mismo tubo.

No se pasará por el mismo tubo más de un cable o compuesto de cables pertenecientes a líneas diferentes.

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 CRUCES, Cables entubados).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán 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.

6.2.2.- 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 "Colocación de soportes y palomillas".

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

7.- ARMARIO DE CONTADORES Y C.G.P.

Los armarios responderán a las especificaciones dadas por IBERDROLA, S.A. Serán de material aislante y tendrán el grado de protección IP 235 UNE 20324.

Las puestas a tierra de los armarios responderán a los tipos siguientes:

7.1.- Armarios con carcasa de material aislante

En este caso se unirá el neutro a una toma de tierra constituida por una pica o flagelo enterrado en el suelo a unos 40 cm, de profundidad en las inmediaciones del armario.

7.2.- Cajas Generales de protección

Serán del tipo aceptado por IBERDROLA, S.A., dentro de las descritas en la recomendación UNESA P-1403.

Si se trata de un C.G.P. situada en el zaguán de una finca entonces se tenderá un cable de 16 mm^2 Cu, que a través de los mismos tubos por los que pasan los cables de la red B.T. una el

neutro de la C.G.P. con una pica o flagelo de 3 m de longitud.

8.- MONTAJES

Se tendrá un cuidado especial en el cable de Aluminio y sobre todo en lo que se refiere a la colocación de las arandelas elásticas y a la limpieza de las superficies de contacto, que se realizará cepillando con cerda de acero el cable, previamente impregnado de grasa neutra o vaselina para evitar la formación instantánea de alúmmina.

8.1.- Empalmes

8.1.1.- Empalme normal

Se utilizarán las piezas normalizadas por IBERDROLA, S.A., teniendo en cuenta las precauciones señaladas antes.

Este empalme normal llevará cintas autovulcanizante y protectora, debe quedar perfectamente estanco a los agentes externos ya que para reconstituir el aislamiento, no lleva ninguna caja adicional de protección.

El espesor del aislamiento reconstituido será del orden del doble del que normalmente tiene el cable.

8.2.- Derivaciones en cables unipolares

Se tomará la precaución de utilizar máquinas de compresión y las matrices apropiadas en las derivaciones a compresión y las piezas especiales en las derivaciones a tornillo.

La reconstitución del aislamiento se realizará con cintas autovulcanizantes colocando como mínimo un espesor doble del que normalmente tiene el cable y a continuación la cinta protectora.

8.3.- Terminales

8.3.1.- Colocación de terminales en punta

Se seguirán las normas dadas por el fabricante, insistiendo en la correcta utilización de las matrices apropiadas y del número de entalladuras para cada sección de cable.

Para proteger el tramo de conductor que pueda sin aislamiento entre el terminal y la cubierta del cable se utilizará cinta aislante adhesiva de P.V.C.

8.4.- Armarios de distribución y contadores

8.4.1.- Fundaciones para armarios

Se confeccionarán de forma que tengan la suficiente resistencia mecánica así como con la cimentación suficiente para evitar posteriores hundimientos.

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

La fundación para armarios tendrá como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo, y si en el armario van contadores, la necesaria para que estos queden como mínimo a 60 cm. de la rasante del suelo.

Debe dejarse un taladro que salga lateralmente a 50 cm bajo el nivel del terreno para poder conectar a través de él la toma de tierra del electrodo de barra con el neutro B.T.

8.4.2.- Colocación de armarios

Se recibirán con mortero de cemento, procurándose dejar bien nivelada la base.

Esta debe ir fija con pernos verticales a la fundación.

8.4.3.- Montaje y conexionado de armarios

El montaje de terminales y su conexionado se hará de acuerdo con las normas dadas anteriormente.

Se tendrá en cuenta al hacer la conexión de los conductores de la red que el neutro debe ir situado siempre a la izquierda del observador, mirando al armario de frente, y que la base portafusibles correspondiente llevará un tubo o barra de neutro.

8.5.- Colocación de soportes y palomillas

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

Antes de proceder a la ejecución de los taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará así mismo 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.- VARIOS

9.1.- Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo subterráneos para B.T.)

Los tubos serán de poliéster y su colocación de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0'50 m aproximadamente, bajo el nivel del terreno, y 2'50 m sobre él.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

EL TAPONADO DEL TUBO será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, o pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables de aislamiento seco. Los de aislamiento de papel taponarán con un rollo de cinta TUPIR adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

La conexión a la línea aérea en los cables de B.T. se realizará con los elementos a compresión normalizados.

10.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra 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, así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Murcia, Junio de 2018
EL INGENIERO INDUSTRIAL



Fdo.: MANUEL A. MARTÍNEZ BERNAL
Colegiado nº 492

