

ANEJO nº 02: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. Preparación y programación de la obra
2. Canalizaciones y obra civil
3. Condiciones generales para cruzamientos y paralelismo.
4. Tendido de cables
 - 4.1. Tendido de cables en zanja abierta
 - 4.2. Tendido de cables en galerías o tubulares
5. Montaje
 - 5.1. Empalmes
 - 5.2. Botellas terminales
 - 5.3. Autovalvulares y seccionador
 - 5.4. HERRAJES Y CONEXIONES
 - 5.5. Colocación de soportes y palomillas
7. Transporte de bobinas de cables
8. Pliego de condiciones para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas subterráneas de baja tensión.
 - 8.1. Preparación y programación de la obra
 - 8.2. Zanjas
 - 8.3. Cruces (cables entubados)
 - 8.4. Tendido de cables.
 - 8.5. Transporte de bobinas de cables
9. Instalación de alumbrado.
10. Condiciones particulares para Centros de Transformación.

1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la consecución de una buena 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:

- Comprobación de la disponibilidad de todos los permisos tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de las bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros de vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Telefónica, Iberdrola II, S.A., etc.) para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- 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.

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

2. CANALIZACIONES Y OBRA CIVIL.

Las disposiciones de los tubos en las zanjas serán las establecidas en los planos de detalle situado Las dimensiones de las zanjas estarán en función del número de tubos a depositar.

Al objeto de facilitar el tendido de cables, en las canalizaciones longitudinales (alineación) se instalarán arquetas cada 100 m aproximadamente para las canalizaciones sólo de M.T. y cada 40 mts para canalizaciones mixtas de B.T y M.T, así como en los cambios de dirección y extremos de cruzamientos.

Dichas arquetas, dependiendo de su ubicación en el terreno (acera o calzada), serán registrables, estando dotadas en su parte superior de los marcos y tapas reseñados en los planos de detalle de arquetas.

Los cruces de vías públicas o privadas, con carácter general y siempre que sea posible, se efectuarán perpendicularmente al eje del vial, evitando curvas en su recorrido y colocándose los cables en tubulares hormigonadas en toda su longitud y profundidad hasta el pavimento situado en la parte superior de la zanja.

Con carácter general en la capa de zahorra o tierra apisonada, por encima de los cables se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia de cables eléctricos, a una distancia mínima al suelo de **0,10 m** y a **0,30 m** de la parte superior del cable M.T., excepto en cruces de Ctra. Nacional que irá en la transición de las capas de hormigón y escoria de horno alto.

En cruzamientos de calles y Ctra. Regional, Comarcal o Local, dado que no coexiste capa de zahorra o tierra, al ser hormigonados en toda su profundidad, no tiene sentido su colocación.

La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y leyenda impresa.

¡ATENCIÓN DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS! y la señal de **RIESGO ELÉCTRICO**.

Las zanjas en aceras y calzadas pavimentadas, en general, se rellenarán con zahorra o material similar en tongadas de 15 cm, compactadas hasta una densidad del 95% del "Ensayo Proctor" en calzadas y del 90% en aceras.

Para zanjas en zonas sin pavimentar, es decir en tierra, se utilizará como material de relleno tierra apisonada procedente de la excavación convenientemente apisonada.

El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

Los tipos de canalización subterránea, se detallan en los apartados siguientes:

- **Canalización Bajo zanja en acera:** Capa inferior hormigón **HM-D-200/B/20/I** de **0,3 m** para canalización con 2 tubos y de **0,5 m** para canalización con 4 ó 6 tubos. A continuación capa de zahorra, colocándose en ella las cintas de señalización, una por cada tubo, seguida de una capa de refuerzo de hormigón **HM-20/B/40/I** de espesor **0,1 m** y finalmente la reposición del pavimento
- **Canalización Bajo zanja en calzada:** Capa inferior hormigón **HM-D-200/B/20/I** de **0,3 m** para canalización con 2 tubos y de **0,5 m** para canalización con 4 ó 6 tubos. A continuación capa de zahorra, colocándose en ella las cintas de señalización, una por cada tubo, seguida de una capa de refuerzo de hormigón **HM-20/B/40/I** de espesor **0,3 m** y finalmente la reposición del pavimento.
- **Canalización Bajo Zanja en cruzamiento calle - carretera Regional, Comarcal y Local:** Tubos hormigonados, con hormigón **HM-20/B/20/I**, hasta la parte superior de la zanja. A continuación reposición del pavimento.

3.- CONDICIONES GENERALES PARA CRUZAMIENTOS Y PARALELISMO.

Los cables subterráneos deberán de cumplir, los requisitos señalados en el presente apartado y las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- **Calles y carreteras:** Los cables se colocarán en tubulares hormigonadas en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,8 m los de B.T. y 1 m los de M.T., procurando, siempre que sea posible, que el cruce se haga perpendicular al eje del vial.
- **Otros conductores de energía eléctrica:** Dado que los cables van siempre canalizados en el interior de tubos recubiertos de hormigón, la distancia entre un cable de energía eléctrica de B.T. ó M.T. y otros cables de energía eléctrica podrá ser inferior a 0,20 ó 0,25 m, respectivamente, y la correspondiente del punto de cruce a

los empalmes podrá ser inferior a 1 m, que son las mínimas a prever en el caso de cables subterráneos enterrados directamente en el terreno.

- **Cables de telecontrol:** Dado que los cables van siempre canalizados en el interior de tubos recubiertos de hormigón, la distancia entre los cables de energía eléctrica y los de telecontrol podrá ser inferior a 0,25 m.
- **Canalizaciones de agua:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m para B.T. y 0,25 m para M.T.; se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m del cruce.
Cuando, en casos excepcionales, no puedan mantenerse las distancias mencionadas, éstas podrán reducirse, ya que los cables de energía van siempre canalizados por el interior de tubos recubiertos de hormigón.
- **Conducciones de alcantarillado:** Se procurará pasar los cables de M.T. por encima de las conducciones de alcantarillado.

Paralelismo

Los cables subterráneos deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- **Otros conductores de energía eléctrica:** Los cables subterráneos de B.T y M.T., canalizados en el interior de tubos recubiertos de hormigón, podrán instalarse paralelamente a otros de baja o media tensión, manteniendo entre ellos una distancia inferior a 0,20 m para B.T. y 0,25 m para M.T.
- **Cables de telecontrol:** La distancia entre los cables de energía eléctrica, canalizados en el interior de tubos recubiertos de hormigón, y los de telecontrol podrá ser inferior a 0,25 m.
- **Canalizaciones de agua:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m para B.T. y 0,25 m. para M.T. y la correspondiente entre los empalmes de los cables de energía M.T. y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.
Cuando, en casos excepcionales, no puedan mantenerse las distancias mencionadas, éstas podrán reducirse, ya que los cables de energía van siempre canalizados por el interior de tubos recubiertos de hormigón.
Se procurará mantener una distancia mínima de 0,25 m en proyección horizontal, y también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico de M.T.

4. TENDIDO DE CABLES

4.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA

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 a la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre 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.

En el caso de cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan. Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro, durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado. Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo.

En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 Kg / mm² para cables trifásicos y a 5 Kg / mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir el esfuerzo de tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano. Sólo de manera excepcional se autorizara 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 0 ° C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Asimismo se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Cada metro y medio será colocada por cada fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares. Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.
- Cada metro y medio, envolviendo cada conductor tripolar, se darán unas vueltas de cinta adhesiva y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

4.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERÍAS O TUBULARES

Tendido de cables en tubulares

Cuando el cable se tienda, a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el

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

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce. Los cables unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo. Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos por un tubo.

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

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

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute de Pirelli TUPIR, o similar para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y para servir de almohadilla protectora para el 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.

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 dónde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

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

5. MONTAJE

5.1. EMPALMES

Se ejecutarán los tipos denominados reconstituidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento, papel impregnado, polímero o plástico. Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o de los empalmes.

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

En los cables de aislamiento especial hay que prestar atención a la limpieza de la capa semiconductor porque ofrecen dificultades a efectos de una deficiencia en este sentido, lo que

provocaría un fallo del cable en servicio.

5.2. BOTELLAS TERMINALES

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

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

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

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

5.3. AUTOVALVULARES Y SECCIONADOR

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronques A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente.

El conductor de tierra del neutro del pararrayos se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será cobre aislado para 20 KV de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 ohmios.

El apoyo de entronque A/S deberá llevar toma de tierra en anillo cerrado con cable de acero de 100 mm² y "Plataforma del Operador" consistente en una placa de hormigón de 70x70x7 cm. , armado con un emparillado de aproximadamente 20x20 cm y hierro de 0,4 mm como mínimo unida a la tierra del anillo dominador de potencial. Todo ello de acuerdo con el plano correspondiente.

El valor de la tierra no será superior a 20 ohmios. La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m. Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. de diámetro inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0.6 m emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

5.4. HERRAJES Y CONEXIONES

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia

mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable. Así mismo, se procurará que queden completamente horizontales.

5.5. COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS

Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará, 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.

Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

6. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

7. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Normas Generales de la Instalación

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-13, la caja general de protección se situará cerca de los puntos de conexión con la empresa suministradora, llevará un borne para la puesta a tierra de la caja en el caso de que esta sea metálica.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en los cuadros de mando se ejecutará ordenadamente procurando disponer de regletas de conexionado para los conductores de protección, se fijará un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en la que se ejecutó la misma.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados se dispondrá de los registros que se consideren convenientes y los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

La unión de conductores como empalmes y derivaciones no se pueden hacer por simple arrollamiento de los conductores, sino que deberán de realizarse utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión, estas uniones se efectuarán siempre dentro de cajas de empalme.

No se permitirán más de tres conductores en las barras de conexión, la conexión de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase, no se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos, todo conductor deberá poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que se derive.

Las instalaciones eléctricas deberán de presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1000 \times V$, siendo V la tensión nominal de la red expresada en voltios, o sea 380.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporciona en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 voltios y como mínimo 250 voltios con una resistencia externa de 100.000 ohmios. Se dispondrá de un punto de puesta a tierra accesible y señalizado, completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Pruebas Reglamentarias

Una vez ejecutada toda la instalación se procederá a una serie de pruebas como son aislamiento entre conductores y tierra, continuidad de circuitos, revisión de fichas de empalmes en cajas de derivación, disparos automáticos de magnetotérmicos y diferenciales, alumbrado de emergencia si lo hubiere, medida de tierra, aislamiento entre receptores y conductores activos, etc.

Condiciones De Uso, Mantenimiento Y Seguridad

No se instalarán receptores que no reúnan las características de tensión de servicio, etc. Adecuadas a la instalación aquí proyectada.

Se comprobará periódicamente el buen funcionamiento de las protecciones instaladas.

Si en algún momento hubiesen de variar en forma sustancial las condiciones de uso de las instalaciones se informará al Servicio Territorial de Industria de tales cambios.

Certificados Y Documentación

Una vez realizadas todas las pruebas anteriormente citadas se extenderán los correspondientes certificados de fin de obra, instalación, etc., quedando reflejado en el libro de órdenes las incidencias, si las hubiere, así como los detalles de la instalación ejecutada.

8. PLIEGO DE CONDICIONES CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Calidad de los materiales

Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Aparataje de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparataje sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución

del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Equipos de medida

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su apartamento interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competente, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

Almoradí, Enero de 2011

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Fdo. David Cremades Antón

EL I.T.O.P.
Fdo. Jose Ramón Gil Urbán