

PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN *CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA* *Nº904923614*

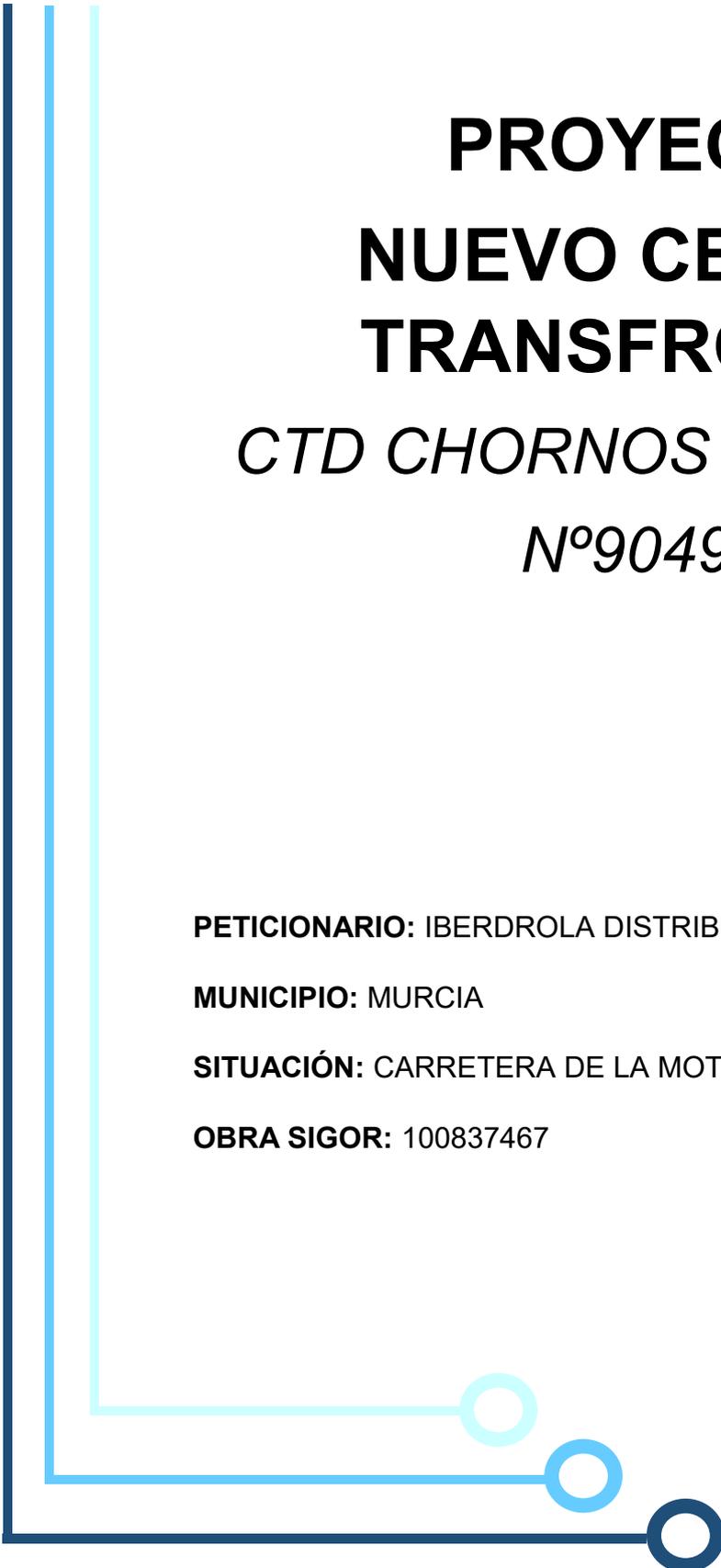
PETICIONARIO: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.

MUNICIPIO: MURCIA

AÑO: 2019

SITUACIÓN: CARRETERA DE LA MOTA, LA ARBOLEJA - MURCIA

OBRA SIGOR: 100837467



ÍNDICE.

| | |
|--|-----------|
| 1. MEMORIA | 7 |
| 1.1. OBJETO | 7 |
| 1.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO | 7 |
| 1.3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN, INICIAL Y FINAL. | 7 |
| 1.4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES..... | 7 |
| 1.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL C.T..... | 10 |
| 1.6. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA..... | 10 |
| 1.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. | 11 |
| 1.8. ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN AL CENTRO DE TRANSFORMACION | 22 |
| 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO TRANSFORMACIÓN. | 30 |
| 2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN. | 30 |
| 2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN. | 30 |
| 2.3. CORTOCIRCUITOS. | 31 |
| 2.4. CÁLCULO DEL DIMENSIONADO DEL EMBARRADO..... | 32 |
| 2.5. SELECCIÓN DE FUSIBLES EN EL LADO DE ALTA Y BAJA TENSIÓN..... | 33 |
| 2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T. | 34 |
| 2.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS..... | 35 |
| 2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA..... | 35 |
| 2.9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ACOMETIDA EN M.T. | 43 |
| 3. PLIEGO DE CONDICIONES. | 53 |
| 3.1. OBJETO | 53 |
| 3.2. CAMPO DE APLICACION..... | 53 |
| 3.3. DISPOSICIONES GENERALES..... | 53 |
| 3.4. ORGANIZACION DEL TRABAJO..... | 56 |
| 3.5. DISPOSICION FINAL..... | 63 |
| 3.6. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS. | 63 |
| 3.7. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES..... | 66 |
| 3.8. REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA..... | 67 |
| 3.9. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD..... | 67 |

| | |
|--|-----------|
| 4. PRESUPUESTO TRABAJOS A REALIZAR..... | 71 |
| 5. PLANOS..... | 76 |
| 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, SUBESTACIONES, EQUIPOS DE MEDIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES ASOCIADAS..... | 80 |
| 6.1. OBJETO | 80 |
| 6.2. CAMPO DE APLICACIÓN..... | 80 |
| 6.3. MEMORIA DESCRIPTIVA..... | 81 |
| 6.4. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES | 83 |

DOCUMENTO I:
MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. con oficinas en Murcia, Avda. de los Pinos (Edifº. IB), dedicada a la distribución de energía eléctrica en la Región de Murcia, con el fin de mejorar y ampliar sus redes de distribución de energía eléctrica, para dar una mayor calidad de servicio y cumplimentar las peticiones de energía formuladas por sus clientes, considera necesaria la construcción de las instalaciones descritas en este Proyecto.

Estas instalaciones están dimensionadas para la tensión de 20.000 voltios.

La finalidad del Proyecto es la instalación de un centro de transformación de 250 KVA y la acometida en MT al mismo, para mejorar la electrificación de un sector de La Alboleja.

1.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Los terrenos afectados por la instalación del nuevo centro de transformación se ubican en la pedanía de La Arboleja, Murcia.

El nuevo centro de transformación se ubicaría en las coordenadas ETRS89:

Centro de transformación: X=661.339; Y=4.209.562.

1.3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN, INICIAL Y FINAL.

El titular inicial y final de la instalación será:

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

C.I.F. A- 95.075.578

Domicilio social en Avda. de los Pinos, s/n 30.009- MURCIA

1.4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Tanto en la redacción del presente Proyecto, como posteriormente en la ejecución de las obras e instalaciones que comprende el mismo, se tendrán en cuenta las siguientes normativas legales:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 1634/2006, de 29 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica a partir de 1 de enero de 2007.
- Decreto 6/2003 de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Resolución de 8 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica la de 14 de marzo de 2006, por la que se establece la tabla de potencias normalizadas para todos los suministros en baja tensión.

- Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Instrucción de 17 de noviembre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión.
- Orden de 8 de octubre de 2003, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones eléctricas de baja tensión, adaptándola a la nueva legislación
- Decreto 6/2003 de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Instrucción Nº 1/2005/RSI sobre aplicación de la Guía Técnica prevista en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucción Nº 2/2005/RSI sobre Locales de Pública Concurrencia.
- Instrucción Nº 3/2005/RSI sobre Instalaciones Eléctricas en Garajes.
- Resolución de 22 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen el «Protocolo- Guía de Inspección» y el modelo de «Certificado de Reconocimiento» de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales con riesgo de incendio o explosión, previstos en la Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación.
- Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen procedimientos de actuación de los instaladores autorizados y de los organismos de control en el mantenimiento e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión y locales de características especiales.
- Orden de 8 de marzo de 1996, de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo, sobre mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 5 de julio de 2001, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 25 de abril de 2001 sobre procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica de tensión superior a 1 kV.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.

- Real Decreto 2949/1982 de 15 de octubre de Acometidas Eléctricas.
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE / IEC.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- 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.

1.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL C.T.

El Centro de Transformación, objeto del presente Proyecto, es de Compañía y por lo tanto la función de suministrar energía sin medición de la misma en Media o Baja Tensión.

La energía será suministrada por la Compañía Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU mediante cables subterráneos que transportarán energía de las siguientes características:

| | |
|------------------------|-------------------|
| Tipo de Corriente | Alterna Trifásica |
| Frecuencia [Hz] | 50 |
| Tensión Compuesta [kV] | 20 |
| Factor de Potencia | 0,8 |

1.6. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.

Se instalará un transformador de 250 KVA, relación (20.000/400-230 V), que deberá cumplir con la norma UNE 21.428 y la NI 72.30.00.

1.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.7.1. LOCAL.

Será según la norma de IBERDROLA NI-50.40.04 <Edificios prefabricados de hormigón para Centros de Transformación de superficie>, que corresponden a los siguientes tipos:

| | |
|------|---|
| EP-1 | Capaz para una unidad de potencia hasta 630 KVA y celdas de línea y protección tipo SF6 |
| EP-2 | Capaz para dos unidades de potencia de 630 KVA y celdas de línea y protección para cada trafo, tipo SF6 |

Se proyecta la instalación de un edificio prefabricado tipo EP-1

1.7.1.1. Características de los materiales

Edificio de Transformación: *Miniblock.24 (Ormazabal)*

- Descripción

Los Centros de Transformación Miniblock.24 , constan de una envolvente de hormigón (base y paredes) más cubierta amovible, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartada de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

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

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar

a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y blanco o azul en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Características Detalladas Miniblock.24

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Nº de transformadores: | 1 |
| Nº reserva de celdas: | 2L+1P |
| Tipo de ventilación: | Normal |
| Puertas de acceso peatón: | 1 puerta de acceso 12 |

Dimensiones exteriores

| | |
|---------------|---------|
| Ancho: | 2100 mm |
| Fondo: | 2100 mm |
| Altura: | 2240 mm |
| Altura vista: | 1600 mm |
| Peso: | 7400 kg |

1.7.1.2. Cimentación

Para el asiento del Centro de Transformación, será necesaria una excavación, cuyas dimensiones se indican en los planos correspondientes. Sobre el fondo se extenderá una capa de arena compactada y nivelada de unos diez centímetros de espesor.

1.7.1.3. Solera y pavimento.

Como se ha expuesto, los elementos serán prefabricados en una sola pieza de hormigón. A unos 400 mm por encima de la placa base se situará las piezas de solera que irán asentadas en apoyos independientes o de los propios alzados, quedando una cámara para el paso de cables de MT. y BT. a los que se accederá a través de troneras del solado.

El hueco para el transformador dispondrá de dos perfiles normalizados U para asiento y deslizamiento de las ruedas del transformador.

En la zona inferior del casco, zonas pared frontal de enterrada y posterior, existirán huecos semiperforados para entrada/salida de cables de MT. y BT., de modo que solo se abrirán aquellos que sean estrictamente necesarios. Otros huecos semejantes, de menor diámetro, servirán para las salidas de los circuitos de tierras.

1.7.1.4. Cerramientos exteriores

Como se ha descrito, los cerramientos exteriores serán elementos prefabricados de hormigón armado.

Las **puertas** serán metálicas, incombustibles, debidamente tratadas contra la corrosión, para uso de personas (900x1200 mm) y de transformador (1250x2100 mm) que podrán abatirse 180° hacia fuera. Dispondrán de un sistema de cierre que garantice la

seguridad, como aperturas intempestivas y violaciones, con dos puntos de anclaje en parte superior e inferior y fijación a pared cuando estén abiertas.

Rejillas de ventilación. Además de la superficie de ventilación que lleven incorporadas las puertas, se dispondrá de rejillas de ventilación en número y superficie suficiente, según se detalla en el plano de Obra Civil. Cuando las ventilaciones se encuentren frontales a celdas con elementos en tensión, será de doble persiana de palastro y rejilla de malla, de modo que impidan la penetración de cualquier elemento desde el exterior.

1.7.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.7.2.1. Características de la red de alimentación

Mediante línea subterránea a 20 KV., objeto de proyecto aparte.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, es de 350 MVA, según datos de la Compañía Distribuidora, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10.1 kA eficaces.

1.7.2.2. Características de la aparamenta de alta tensión.

Se instalará un conjunto de 2 celdas de línea + 1 celda de protección, fabricadas por ormazabal aisladas SF₆, (2L+1P), destinadas a:

Celda de línea de ent A/S Mu 17176.

Celda de línea de CT Nereida

1 celda de protección para el transformador.

Las características principales de este tipo de celdas, son:

CELDAS CGMCOSMOS 2L+1P

Las celdas CGMcosmos forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las partes que componen estas celdas son:

- Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso, y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible en el sistema CGMcosmos tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMcosmos son las siguientes:

| | |
|----------------------------------|--------|
| Tensión nominal | 24 kV |
| Nivel de aislamiento | |
| Frecuencia industrial (1 min) | |
| a tierra y entre fases | 50 kV |
| a la distancia de seccionamiento | 60 kV |
| Impulso tipo rayo | |
| a tierra y entre fases | 125 kV |
| a la distancia de seccionamiento | 145 kV |

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Montaje.

Las dimensiones de montaje de celdas, agrupadas en compacto, son:

$$2L + 1P = 1,200 \text{ metros}$$

1.7.2.2.1. Celda de Entrada y Celda de salida.

Interruptor/seccionador/seccionador de puesta a tierra

Entrada / Salida: **CGMcosmos-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la

detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

| | |
|---|-------|
| · Tensión asignada: | 24 kV |
| · Intensidad asignada: | 400 A |
| · Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: | 16 kA |
| · Intensidad de corta duración (1 s), cresta: | 40 kA |
| · Nivel de aislamiento | |
| - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: | 28 kV |
| - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): | 75 kV |
| · Capacidad de cierre (cresta): | 40 kA |
| · Capacidad de corte | |
| - Corriente principalmente activa: | 400 A |

- Características físicas:

| | |
|----------|---------|
| · Ancho: | 365 mm |
| · Fondo: | 735 mm |
| · Alto: | 1740 mm |
| · Peso: | 95 kg |

1.7.2.2.2. Celda de Protección.

Protección de Transformador 1: **CGMcosmos-P Protección fusible.**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de

acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

| | |
|---|--------|
| · Tensión asignada: | 24 kV |
| · Intensidad asignada en el embarrado: | 400 A |
| · Intensidad asignada en la derivación: | 200 A |
| · Intensidad fusibles: | 3x40 A |
| · Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: | 16 kA |
| · Intensidad de corta duración (1 s), cresta: | 40 kA |
| · Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min) | |
| a tierra y entre fases: | 50 kV |
| Impulso tipo rayo | |
| a tierra y entre fases (cresta): | 125 kV |
| · Capacidad de cierre (cresta): | 40 kA |
| · Capacidad de corte | |
| Corriente principalmente activa: | 400 A |

- Características físicas:

| | |
|--------|---------|
| Ancho: | 470 mm |
| Fondo: | 735 mm |
| Alto: | 1740 mm |
| Peso: | 140 kg |

1.7.2.3. Características del material vario de alta tensión

1.7.2.3.1. Embarrado general

Las celdas proyectadas habrán sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características.

1.7.2.3.2. Piezas de conexión

Se utilizarán las recomendadas por el fabricante de las celdas

1.7.2.3.3. Aisladores de apoyo

Están integrados en las celdas formado parte de su fabricado.

1.7.2.3.4. Aisladores de paso

La conexión de cables se realiza por la parte frontal, mediante unos pasatapas estándar, que cumplen la Norma UNESA 5205A y serán de tipo roscado para las funciones de línea y enchufables para los de protección

1.7.2.3.5. Características del material vario de AT. y BT.

El material vario del CT es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las de la apartamenta.

- Interconexión de Alta Tensión:

Los puentes A.T. Celda de protección-Trafo será de cable seco 12/20 KV tipo HEPRZ1, unipolares de Al 1x50 mm² de sección con terminales Elastimold de 24 KV, enchufables modelo K158-LR

- Interconexión en Baja Tensión

Los puentes de B.T. 400-230 V. Trafo-Cuadro B.T. será con conductores unipolares de aluminio 1x240 mm² de sección aislamiento etileno-propileno sin armadura, con sus accesorios y terminales rectos, a razón de:

| | |
|---------------|---------------------------|
| Hasta 400 KVA | 7 conductores = 2xF + 1N |
| 630 KVA | 11 conductores = 3xF + 2N |

- Cuadro de Baja Tensión.

Se instalará un cuadro de baja tensión de cuatro salidas, CBT5S, normalizado con capacidad de hasta 400 A.

1.7.2.4. RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS.

| RELACIÓN DE PROPIETARIOS | OCUPACIÓN DE PARCELA | TRAZA SUBTERRÁNEA |
|--|----------------------|-------------------|
| Polígono 101 Parc. 790 30030A101007900001SD | 15,77 m ² | 128 mts |

1.7.3. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

No se va a realizar medida de la energía eléctrica en este Centro de Transformación.

1.7.4. PUESTA A TIERRA.

1.7.4.1. Tierra de protección.

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

1.7.4.2. Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

1.7.5. INSTALACIONES SECUNDARIAS.

1.7.5.1. Alumbrado.

El C.T. dispondrá de los puntos de luz necesarios para la suficiente e uniforme iluminación de todo el recinto.

El interruptor de alumbrado se situará inmediato a la puerta de entrada, fácilmente accesible de forma que su accionamiento no suponga peligro alguno por proximidad a instalaciones en tensión.

1.7.5.2. Baterías de condensadores.

No se instalan.

1.7.5.3. Protección contra incendios.

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la Compañía suministradora, no se exige que el Centro disponga de extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

1.7.5.4. Ventilación.

Se diseña un conjunto de huecos de ventilación combinado entre puertas y ventanas tal como se señala en el plano constructivo. Las superficies de ventilación que internamente estén situadas frente a celdas, dispondrán de doble persiana de palastro y rejilla.

1.8. ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN AL CENTRO DE TRANSFORMACION

1.8.1. POTENCIA A TRANSPORTAR Y CRITERIOS DE CÁLCULO.

Según la ITC-LAT-06, se considerará la línea como categoría “A”

Clase de energía:

| | |
|--------------------|-------------------|
| Corriente | Alterna trifásica |
| Frecuencia | 50 p.p.s. |
| Tensión compuesta | 20 kV |
| Factor de potencia | 0.8 |

La potencia máxima a transportar por el tipo de conductores proyectados, es:

| Tipo de conductor normalizado Iberdrola | Potencia por circuito III | Circuitos proyectados |
|--|----------------------------------|------------------------------|
| HEPRZ1 12/20 3(1X240) mm ² AL+H16 | 10.756 KVA | 1 |

1.8.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

1.8.2.1. Trazado.

Se ha preparado cuidadosamente el trazado de la línea (ver plano de situación y planta del Documento nº.2) teniendo presente no solo las necesidades eléctricas que justifican la obra, sino también los proyectos de Organismos Oficiales y de particulares que, a nuestro conocimiento, existen en la zona y pudieran afectar a las instalaciones objeto del presente Proyecto. Todo el trazado discurre por terrenos de dominio público.

1.8.2.2. Punto de entronque y finalización

La acometida parte de la línea existente 3510-04-OESTE con conductor normalizado HEPRZ1 12/20 3(1X240) mm², recorriendo en su trazado un tramo en subterráneo hasta finalizar en una celda de corte en SF6 en el CT Chornos - Arboleja, objeto de éste proyecto, cuya sección, por circuito proyectado será de 3(1x240) mm² AL.

1.8.2.3. Longitud

La línea tiene una longitud total de 128 metros por circuito proyectado.

1.8.2.4. Términos municipales afectados

En su recorrido, atraviesa el término municipal de Murcia

1.8.2.5. Relación de cruzamientos y paralelismos.

Las protecciones de los cruzamientos se ajustarán a lo preceptuado en el Pliego de condiciones y a lo indicado en los planos de detalles del documento de Planos.

1.8.3. MATERIALES.

1.8.4.

1.8.4.1. Conductores

Las principales características generales de conductor normalizado por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., son:

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Naturaleza | Aluminio compacto |
| Aislamiento | Etileno-Propileno alto módulo HEPR |
| Cubierta exterior | Poliofelina |

| Tipo | Tensión | Sección | Sección |
|--------------|------------|---------------------------|--------------------------|
| constructivo | Nominal kV | Conductor mm ² | Pantalla mm ² |
| HEPRZ1 | 12/20 | 240 | 16 |

Las características técnicas de este conductor, es:

| Sección mm ² | Tensión Nominal kV | Resistencia Máx. a 105°C Ω /km | Reactancia por fase Ω /km | Capacidad μ F/km |
|-------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------|
| 240 | 12/20 | 0,169 | 0,105 | 0,453 |

Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

| Tipo de aislamiento | Tipo de condiciones | |
|---|---------------------|---------------------------|
| | Servicio permanente | Cortocircuito $t \leq 5s$ |
| Etileno Propileno de alto módulo (HEPR) | 105°C | > 250°C |

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio normalizados, con aislamiento seco (HEPR) en instalaciones enterradas:

| Tensión nominal U₀/U | Sección nominal de los conductores | Intensidad |
|--|---|---------------------|
| kV | mm² | 3 unipolares |
| 12/20 | 240 | 345 |

1.8.4.2. Aislamientos.

El aislamiento utilizado es etileno-propileno alto módulo (HEPR) para la tensión más elevada de 24 kV.

1.8.4.3. Accesorios.

Empalmes.

Se emplearán los siguientes tipos de empalmes unipolares normalizados.

| |
|---------------------------|
| Tipo ELASPEED de PIRELLI |
| Tipo 93AP620 de 3M |
| Tipo SXSU 5131 de RAYCHEM |
| Tipo ELCOTERM de ELCOM |

Terminales.

Para el conductor elegido y tensión de servicio de 12/20 kV, en los extremos se montarán los siguientes terminales:

a) De exterior:

| |
|------------------------|
| Tipo TMF de PIRELLI |
| Tipo QTII de 3M |
| Tipo EPKT de RAYCHEM |
| Tipo ELCOTERM de ELCOM |
| Tipo TSEH de CAHORS |
| Tipo 24TEPC de ITESA |

b) De interior en C.T. con celdas prefabricadas de SF₆, se emplearán conectores enchufables aislados.

| |
|--------------------------|
| Tipo PMA3 de PIRELLI |
| Tipo 93EE900 de 3M |
| Tipo ASTS de ELCOM |
| Tipo K400TB de ELASTIMOD |

1.8.5. ZANJAS Y SISTEMAS DE ENTERRAMIENTO.

Según las condiciones estudiadas del subsuelo, las zanjas podrán realizarse de modo manual o mecánico mediante pala retroexcavadora.

Canalización entubada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm \varnothing aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de 200 mm \varnothing , y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm \varnothing destinado a este fin. Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por

planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 de unos 0,12 m 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.

1.8.5.1. Medidas de señalización y seguridad.

Internas.

Mediante tendido de una cinta de señalización y placa cubrecables de protección normalizadas y anteriormente descritas.

Externas durante la obra.

Cumpliendo las medidas de seguridad personal y vial indicadas en la Ordenanzas Municipales, Código de Circulación y Estudio Básico de Seguridad para este tipo de obras.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, vallas, luces, ...), alcanzando no solo la propia obra sino aquellos lugares que resulte necesaria cualquier indicación o aviso de presencia de la misma.

Se establecerán pasos para personas en los lugares adecuados, como son accesos a viviendas y comercios.

1.8.6. PUESTA A TIERRA.

Los extremos de las pantallas de los cables y las cubiertas protectoras de los mismos se conectarán a las respectivas tomas de tierra de los C.T. o columnas de entronque aéreo subterráneo correspondientes, siguiendo las prescripciones del Pliego de Condiciones.

1.8.7. INICIO DE LAS OBRAS.

El inicio de las obras se producirá una vez se obtengan las reglamentarias autorizaciones administrativas de ejecución y licencia de obras municipal, dentro del plazo fijado en cada caso.

La redacción del presente Proyecto Técnico por el Ingeniero Técnico Industrial que suscribe, no implica la obligación asumida formalmente de llevar a cabo la Dirección Técnica de la Obra ni que se produzca automáticamente, o sea, que para que la ejecución material del trabajo se realice bajo la supervisión y dirección efectiva del técnico autor del proyecto, es necesario que se cumplan por parte del Promotor los siguientes requisitos:

- Que el Promotor notifique, por escrito, al Técnico autor del Proyecto que ha obtenido la correspondiente autorización administrativa y licencia de obras que amparen la licitud de los trabajos e instalaciones.
- Que el Promotor notifique al Técnico, por escrito, la fecha de inicio de las obras.
- Que se levante la correspondiente Acta de Inicio, firmada por el Promotor y el Técnico que asume la efectiva dirección de las obras.

En caso de no cumplirse los requisitos arriba indicados, el Técnico autor del presente Proyecto, declina cualquier responsabilidad administrativa, civil o penal que se pueda derivar como consecuencia del inicio o ejecución de las obras sin su conocimiento o intervención efectiva.

Murcia, Marzo 2019

LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

Paula Riquelme Sáez

(Colegiada 6.585)

DOCUMENTO II:
CÁLCULOS
JUSTIFICATIVOS

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO TRANSFORMACIÓN.

2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la siguiente expresión:

$$I_p = \frac{S}{U\sqrt{3}}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA

U = Tensión primaria en kV = 20

I_p = Intensidad primaria en Amperios

Sustituyendo valores, se obtiene:

| Potencia del transformador en kVA | I_p (A) |
|-----------------------------------|-----------|
| 250 | 7,2 |

2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un sistema trifásico, la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W}{U \cdot \sqrt{3}}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA

W_{fe} = Pérdidas en el hierro

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos

U = Tensión compuesta secundaria en kV = 0.38

I_s = Intensidad secundaria en Amperios

Sustituyendo valores, se obtiene:

| Potencia del transformador en kVA | Is (A) |
|-----------------------------------|--------|
| 250 | 361 |

2.3. CORTOCIRCUITOS.

2.3.1. OBSERVACIONES.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato que suministra la Compañía Distribuidora.

2.3.2. CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito, utilizaremos las expresiones:

* Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de A.T.

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{U\sqrt{3}}$$

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito en la red, en MVA.

U = Tensión primaria en kV

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA

* Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de B.T.

No la vamos a calcular por ser menor que la resultante del punto anterior.

* Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de B.T., despreciando la impedancia de la red de alta tensión.

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3 \cdot U_s \cdot U_{cc} / 100}}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador

U_s = Tensión secundaria, en carga, en Voltios

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA

2.3.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN

Utilizando la fórmula anteriormente expuesta, obtenemos:

| Sc _c (MVA) | U (kV) | I _{ccp} (kA) |
|-----------------------|--------|-----------------------|
| 350 | 20 | 10.1 |

2.3.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN

Utilizando la fórmula anteriormente expuesta, obtenemos:

| S (kVA) | U _{cc} (%) | U _s | I _{ccs} (kA) |
|---------|---------------------|----------------|-----------------------|
| 250 | 4 | 400 | 9,0 |

2.4. CÁLCULO DEL DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las celdas fabricadas por Ormazábal han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de las celdas.

2.4.1. COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente máxima sin superar la densidad máxima posible para el material del embarrado. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Para las celdas del sistema CGM la certificación correspondiente que cubre el valor necesario se ha obtenido con el protocolo 93101901 realizado por los laboratorios ORMAZABAL (Laboratorio de Alta Tensión de I+D en Bizkaia, España)

2.4.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2.5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito.

Para las celdas del sistema CGM la certificación correspondiente que cubre el valor necesario se ha obtenido con el protocolo 642-93 realizado por los Laboratorios KEMA de Holanda

2.4.3. CÁLCULO POR SOLICITACIÓN TÉRMICA, SOBRE INTENSIDAD TÉRMICA ADMISIBLE.

La comprobación térmica tiene por objeto verificar que no se producirá calentamiento excesivo de la celda por efecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito.

Para las celdas del sistema CGM la certificación correspondiente que cubre el valor necesitada se ha obtenido con el protocolo 642-93 realizado por los Laboratorios KEMA de Holanda.

2.5. SELECCIÓN DE FUSIBLES EN EL LADO DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

*** Alta Tensión.**

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión por una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá, por tanto, en función de la potencia del transformador a proteger:

| Potencia del transf. (kVA) | Int. del fusible de A.T (A) |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 250 | 25 |

* Baja Tensión.

El cuadro de distribución en Baja Tensión irá equipado con fusibles seleccionados y adecuados para proteger a cada una de las líneas de salida previstas, en función de la potencia demandada para cada una de ellas, limitados por la intensidad máxima de los cortocircuitos admisibles, que para el cuadro proyectado es de 400 amperios.

2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire, utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \times K \times \sqrt{h} \times \Delta t^3}$$

Siendo W_{cu} Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW

W_{fe} Pérdidas en vacío del transformador en kW

h Distancia vertical entre centros de rejillas = 2 m

Δt Diferencia de temperatura entre aire de salida y de entrada, ~ 15 °C

K Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose 0.6

S_r Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador

| Potencia trafos KVA | Pérdidas $W_{cu}+W_{fe}$ | S_r mínima m ² |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 630 (1) | 7.8 | 0.65 |

(1) máxima potencia instalable

2.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

El foso de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante, en caso de vaciamiento total para la mayor potencia instalable. En nuestro caso, seiscientos litros.

2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

2.8.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial $\rho = 900 \Omega/\text{m}$. No obstante, este valor se volverá a calcular durante la ejecución de la obra.

2.8.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad

máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\ max\ cal.} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

U_n Tensión de servicio [kV]

R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

$I_{d\ max\ cal.}$ Intensidad máxima calculada [A]

La I_d max en este caso será, según la fórmula:

$$I_{d\ max\ cal.} = 461,88\ A$$

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

$$I_{d\ max} = 400\ A$$

2.8.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

Se dispondrá de un sistema de puesta a tierra separada.

Se dispondrán picas normalizadas por la Compañía Suministradora, en número tal que consiga una resistencia de tierra inferior o igual a 20 Ω .

2.8.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS.

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20\ kV$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro $R_n = 0\ Ohm$
- Reactancia del neutro $X_n = 25\ Ohm$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 400\ A$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

$$V_{bt} = 10000\ V$$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

- I_d intensidad de falta a tierra [A]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

- U_n tensión de servicio [V]
- R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$\cdot I_d = 230,94 \text{ A}$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$\cdot R_t = 43,3 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

| | |
|-------|--|
| R_t | resistencia total de puesta a tierra [Ohm] |
| R_o | resistividad del terreno en [Ohm·m] |
| K_r | coeficiente del electrodo |

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50/25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 5.0x2.5 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,084$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0186$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0409$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

| | |
|--------|--|
| K_r | coeficiente del electrodo |
| R_o | resistividad del terreno en [Ohm·m] |
| R'_t | resistencia total de puesta a tierra [Ohm] |

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R't = 12,6 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'd = 400 \text{ A}$

2.8.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

| | |
|--------|--|
| R'_t | resistencia total de puesta a tierra [Ohm] |
| I'_d | intensidad de defecto [A] |
| V'_d | tensión de defecto [V] |

por lo que en el Centro de Transformación:

- $V'd = 5040 \text{ V}$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

| | |
|--------|-------------------------------------|
| K_c | coeficiente |
| R_o | resistividad del terreno en [Ohm·m] |
| I'_d | intensidad de defecto [A] |
| V'_c | tensión de paso en el acceso [V] |

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

- $V'_c = 2454 \text{ V}$

2.8.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

El piso del centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 5 mm., formando una retícula no superior a 0.30 x 0,50 m. Este mallazo se conectará como mínimo a dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de Protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor, como mínimo.

En el caso de existir en el paramento interior una armadura metálica, ésta estará unida a la estructura metálica del piso.

Así mismo, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_m \cdot I_d = 18 \cdot 371.12 = 6.680.16$$

2.8.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0,7 \text{ seg}$

- $K = 72$
- $n = 1$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right) \quad (2.9.7.a)$$

donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- V_p tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

- $V_p = 1954,29 \text{ V}$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right) \quad (2.9.7.b)$$

donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'_o resistividad del hormigón en [Ohm·m]
- $V_{p(acc)}$ tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

- $V_{p(acc)} = 10748,57 \text{ V}$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'p = 1116 \text{ V} < Vp = 1954,29 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'p(\text{acc}) = 2454 \text{ V} < Vp(\text{acc}) = 10748,57 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'd = 5040 \text{ V} < Vbt = 10000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot Ia = 50 \text{ A} < Id = 400 \text{ A} < Idm = 400 \text{ A}$$

2.8.8. INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

No existe peligro de tensión de contacto en el sistema de puesta a tierra de servicio, por realizarse las uniones a la toma de tierra con cable aislado (nivel de aislamiento reforzado) y no ser accesible la toma de tierra por estar enterrada a una profundidad mínima de 60 cm.

2.8.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL, ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas medidas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

2.9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ACOMETIDA EN M.T.

2.9.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

2.9.1.1. Previsión de potencia.

La potencia que puede transportar cada línea, viene limitada por la intensidad máxima y por la caída de tensión, la cual no deberá exceder del 5%.

En virtud de los parámetros conocidos de los conductores y la fórmula para su cálculo, estimando un $\cos \varphi = 0,9$

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

| Tipo de conductor normalizado por Iberdrola | Intensidad admisible (A) | Factor de Corrección | Potencia por circuito III |
|--|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| HEPRZ1 12/20 3(1X240) mm ² AL+H16 | 345 | 0.85 | 10.756 KVA |

2.9.1.2. Intensidad y densidad de corriente.

Según la ITC-LAT 06 se proyecta una instalación con Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna bajo tubo por ser la más desfavorable en nuestro caso.

Factores de corrección de la Intensidad máxima admisible

Factor de corrección, F, para temperatura del terreno distinta de 25 °C

| Temperatura °C Servicio Permanente θ_s | Temperatura del terreno, θ_t , en °C | | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 105 | 1,09 | 1,06 | 1,03 | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 0,87 | 0,83 |
| 90 | 1,11 | 1,07 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,83 | 0,78 |
| 70 | 1,15 | 1,11 | 1,05 | 1,00 | 0,94 | 0,88 | 0,82 | 0,75 | 0,67 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 65 | 1,17 | 1,12 | 1,06 | 1,00 | 0,94 | 0,87 | 0,79 | 0,71 | 0,61 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

En nuestro caso se considera una temperatura del terreno de 25 °C.

Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

| Tipo de instalación | Sección del conductor mm ² | Resistividad térmica del terreno, K.m/W | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| | | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3 |
| Cables directamente enterrados | 120 | 1,28 | 1,22 | 1,18 | 1,00 | 0,88 | 0,80 | 0,74 |
| | 150 | 1,28 | 1,23 | 1,18 | 1,00 | 0,88 | 0,80 | 0,74 |
| | 185 | 1,29 | 1,23 | 1,18 | 1,00 | 0,88 | 0,80 | 0,74 |
| | 240 | 1,29 | 1,23 | 1,18 | 1,00 | 0,88 | 0,80 | 0,73 |
| | 300 | 1,30 | 1,24 | 1,19 | 1,00 | 0,88 | 0,80 | 0,73 |
| | 400 | 1,30 | 1,24 | 1,19 | 1,00 | 0,88 | 0,79 | 0,73 |
| Cables en interior de tubos enterrados | 120 | 1,14 | 1,12 | 1,10 | 1,00 | 0,93 | 0,87 | 0,82 |
| | 150 | 1,14 | 1,12 | 1,10 | 1,00 | 0,93 | 0,87 | 0,82 |
| | 185 | 1,14 | 1,12 | 1,10 | 1,00 | 0,93 | 0,87 | 0,82 |
| | 240 | 1,15 | 1,12 | 1,10 | 1,00 | 0,92 | 0,86 | 0,81 |
| | 400 | 1,16 | 1,13 | 1,10 | 1,00 | 0,92 | 0,86 | 0,81 |

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno esté mas seco. **Para nuestro caso consideramos una Resistividad térmica del terreno de 1,5 K.m/W**

Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

| Resistividad térmica del terreno (K.m/W) | Naturaleza del terreno y grado de humedad |
|--|---|
| 0,40 | Inundado |
| 0,50 | Muy húmedo |
| 0,70 | Húmedo |
| 0,85 | Poco húmedo |
| 1,00 | Seco |
| 1,20 | Arcilloso muy seco |
| 1,50 | Arenoso muy seco |
| 2,00 | De piedra arenisca |
| 2,50 | De piedra caliza |
| 3,00 | De piedra granítica |

Para nuestro caso, consideraremos el terreno como húmedo, aplicando el coeficiente de 0,85.

Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares

| Factor de corrección | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tipo de instalación | Separación de los ternos | Número de ternos de la zanja | | | | | | | | |
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Cables directamente enterrados | En contacto (d=0 cm) | 0,76 | 0,65 | 0,58 | 0,53 | 0,50 | 0,47 | 0,45 | 0,43 | 0,42 |
| | d = 0,2 m | 0,82 | 0,73 | 0,68 | 0,64 | 0,61 | 0,59 | 0,57 | 0,56 | 0,55 |
| | d = 0,4 m | 0,86 | 0,78 | 0,75 | 0,72 | 0,70 | 0,68 | 0,67 | 0,66 | 0,65 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | d = 0,6 m | 0,88 | 0,82 | 0,79 | 0,77 | 0,76 | 0,74 | 0,74 | 0,73 | - |
| | d = 0,8 m | 0,90 | 0,85 | 0,83 | 0,81 | 0,80 | 0,79 | - | - | - |
| Cables bajo tubo | En contacto (d=0 cm) | 0,80 | 0,70 | 0,64 | 0,60 | 0,57 | 0,54 | 0,52 | 0,50 | 0,49 |
| | d = 0,2 m | 0,83 | 0,75 | 0,70 | 0,67 | 0,64 | 0,62 | 0,60 | 0,59 | 0,58 |
| | d = 0,4 m | 0,87 | 0,80 | 0,77 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,69 | 0,68 |

Para nuestro caso, tenemos dos ternas separadas bajo tubo, en contacto ambos tubos.

El factor de corrección aplicable para nuestro caso, teniendo en cuenta todo lo anteriormente descrito será 0.85, correspondiente a la corrección por resistividad térmica en función de la naturaleza de terreno y humedad, considerando los demás factores de corrección con el valor "1".

Tendremos en cuenta:

La intensidad máxima admisible de los conductores viene dada por el propio fabricante, según atrás se ha descrito, siendo la densidad $d = I/S$

| Sección del conductor mm ² | Intensidad admisible (A) | Densidad de corriente A/mm ² |
|--|--------------------------|--|
| 240 | 345 | 1,437 |

2.9.1.3. Reactancia.

La reactancia del conductor normalizado, es:

| Sección normalizada mm ² | Reactancia (X) por fase Ω /km | Resistencia (R) máx. a 105 °C Ω /km |
|--|----------------------------------|--|
| | | |

| | | |
|-----|-------|-------|
| 240 | 0,105 | 0,169 |
|-----|-------|-------|

2.9.1.4. Caída de tensión.

La determinación de la caída de tensión en función de la sección y potencia transportada, se realizará mediante la fórmula:

$$(V-V_0) = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

en donde:

(V-V₀) = Caída de tensión en voltios

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en Km

R = Resistencia del conductor a 90°C en Ω/Km

X = Reactancia a frecuencia a 50 Hz., en (Ω/Km)

Con lo que se obtiene:

| Línea | Sección | Longitud Km | c.d.t. (V) | c.d.t. (%) |
|-------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| 1 | 3(1x240) mm ² AL | 0,128 | 14,13 | 0,07 |

2.9.1.5. Otras características eléctricas.

2.9.1.5.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE UN CORTOCIRCUITO.

Para la comprobación de que la sección elegida puede soportar las intensidades de cortocircuito que se pueden presentar, hay que partir de la potencia de cortocircuito máxima posible por la configuración de la red. Tomando para este valor P_{cc}=350 MVA, tenemos que:

$$I_{CCM} = \frac{350}{20\sqrt{3}} = 1.1kA$$

En nuestro caso, el tiempo de duración del cortocircuito es de 0.5 segundos, que es el tiempo de actuación de los elementos de protección. Por lo tanto, la I_{cc} característica, tomada de las tablas del conductor a emplear, en ese tiempo, será:

$$I_{CC} = \frac{S \cdot K}{t}$$

que para un segundo de duración y $K=94$ en cada tipo de cable normalizado:

$$I_{cc} = 240 \times 94 = 22.560 \text{ A}$$

y aplicando para nuestro caso,

$$I_{ccls} \times \frac{1}{\sqrt{0.5}}$$

Obteniéndose en nuestro caso:

| Tipo de aislamiento | Tensión Kv | Sección mm ² | I _{cc1s} para 0,5 seg. |
|---------------------|------------|-------------------------|---------------------------------|
| HEPR | 12/20 | 240 | 31,9 |

muy superior a la máxima posible de 10.1 kA.

2.9.1.5.2. Pérdidas de potencia.

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea subterránea, viene dadas por la fórmula:

$$\Delta P = 3.R.L.I^2$$

Que teniendo en cuenta el valor de I, ya señalado para el cálculo de la caída de tensión y expresado en tanto por ciento, será:

$$\Delta P = \frac{P.L.R.}{10.V^2.\cos^2 \varphi}$$

Siendo:

- ΔP Pérdida de potencia en kW y %
- P Potencia en kW
- R Resistencia del conductor en Ω/Km
- L Longitud de la línea
- I Intensidad de la línea en amperios
- V Tensión compuesto kV

Obtenemos :

| Línea | Sección | Longitud Km | P kW | R Ω/Km | ΔP% |
|-------|-----------------------------|-------------|--------|--------|------|
| 1 | 3(1x240) mm ² AL | 0,128 | 10.756 | 0,2 | 0,09 |

2.9.1.6. Tablas resultado de cálculos.

El resumen de cálculos eléctricos obtenido se expone en la siguiente tabla:

| Línea | Sección HEPRZ1 12/20 kV | Longitud Km | I adm. Amp. | Icc- 0,5 sg. kA | c.d.t. (%) | Perd. Pot. % |
|-------|---------------------------------|-------------|----------------|--------------------|------------|--------------|
| 1 | 3(1x240) mm ² AL+H16 | 0,128 | 345 | 31,9 | 0,07 | 0,09 |

2.9.1.7. Análisis de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindaje de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos y estudio de la formas de eliminación o reducción.

Los únicos elementos de los enumerados capaces de transferir tensiones al exterior, sería los blindajes de los cables, los cuales en sus correspondientes celdas quedarán conectados a tierra de forma que, en caso de defecto a masa, se eviten tensiones peligrosas

Murcia, Marzo 2019

LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

Paula Riquelme Sáez

(Colegiada 6.585)

DOCUMENTO III:
PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1. 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.

3.2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de centros de transformación de tipo interior.

3.3. 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. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

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) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- f) - Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- g) - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- i) 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.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “i” 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.

SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas 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.

3.4. 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:

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.

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.

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.

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

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.

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.

FACILIDADES PARA LA INSPECCION

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

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.

SUBCONTRATACION DE LAS 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.

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.

Si 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.

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 cumplierse 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.

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.

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.

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, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

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.

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.

3.5. 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.

3.6. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS.

3.6.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra serán de primera calidad y cumplirán los requisitos que se exigen en el presente pliego de condiciones técnicas.

El director de obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que no le ofrezcan las suficientes garantías.

Para aquellos materiales descritos en el presente proyecto, bastará con su admisión verificar los ensayos de recepción indicados en las mismas, a saber:

- Edificios prefabricados de hormigón.
- Aparamenta eléctrica.
- Conductores y terminales.
- Tubos de canalización.
- Cintas de señalización en zanjas.

Para el resto de materiales, no se permitirá su empleo sin la previa aceptación por parte del director de obra. En éste sentido se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el director de obra aunque no estén indicados en éste pliego de condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas normas UNE que les sean de aplicación, a saber:

- Conductores de cobre desnudos.
- Conductores de cable aislados.
- Conectores para la ejecución del electrodo de puesta a tierra.
- Pequeño material auxiliar(bridas, abrazaderas, herrajes, ect...)

3.6.2. OBRA CIVIL

El edificio, local o recinto destinado a alojar en su interior la instalación eléctrica descrita en el presente proyecto, cumplirá las condiciones Generales prescritas en las Instrucciones del MIE-RAT 14 del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, referentes a su situación, inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y

almacenamientos de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado y canalizaciones, etc.

El Centro será construido enteramente con materiales no combustibles.

Los elementos delimitadores del Centro (muros exteriores, cubiertas, solera, puertas, etc.), así como los estructurales en él contenidos (columnas, vigas, etc.) tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con la norma NBE CPI-91 y los materiales constructivos del revestimiento interior (parámetros, pavimento y techo) será de clase MO de acuerdo con la norma UNE 23727.

El centro tendrá un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos por las Ordenanzas Municipales. Concretamente, no se superarán los 30 dBA durante el periodo nocturno (y los 55 dBA durante el periodo diurno).

Ninguna de las aberturas del Centro será tal que permita el paso de cuerpos sólidos de más de 12 mm. de diámetro. Las aberturas próximas a partes en tensión no permitirán el paso de cuerpos sólidos de más de 2,5 mm de diámetro, y además existirá una disposición laberíntica que impida tocar el objeto o parte en tensión.

3.6.3. APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos modulares o compactos, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-104, 20-100.
- CEI 298, 420, 265, 129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

Los conjuntos modulares o compactos deberán tener una envolvente con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0,1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existente en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento metálico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

* INTERRUPTORES

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberán ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre silultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultáneo, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesta a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 265.

* CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.

En el caso de utilizar protección ruptofusible, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-A y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

3.6.4. TRANSFORMADORES.

El transformador o transformadores a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

3.6.5. EQUIPOS DE MEDIDA.

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

3.7. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

3.8. REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA.

La paramenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

3.9. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

*** PREVENCIONES GENERALES**

- 1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- 2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- 3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- 4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- 6)- Todas las maniobras deben efectuarse aislándose de forma conveniente colocándose sobre la banqueta y utilizando, cuando sea necesario guantes y pértiga de que debe estar provisto el centro.
- 7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario.

También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

* PUESTA EN SERVICIO.

8)- Se conectarán primero los seccionadores de alta tensión, empezando por el del C.T. y a continuación el interruptor de alta tensión, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de alta, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

* SEPARACIÓN DE SERVICIO.

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

* LIMPIEZA DE APARATOS.

12)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta tensión y el centro de transformación

se encuentran en perfectas condiciones, para garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con disolventes apropiados y sin utilizar agua, con trapos frecuentemente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

* PREVENCIÓNES ESPECIALES.

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60 °C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

17)- Orden, limpieza, precaución y serenidad, deben presidir todos los actos del personal encargado del mantenimiento y maniobra del centro de transformación de distribución.

Murcia, Marzo de 2019

LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

Paula Riquelme Sáez

(Colegiado 6.585)

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

4. PRESUPUESTO TRABAJOS A REALIZAR

| CAPITULO 1: TRABAJOS RELACIONADOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | | | | | |
|--|--------|--------------------|---|----------|--------------|--------------------|
| TAREA: CT INTERIOR | | | | | | |
| PERFIL | GRUPO | RECURSO | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO | CANTIDAD | UMB | IMPORTE |
| MATER | 27-251 | 7229015 | TRAFO C-250/24/20 B2-O-PE | 1 | PZA | 4.022,33 € |
| UBMO | 27-225 | EEDITRFB0TRIU00100 | INSTALACION TRAFO (INTERIOR O EXTERIOR)-CTIN COMPACTO | 1 | UD | 258,05 € |
| UBMO | 27-225 | EEDITRFZ0TRAU01300 | INSTALACION CARRIL TRAFO (INCL. 2 UNID.) | 1 | UD | 27,18 € |
| UBMO | 27-229 | EEDICTRAOCTAU01200 | MONTAJE ALUMBRADO PUNTO LUZ | 1 | UD | 89,29 € |
| UBMO | | EEDICTRZ0CTAU05300 | COLOCACION GUIJARROS EN FOSO DE ACEITE | 1 | UD | 56,31 € |
| TAREA: CELDAS | | | | | | |
| PERFIL | GRUPO | RECURSO | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO | CANTIDAD | UMB | IMPORTE |
| MATER | 26-711 | 5042204 | CELDA NO EXTENSIBLE CNE-2L1P-F-SF6-24 | 1 | PZA | 3.828,35 € |
| UBMO | 26-058 | EEDICELZ0CEIU00100 | INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5 POS | 1 | UD | 316,37 € |
| UBMO | 26-058 | EEDICTRZ0CTAU01000 | INSTALACION BANCADA CELDAS-CBT | 3 | UD | 108,72 € |
| TAREA: CUADROS BT/CGP | | | | | | |
| PERFIL | GRUPO | RECURSO | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO | CANTIDAD | UMB | IMPORTE |
| MATER | 27-093 | 5044069 | CBT-EAS-ST--1600-5 | 1 | PZA | 1.548,36 € |
| UBMO | 27-088 | EEDICBTA0CDIU00100 | INSTALACION NUEVO CBT INTERIOR NO CONEX SALIDA | 1 | UD | 79,33 € |
| MATER | 27-042 | 5044069 | BANCADA CBT-EAS 1600-5 | 1 | UD | 120,07 € |
| UBMO | 27-088 | EEDICTRZ0CTAU01000 | INSTALACION BANCADA CELDAS-CBT | 1 | UD | 29,99 € |
| TAREA: INTERCONEXION | | | | | | |
| PERFIL | GRUPO | RECURSO | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO | CANTIDAD | UMB | IMPORTE |
| UCC-CS | 27-125 | EEDIINTA0IBTC00400 | 1 CONDUC INTERCON BT.SEPAR. CT INT(CON SOPORTE). INCL MAT | 11 | UD | 673,67 € |
| UCC-CS | 27-126 | EEDIINTB0IMTC00100 | CABLE (FASE) INTERCONEXIÓN MT INTERIOR 24KV.INCL MAT | 3 | UD | 539,27 € |
| TAREA: PUESTA A TIERRA | | | | | | |
| PERFIL | GRUPO | RECURSO | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO | CANTIDAD | UMB | IMPORTE |
| MATER | 26-047 | 5048500 | CAJA DE SECCIONAMIENTO DE TIERRAS CST-CS | 2 | PZA | 14,14 € |
| UBMO | 26-003 | EEDIPATZ0TCLU01000 | CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5) | 29 | M | 1.575,45 € |
| UBMO | 26-050 | EEDIPATZ0TCTU00600 | INST/SUST CAJAS TIERRAS/NEUTRO CT | 2 | UD | 28,54 € |
| UCC-CS | 27-105 | EEDIPATZ0NCTC00500 | PAT NEUTRO PARA TODOS CTS (ENTERRADO) | 1 | UD | 214,82 € |
| UCC-CS | 27-105 | EEDIPATZ0TCTC00100 | PAT HERRAJES CT TIPO CTC,CTIC,CTIN,CSECC (ENTERRADO) | 1 | UD | 474,92 € |
| TAREA: O.C. ENVOLVENTE SUPERFICIE | | | | | | |
| PERFIL | GRUPO | RECURSO | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO | CANTIDAD | UMB | IMPORTE |
| MATER | 26-719 | 5040070 | EDIFICIO PREFABRICADO EP-1 | 1 | PZA | 4.510,00 € |
| UBMO | 26-716 | EEDICTRAOCTIU00500 | EXCAVACION ENVOLVENTE SUPERFICIE CT 1T O (CR/CS<(>><>>5M | 1 | UD | 1.249,48 € |
| | | | | | TOTAL | 19.764,64 € |

La valoración asciende a la cifra de 19.764,64 €, diecinueve mil setecientos sesenta y cuatro con sesenta y cuatro euros.

Murcia, Marzo de 2019

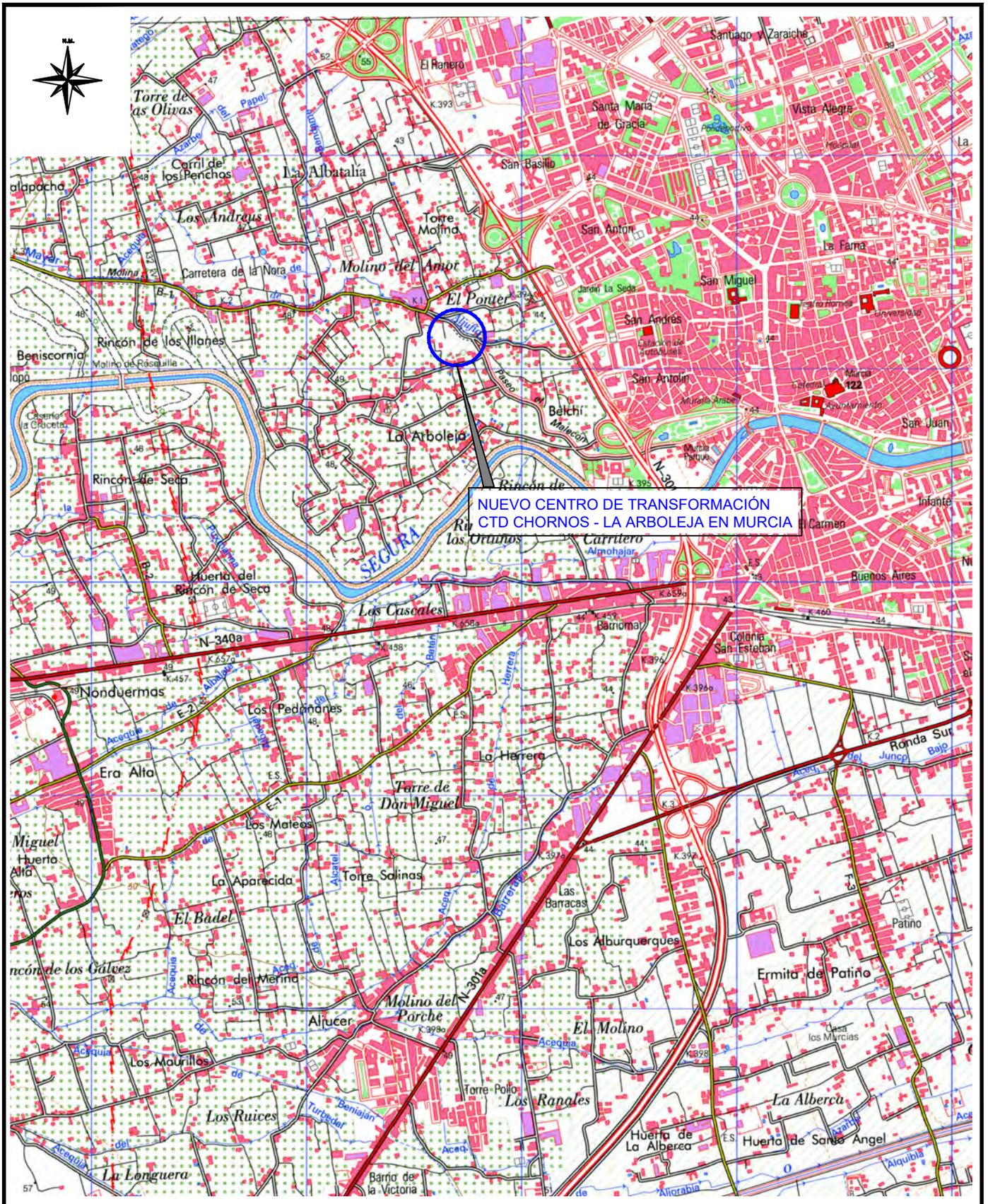
LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

Paula Riquelme Sáez

(Colegiado 6.585)

DOCUMENTO V: PLANOS

5. PLANOS



NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA EN MURCIA

| | | | | | |
|---|--|----------|------------|--|----------------|
|  | Fecha | Dibujado | Proyectado | B | |
| | 15/03/2019 | MAM | APR | A | |
| Escala | NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA 250 KVA, MURCIA | | | Fecha | Modificaciones |
| 1/25000 | | | |  | |
| | | | | PLANO: P1_SITUACIÓN | |

MURCIA



APOYO MT EXISTENTE
Nº 502508 MU-17175
SECC.UNIP

LAMT EXISTENTE 3510-04
OESTE ST ESPINARDO

EMPALME

NUEVA LSMT OBJETO DE
PROYECTO APARTE

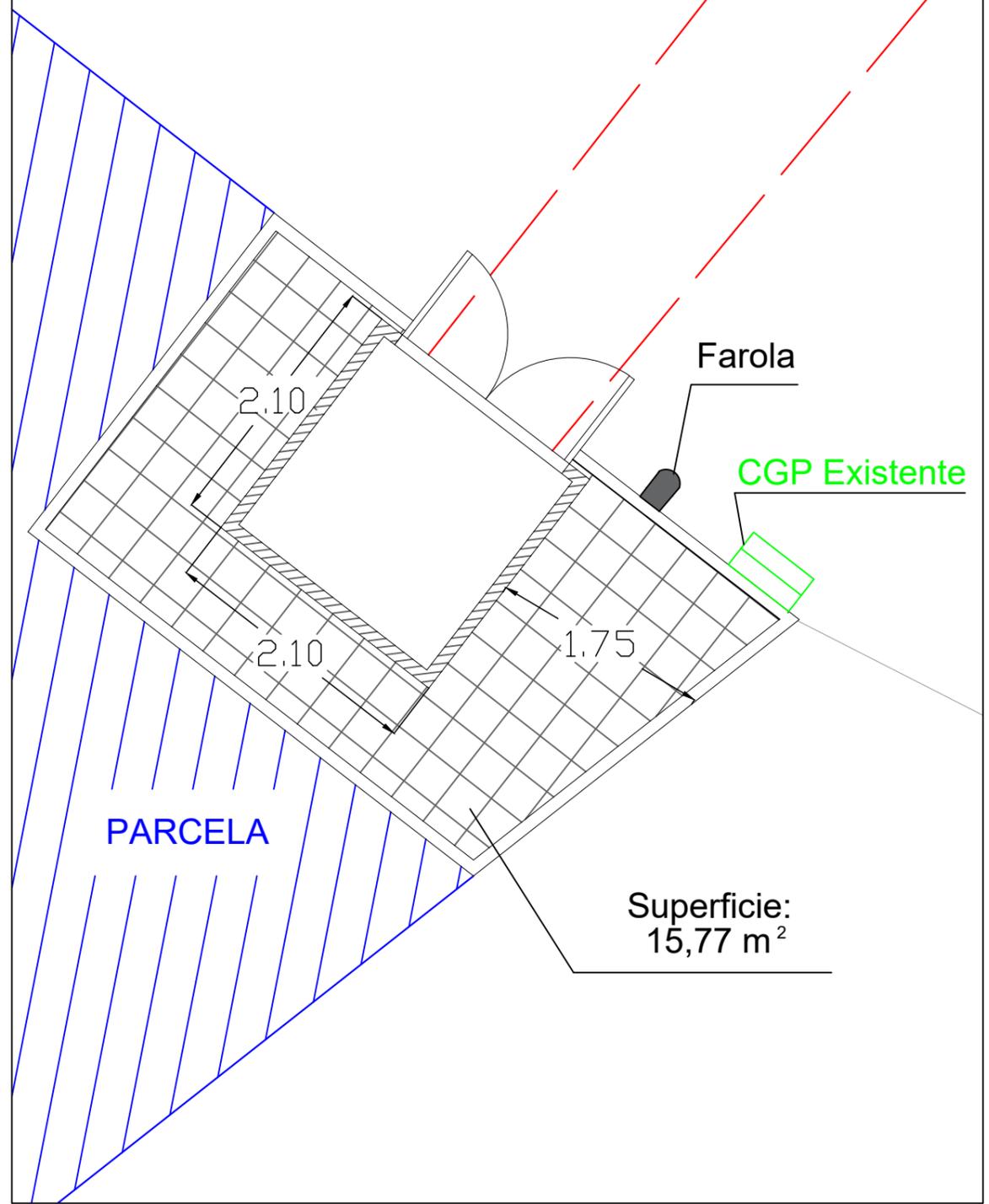
CALLE DE LA MOTA

RECINTO CASA

①

NUEVO C.T CHORNOS
- LA ARBOLEJA

RECINTO PARCELA
Ref Catastral:
30030A101007900001SD



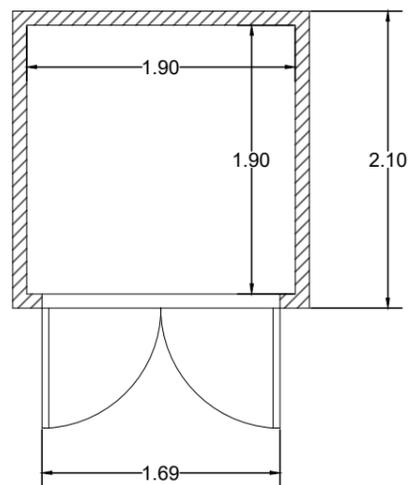
Superficie:
15,77 m²

| LEYENDA | |
|---------|--------------------------------------|
| | LSMT EXISTENTE |
| | NUEVA LSMT OBJETO DE PROYECTO APARTE |
| | LAMT EXISTENTE |
| | APOYO EXISTENTE M.T |
| | ENVOLVENTE ORMAZABAL MINIBLOK.36 |

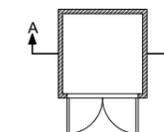
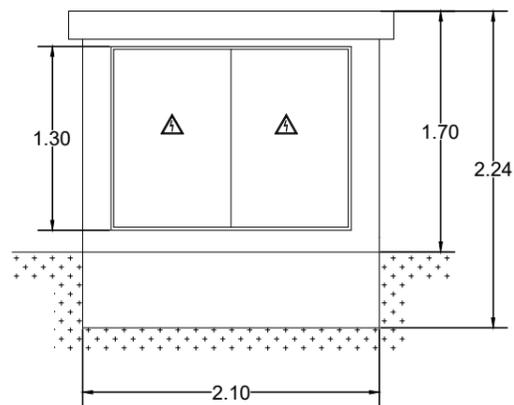
| COORDENADAS UTM ETRS89 | | |
|------------------------|--------|---------|
| PUNTO | X | Y |
| 1 | 662619 | 4205947 |
| 2 | 662550 | 4206028 |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|----------|------------|---|-------|----------------|
| NIP, S.A. | Fecha | Dibujado | Proyectado | B | | |
| | 15/03/2019 | MAM | APR | A | | |
| Escala | | | | | Fecha | Modificaciones |
| 1/1000 | NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA 250 kVA, MURCIA | | | | | |
| PLANO: P2_EMPLAZAMIENTO | | | | | | |

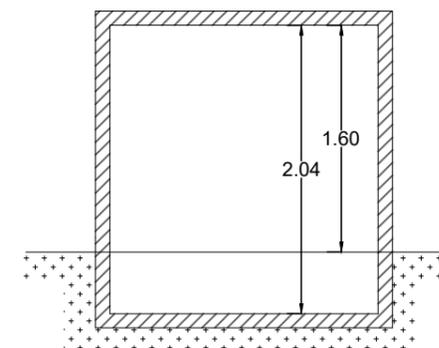
PLANTA ESTADO FINAL



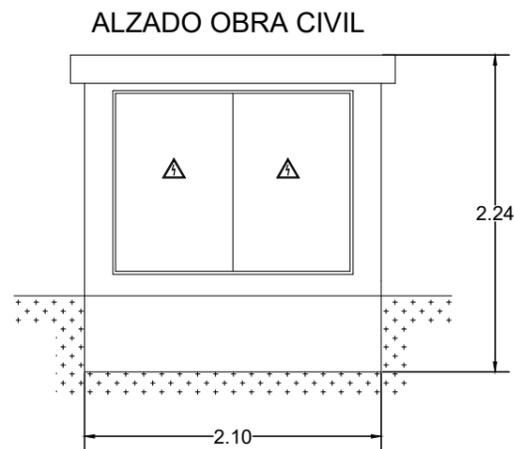
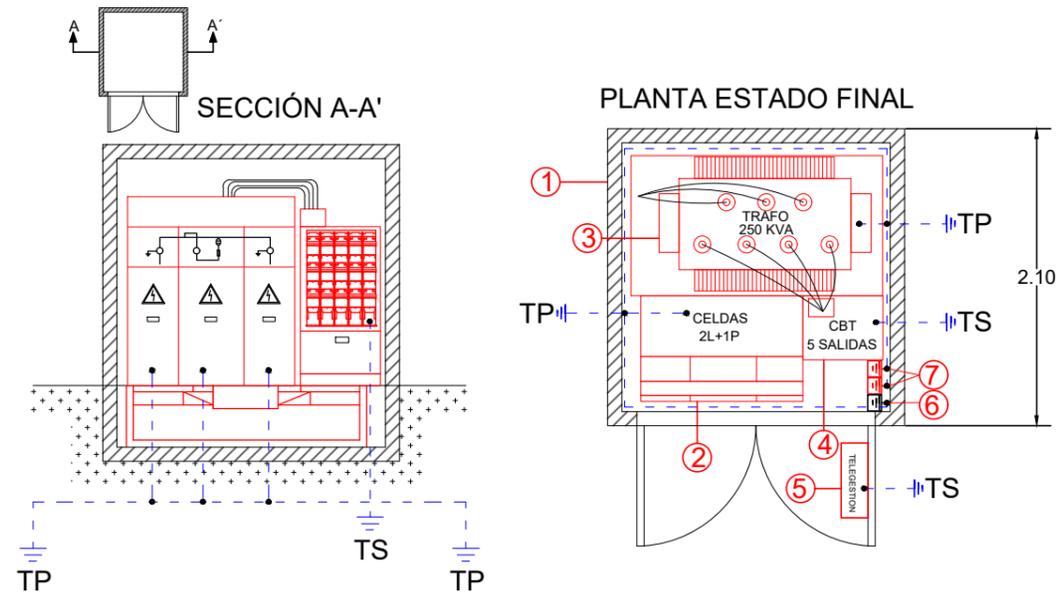
ALZADO OBRA CIVIL



SECCIÓN A-A'



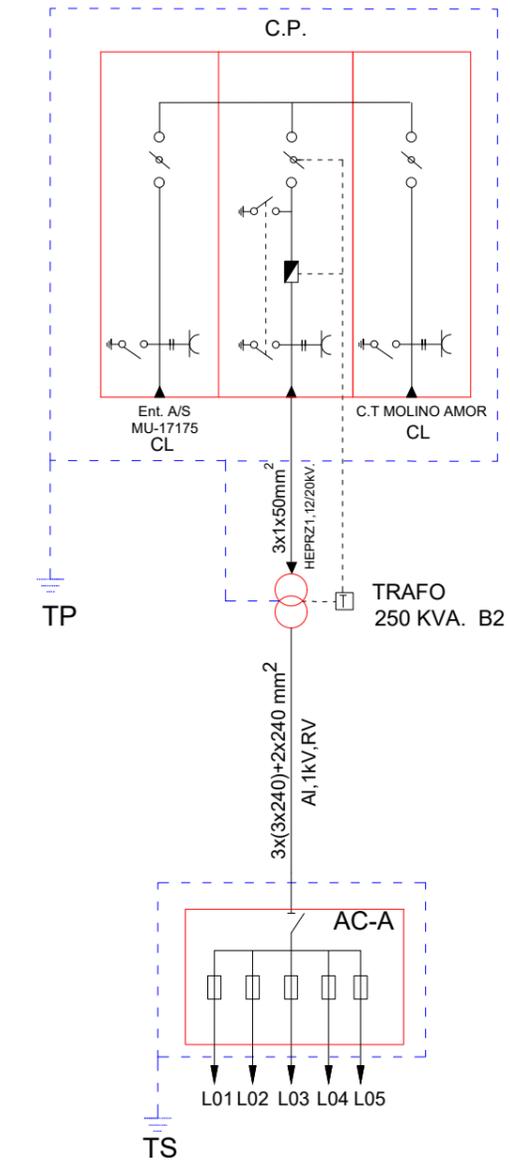
| | | | | | |
|---|--|----------|------------|---|----------------|
|  | Fecha | Dibujado | Proyectado | B | |
| | 15/03/2019 | MAM | APR | A | |
| Escala | NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA 250 kVA, MURCIA | | | Fecha | Modificaciones |
| 1/50 | | | |  | |
| | | | | PLANO: P3_ OBRA CIVIL | |



NUEVAS INSTALACIONES

- ① ENVOLVENTE ORMAZABAL MINIBLOK
- ② CELDAS ORMAZABAL (2L + P) CGM COSMOS
- ③ TRANSFORMADOR 250 KVA
- ④ CUADRO DE BAJA TENSIÓN (5 SALIDAS)
- ⑤ TELEGESTIÓN
- ⑥ CAJA DE INTERCONEXIÓN DE TIERRAS (TELEGESTIÓN)
- ⑦ CAJAS DE TIERRA (HERRAJE + NEUTRO)

ESQUEMA ELÉCTRICO CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA



| | | | | | |
|--------|--|----------|------------|-------------------------|----------------|
| | Fecha | Dibujado | Proyectado | B | |
| | 15/03/2019 | MAM | APR | A | |
| Escala | NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CTD CHORNOS - LA ARBOLEJA 250 kVA, MURCIA | | | Fecha | Modificaciones |
| 1/50 | | | | | |
| | | | | PLANO: P4_ ESTADO FINAL | |

DOCUMENTO VI:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD EN OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN

6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, SUBESTACIONES, EQUIPOS DE MEDIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES ASOCIADAS.

MT 4.60.11 (15 - 07)

ANEXO G

6.1. OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo, este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Empresario o Contratista elaborará su Plan de Seguridad.

6.2. CAMPO DE APLICACIÓN.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Aéreas”, “Líneas Subterráneas”, “Centros de Transformación”, “Subestaciones”, “Equipos de medida” e “Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores” que se realizan dentro de Iberdrola y se particularizarán sus puntos para cada caso.

6.3. MEMORIA DESCRIPTIVA.

6.3.1. Aspectos generales

El Empresario o Contratista acreditará ante IBERDROLA, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctrico y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

6.3.2. Identificación de riesgos y evaluación de los riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se incluyen aquí los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

Se incluirán aquí los anexos anteriores de este MT, que aparecen reflejados en el final de este documento:

En el Anexo B se incluye la información inicial de los riesgos de las instalaciones: definiciones, situaciones típicas y medidas de prevención y protección básicas.

En el Anexo C se incluye la identificación y evaluación de riesgos por tipo o zona de instalación.

6.3.3. Medidas de prevención, protección y emergencia.

En el Anexo D se indican algunas medidas concretas de prevención y protección frente a los riesgos más específicos de las instalaciones eléctricas.

En el Anexo E se incluyen algunas medidas de prevención y protección de tipo general para cada una de las fases de trabajo.

En el Anexo F se recogen las instrucciones y medidas de emergencia para cuando los trabajos objeto del Proyecto se realicen en el interior de instalaciones de Distribución de Iberdrola o en su proximidad.

Se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a

los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar.

Se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

- Líneas subterráneas
- Centros de transformación
- Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores

6.3.4. Características generales de la obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas.

6.3.4.1. Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se deberá recoger en un Anexo específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

6.3.4.2. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios.

Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

6.3.4.3. Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

6.3.4.4. Servicios higiénicos

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios.

Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

6.3.5. Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo y Libro de Subcontratación

Antes del comienzo de los trabajos se deberá comunicar la apertura del Centro de Trabajo por los Contratistas de la obra en aquellas obras en las que sea aplicable el Real Decreto 1627/1997.

De igual forma, las contratatas deberán contar con Libro de Subcontratación cuando tengan subcontratas.

6.4. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

6.4.1. Normativa aplicable

La relación de normativa que se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal e interna de Iberdrola vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del Proyecto al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Se incluirá aquí el Anexo A de este MT en el que se tendrá actualizada la normativa que sea de aplicación para las instalaciones y trabajos objeto de este Estudio Básico.

6.4.2. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

ANEXO B.- INFORMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE LAS INSTALACIONES: DEFINICIONES, SITUACIONES TÍPICAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS.

| DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS | SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS | MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS |
|---|--|---|
| <p>1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezos o resbalón.</p> <p>Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjitas por trabajos en curso, hoyos, etc.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas por deficiencias en el suelo. 2. Caídas por pisar o tropezar con objetos en el suelo, pequeños desniveles, zanjitas, hoyos, ... 3. Caídas por existencia de vertidos o líquidos. 4. Caídas por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.). 5. Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal. 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Integración de la seguridad en trabajo 5. Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 6. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>2) Caídas de personas a distinto nivel:</p> <p>Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas por huecos. 2. Caídas desde escaleras portátiles. 3. Caídas desde escaleras fijas. 4. Caídas desde andamios y plataformas temporales. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Inspección y mantenimiento de equipos empleados |

| | | |
|---|---|---|
| <p>estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes, bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalizar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los pueda acceder un operario en la realización un trabajo.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 5. Caídas desde tejados y muros. 6. Caídas por desniveles, zanjas, taludes, etc. 7. Caídas desde apoyos de madera 8. Caídas desde apoyos de hormigón. 9. Caídas desde apoyos metálicos. 10. Caídas desde torres metálicas de transporte. 11. Caídas desde estructuras, pórticos, grúas, etc. 12. Caídas de lo alto de equipos: transformadores de potencia, torres de refrigeración, bacas de vehículos, ... | <ol style="list-style-type: none"> 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 5. Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados. 6. Caminos de andadura, líneas de seguridad 7. Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior 8. Comprobaciones previas 9. Prescripciones de Seguridad de UNESA para trabajos mecánicos y diversos 10. Procedimientos para trabajos en altura. |
| <p>3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas por manipulación manual de objetos y herramientas. 2. Caídas de elementos manipulados con aparatos elevadores. 3. Caídas de elementos apilados (almacén) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Prohibición de trabajos en la misma vertical 2. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. |

| | | |
|--|---|--|
| <p>están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.</p> | | <p>4. Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas.</p> |
| <p>4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de una apoyo, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.</p> | <p>1. Desprendimientos de elementos de montaje fijos. 2. Desprendimientos de muros. 3. Desplome de muros. 4. Hundimiento de zanjas o galerías</p> | <p>1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 3. Prescripciones de Seguridad de UNESA para trabajos mecánicos y diversos.</p> |
| <p>5) Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales</p> | <p>1. Choques contra objetos fijos. 2. Choques contra objetos móviles.</p> | <p>1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 3. Golpes por herramientas manuales. 4. Golpes por herramientas portátiles eléctricas. 5. Golpes por otros objetos. | <ol style="list-style-type: none"> 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo 3. Comprobaciones previas. 4. Prescripciones de Seguridad de UNESA para trabajos mecánicos y diversos. |
| <p>6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Atropello de peatones. 2. Choques y golpes entre vehículos 3. Choques y golpes contra elementos fijos. 4. Vuelco de vehículos. 5. Caída de cargas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. |
| <p>7) Atrapamiento: Posibilidad de sufrir una lesión por Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Atrapamiento por herramientas manuales. 2. Atrapamiento por herramientas portátiles eléctricas. 3. Atrapamiento por máquinas fijas. 4. Atrapamiento por objetos 5. Atrapamiento por mecanismos en movimiento. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cortes por herramientas portátiles eléctricas. 2. Cortes por herramientas manuales. 3. Cortes por máquinas fijas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. |

| | | |
|---|--|--|
| <p>herramientas, etc.</p> | <p>4. Cortes por objetos o superficies.</p> | <p>2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</p> <p>4. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas.</p> <p>5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</p> |
| <p>9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados, ...</p> | <p>1. Impacto de fragmentos o partículas sólidas</p> <p>2. Proyecciones líquidas. (Se excluyen las proyecciones provocadas por arco eléctrico)</p> | <p>1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</p> <p>2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</p> <p>3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</p> |
| <p>10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos.</p> | <p>1. Contacto con fluidos o sustancias calientes o frías.</p> <p>2. Contactos con focos de calor o frío.</p> <p>3. Contacto con proyecciones calientes o frías.</p> | <p>1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</p> <p>2. Señalización de las zonas de riesgo.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.</p> | <p>(Pueden provocar accidentes de trabajo)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Contacto con sustancias corrosivas. 2.Contacto con sustancias irritantes/ alergizantes 3.Otros contactos con sustancias químicas. | <ol style="list-style-type: none"> 1.Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2.Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3.Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 4.Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Contactos directos. 2. Contactos indirectos. 3. Descargas eléctricas (inductiva/capacitiva) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA. 4. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en |

| | | |
|--|--|--|
| | | instalaciones eléctricas de UNESA. |
| <p>13) Arco eléctrico:</p> <p>Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arco eléctrico. 2. Proyecciones por arco eléctrico. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA. 4. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de UNESA. |
| <p>14) Sobreesfuerzos:</p> <p>Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.</p> <p>Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el manejo de equipos o herramientas manuales en posiciones forzadas. 2. En el manejo de máquinas herramientas y herramientas portátiles. 3. En el manejo de cargas. 4. En el accionamiento de elementos de maniobra | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.</p> | <p>de instalaciones: palancas, ...</p> <p>5. Obligado por mecanismos en movimiento.</p> | <p>4. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables.</p> <p>5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</p> |
| <p>15) Explosiones:</p> <p>Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o sobrepresión de recipientes a presión</p> | <p>1. Atmósferas explosivas</p> <p>2. Máquinas, equipos o botellas.</p> <p>3. Deflagraciones</p> | <p>1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</p> <p>2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA.</p> <p>3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</p> <p>4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</p> <p>5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</p> |
| <p>16) Incendios:</p> <p>Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.</p> | <p>1. Acumulación de material combustible.</p> <p>2. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables.</p> <p>3. Foco de ignición.</p> <p>4. Atmósfera inflamable.</p> | <p>1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 5. Proyecciones de chispas. 6. Proyecciones de partículas calientes (soldadura). 7. Llamas abiertas. 8. Descarga de electricidad estática. 9. Sobrecarga de la red eléctrica. | <ol style="list-style-type: none"> 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de 5. Protección Individual y Colectiva. 6. Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas. |
| <p>17) Confinamiento: Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados, o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera respirable en dicho recinto.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Recintos cerrados con atmósferas bajas en oxígeno. 2. Recinto cerrado con riesgo de puesta en marcha accidental de elementos móviles o fluidos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA. |

| | | |
|--|---|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>18) Agresión de animales: Posibilidad de nidos de avispas o bien las complicaciones debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Existencia de insectos en oquedades o cajas. 2. Alergias 3. Zonas de coexistencia de las instalaciones con animales sueltos. 4. Zonas de maleza o boscosas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y zonas. 2. Empleo de ropa de trabajo y Equipos de Protección Individual y Colectiva. 3. Repelentes de insectos que eviten la picadura de parásitos, en especial contra garrapatas. |
| <p>19) Sobrecarga térmica Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo. Este riesgo se evalúa por mediciones de diferentes tipos de temperatura (seca, húmeda, etc.,)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición prolongada al calor 2. Exposición prolongada al frío 3. Cambios bruscos de temperatura 4. Estrés térmico. | <ol style="list-style-type: none"> 1 Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección 2 Organizar los trabajos para limitar el tiempo de exposición. |

| | | |
|--|--|---|
| | | 3 Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>20) Ruido: No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, con excepción del disparo de los interruptores neumáticos antiguos que pueden dar niveles superiores a los 120 dB (A). Consideramos el riesgo que pueda presentar para personal no habituado, el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Disparo de interruptores neumáticos. 2. Mantenimiento y prueba de motogeneradores 3. Sirenas de aviso 4. Trabajos con máquinas de abrasión o arranque de viruta. | <p>1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</p> |
| <p>21) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición a vibraciones (martillos neumáticos, vibradores de hormigón, etc.) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual. |
| <p>22) Radiaciones no ionizantes Posibilidad de lesión por</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición a radiación no ionizante ultravioleta (soldadura) | <ol style="list-style-type: none"> 1 Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el |

| | | |
|---|--|--|
| <p>la acción de radiaciones no ionizantes</p> | <ol style="list-style-type: none"> 2. Exposición a radiación no ionizante Infrarroja. 3. Exposición a radiación visible o luminosa. | <p>empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas.</p> <p>2 Empleo de Equipos de Protección Individual.</p> |
| <p>23) Ventilación:</p> <p>Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ventilación ambiental insuficiente. 2. Ventilación excesiva (zonas de ventilación forzada, etc.) 3. Condiciones de ventilación especiales. 4. Atmósferas bajas en oxígeno. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalias y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. |
| <p>24) Iluminación:</p> <p>Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iluminación ambiental insuficiente 2. Deslumbramientos y reflejos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Observación de Anomalías y mantenimiento.</p> <p>3. Empleo de iluminación portátil</p> <p>4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</p> |
| <p>25) Agentes químicos</p> <p>Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la exposición a sustancias perjudiciales para la salud</p> | <p>1. Exposición a sustancias asfixiantes</p> <p>2. Exposición a sustancias tóxicas</p> <p>3. Exposición a atmosferas contaminadas</p> | <p>1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias químicas.</p> <p>2. Seguir las indicaciones de la Ficha de Seguridad del producto.</p> <p>3. Empleo de Equipos de Protección Individual.</p> |
| <p>26) Agentes biológicos</p> <p>Riesgo de lesiones o afecciones por la exposición a contaminantes biológicos.</p> | <p>1. Exposición a agentes biológicos</p> <p>2. Calidad del aire y el agua</p> | <p>1 Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinados agentes biológicos.</p> <p>2. Empleo de Equipos de Protección Individual.</p> |
| <p>27) Carga Física</p> <p>Posibilidad de carga física al producirse un desequilibrio ligero entre las exigencias</p> | <p>1 Movimientos repetitivos.</p> <p>2 Espacios de trabajo.</p> <p>3 Condiciones climáticas exteriores.</p> | <p>1. Formación e información del personal sobre el manejo manual de cargas</p> |

| | | |
|---|--|--|
| de la tarea y a la capacidad física del trabajador. | 4 Carga estática. 5 Carga dinámica. | 2. Utilización de medios de elevación mecánicos. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual. |
|---|--|--|

ANEXO C.- EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN.

SALA O EDIFICIOS ELÉCTRICOS

| RIESGOS | FRECUENCIA de PRESENTACIÓN | CONSECUENCIAS | EVALUACIÓN |
|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Caídas de personas al mismo nivel | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| Caídas de personas a distinto nivel | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Caídas de objetos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Desprendimientos, desplome y derrumbe | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Choques y golpes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo) | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Atrapamientos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Cortes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Proyecciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos térmicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos eléctricos | BAJA | MEDIA | MODERADO |
| Arco eléctrico | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Sobreesfuerzo | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Explosiones | MEDIA | BAJA | TRIVIAL |
| Incendios | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Confinamiento | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

| | | | |
|---------------------------------------|------|------|---------|
| Tráfico (fuera del centro de trabajo) | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agresión de animales | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Sobrecarga térmica | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ruido | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Vibraciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Radiaciones no ionizantes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ventilación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Iluminación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes biológicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

CABLES SUBTERRÁNEOS

| RIESGOS | FRECUENCIA de | CONSECUENCIAS | EVALUACIÓN |
|---|----------------------|----------------------|-------------------|
| Caídas de personas al mismo nivel | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Caídas de personas a distinto nivel | BAJA | ALTA | MODERADO |
| Caídas de objetos | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Desprendimientos, desplome y derrumbe | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Choques y golpes | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Atrapamientos | BAJA | MEDIA | TOLERABLE |
| Cortes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Proyecciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos térmicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos eléctricos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Arco eléctrico | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Sobreesfuerzo | ALTA | BAJA | MODERADO |

| | | | |
|---------------------------------------|-------|------|---------|
| Explosiones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Incendios | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Confinamiento | MEDIA | BAJA | TRIVIAL |
| Tráfico (fuera del centro de trabajo) | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agresión de animales | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Sobrecarga térmica | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ruido | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Vibraciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Radiaciones no | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ventilación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Iluminación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes biológicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE SUPERFICIE

| RIESGOS | FRECUENCIA de | CONSECUENCIAS | EVALUACIÓN |
|---|---------------|---------------|------------|
| Caídas de personas al mismo nivel | BAJA | MEDIA | TOLERABLE |
| Caídas de personas a distinto | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Caídas de objetos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Desprendimientos, desplome y derrumbe | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Choques y golpes | BAJA | MEDIA | TOLERABLE |
| Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Atrapamientos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Cortes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Proyecciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos térmicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

| | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-----------|
| Contactos eléctricos | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Arco eléctrico | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Sobreesfuerzo | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| Explosiones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Incendios | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Confinamiento | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Tráfico (fuera del centro de trabajo) | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Agresión de animales | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Sobrecarga térmica | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ruido | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Vibraciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Radiaciones no | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ventilación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Iluminación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes biológicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

GRUPOS ELECTRÓGENOS

| RIESGOS | FRECUENCIA de PRESENTACIÓN | CONSECUENCIAS | EVALUACIÓN |
|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Caídas de personas al mismo nivel | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Caídas de personas a distinto nivel | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Caídas de objetos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Desprendimientos, desplome y derrumbe | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Choques y golpes | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo) | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Atrapamientos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Cortes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Proyecciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos térmicos | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |

| | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|----------|
| Contactos químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos eléctricos | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Arco eléctrico | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Sobreesfuerzo | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Explosiones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Incendios | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Confinamiento | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Tráfico (fuera del centro de trabajo) | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agresión de animales | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Sobrecarga térmica | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ruido | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Vibraciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Radiaciones no | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ventilación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Iluminación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes biológicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

SOPORTE, BALIZAMIENTO Y ANTENAS DE COMUNICACIONES

| RIESGOS | FRECUENCIA de PRESENTACIÓN | CONSECUENCIAS | EVALUACIÓN |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Caídas de personas al mismo nivel | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| Caídas de personas a distinto nivel | BAJA | ALTA | MODERADO |
| Caídas de objetos | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| Desprendimientos, desplome y derrumbe | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Choques y golpes | ALTA | BAJA | MODERADO |
| Maquinaria automotriz y | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

| | | | |
|--|-------|-------|----------|
| vehículos (dentro del centro de trabajo) | | | |
| Atrapamientos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Cortes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Proyecciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos térmicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Contactos eléctricos | BAJA | ALTA | MODERADO |
| Arco eléctrico | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| Sobreesfuerzo | ALTA | BAJA | MODERADO |
| Explosiones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Incendios | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Confinamiento | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Tráfico (fuera del centro de trabajo) | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agresión de animales | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Sobrecarga térmica | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ruido | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Vibraciones | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Radiaciones no ionizantes | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Ventilación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Iluminación | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes químicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| Agentes biológicos | BAJA | BAJA | TRIVIAL |

ANEXO D. MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en el MO.07.P2.02, y en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50

horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

El Empresario que realice los trabajos deberá indicar en su Plan de Seguridad la formación académica o experiencia mínimas que debe tener el trabajador para considerarle capacitado para la realización de determinados trabajos o para el manejo de máquinas, herramientas o equipos de trabajo específicos, teniendo en cuenta siempre las exigencias legales al respecto. De forma especial se deben indicar estos aspectos para el caso de Trabajador Autorizado o Trabajador Cualificado, teniendo en cuenta lo indicado en el RD 614/2001 sobre la formación en primeros auxilios, debiendo al menos haber dos trabajadores con esta formación en aquellos lugares en los que sea difícil la comunicación para solicitar ayuda.

El empresario o Contratista deberá tener establecido el procedimiento o método, para identificar y determinar el nombramiento del recurso preventivo en los trabajos que así lo requieran.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión tanto en alta como en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

El Empresario o Contratista deberá contemplar en su Plan la actuación en caso de emergencia o accidente, resaltando en el mismo la dotación de medios, en especial de comunicación y primeros auxilios, con que contará el personal en obra, instrucciones, direcciones y teléfonos a los que llamar para garantizar la asistencia necesaria. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser conocida por su personal.

El Contratista dotará a su personal de EPI y EPC de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO

Una de las medidas más importantes para evitar el accidente eléctrico es el mantenimiento de las distancias a los puntos en tensión más cercanos.

En aplicación de lo indicado en el RD 614/2001, para los trabajos en instalaciones de Iberdrola se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la tabla siguiente:

| Un | TET* TIER | FASE- DPEL- 1 | MANIOBRAS ST DPROX - 1 | DELIMITACIÓN TRABAJOS SIN TENSIÓN DPROX - 1 | TRABAJO NO CONTROLADO DPROX-2 |
|------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|--|
| ≤ 1 | 80 | 50 | 70 | 300 | |
| 3 | 80 | 62 | 112 | 300 | |
| 6 | 80 | 62 | 112 | 300 | |
| 10 | 80 | 65 | 115 | 300 | |
| 15 | 80 | 66 | 116 | 300 | |
| 20 | 80 | 72 | 122 | 300 | |
| 30 | 80 | 82 | 132 | 300 | |
| 45 | 120 | 98 | 148 | 300 | |
| 66 | 120 | 120 | 170 | 300 | |
| 110 | 130 | 160 | 210 | 500 | |
| 132 | 130 | 180 | 330 | 500 | |
| 220 | 160 | 260 | 410 | 500 | |
| 380 | 250 | 390 | 540 | 700 | |

***De la Instrucción General para Trabajos en Tensión en Alta Tensión de UNESA.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen: valores, referencias y formas de medirla.

Medidas generales

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de Iberdrola, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos candentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica:

- Formación teórica y práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.
- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente, tanto estatal como de Iberdrola.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Conocer y seguir los procedimientos de Iberdrola, MO correspondientes, para los trabajos en instalaciones de alta tensión.
- Realizar los trabajos en baja tensión de acuerdo con las Prescripciones de UNESA que afectan a este tipo de trabajos.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo, en caso de instalaciones de alta tensión, tal como indica el **MO.07.P2.03**.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001.
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- El personal vestirá ropa Ignífuga para la realización de trabajos en tensión. Tanto en alta como en baja, y de maniobra locales en alta tensión.

En las referencias que hagamos en este MT con respecto a “Riesgos Eléctricos”, se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.

Para los trabajos que se realicen mediante técnicas de trabajos en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de Iberdrola, esto último para alta tensión. En todos los casos se tendrá procedimientos de trabajo concretos, para cada tipo de trabajo, siendo escritos para los trabajos en alta tensión. En caso de baja tensión habrá unos procedimientos básicos escritos, en los que se habrá basado la formación práctica y teórica del personal.

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la Empresa Contratista que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. La Empresa Contratista certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.

Medidas de prevención para la instalación de grupos electrógenos

Cuando estos trabajos impliquen actuaciones en la instalación de alta tensión se realizarán sin tensión aplicándose el **MO.07.P2.03** "Procedimiento de descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión". Así mismo se deberán contemplar aquellos riesgos y las medidas preventivas establecidas en los anexos de este documento y lo indicado en el **MT 2.13.25** "Instalación de grupos electrógenos" en la versión actualizada, consultable a través de Internet, en el Portal de Proveedor.

En los casos en que la realización de la conexión y desconexión se deba realizar en proximidad de elementos en tensión deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir el número de elementos en tensión o la colocación de elementos de protección que garanticen la protección necesaria. En el supuesto de que estas medidas no sean suficientes se deberán realizar los trabajos con técnicas de trabajo en tensión T.E.T. o solicitar el descargo de la instalación.

El riesgo eléctrico indirecto durante el funcionamiento del grupo electrógeno se deberá evitar colocando la pica de puesta a tierra del mismo.

El riesgo de contacto e incendio en la manipulación y transporte se debe evitar aplicando por un lado lo estipulado en la Ley 18/1985, de 25 de julio, de Bases sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, así como los reglamentos que la desarrollan, en lo relativo al tráfico y los permisos de circulación necesarios.

No se almacenará combustible en las proximidades del grupo electrógeno para su reposición o como depósito complementario.

El riesgo de incendio durante la manipulación del gas oíl en el llenado del depósito del grupo electrógeno se evitará realizando esta actividad con el grupo totalmente parado y retenido. Tampoco se deberá fumar en las inmediaciones mientras se efectúa el llenado, ni se mantendrán acumulados paños, papeles o cualquier otro material impregnado de gas oíl.

Deberá cuidarse la estanqueidad de los circuitos y la ventilación de la zona de forma que no se acumulen vapores inflamables ni gases de combustión.

Las operaciones de mantenimiento, el acceso al recinto del motor-alternador se hará con el grupo parado y retenido. Se deberá desconectar la batería.

En los trabajos de ubicación y retirada del grupo se tendrán en cuenta todas las medidas correspondientes al manejo de cargas, su posicionamiento y los riesgos que pudiera haber de desprendimientos, desplomes o vuelcos consecuencia de excavaciones, instalaciones subterráneas

o deficiencias del terreno, incendios de vegetación cercana, haciendo un estudio previo cuando sea necesario, teniendo también en cuenta la evacuación de humos y el nivel de ruido generado, cuando puedan afectar a zonas próximas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA

La Ley de Prevención de Riesgos laborales, Ley 31/1995, y los Reglamentos que la desarrollan, contemplan la necesidad de controlar el riesgo de caída de altura, por encima de 2 m, en todo momento.

La empresa contratada debe tener un procedimiento para el ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas, en estructuras soporte de instalaciones o desde lo alto de equipos, y en general cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 m. Se utilizará un sistema anticaídas que garantice que el operario está en todo momento sujeto a un punto fijo de resistencia suficiente, partiendo de la base de que el trabajador conoce la forma correcta de empleo de cada uno de los componentes del sistema.

La persona que deba efectuar ascensos a los apoyos cumplirá los siguientes requisitos:

- A. Habrá recibido la formación específica correspondiente, teórica y práctica.
- B. Dispondrá del Equipo y de los Elemento de Protección Personal correspondientes.
- C. Se establecerá un procedimiento de revisión antes de su uso y periódicamente.
- D. Protocolo de actuación para el rescate de trabajadores en altura.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LUGARES CON POSIBLE PRESENCIA DE ATMÓSFERAS INFLAMABLES, ASFIXIANTES O TÓXICAS.

Se recogen unas pautas de actuación, previas al acceso de personal a recintos donde hubiera sospechas de presencia de atmósfera inflamable, asfixiante o tóxica, que

deberán ser desarrolladas y especificadas por cada contrata en su plan de seguridad, en función de los trabajos a realizar, tiempo de permanencia, ...

En general, el personal que realice trabajos en este tipo de lugares, tendrá conocimientos y medios suficientes para que pueda identificar situaciones con probabilidad de riesgo, conozca qué medios de prevención puede aplicar, y caso de ser necesario, utilice elementos de detección, para garantizar la seguridad del acceso y permanencia en estos lugares.

Son lugares de posibles atmósferas peligrosas los que tienen una ventilación deficiente y aquellos en los que se manejan sustancias, principalmente en estado gaseoso o líquido con presión de vapor alta (gran facilidad para su evaporación) así como en los que por cualquier fenómeno de degradación térmica se produzca la volatilización de determinados compuestos, principalmente plásticos.

Se considera también la posibilidad de interferencia con nuestras instalaciones, de canalizaciones de Gas Ciudad y de Gas Natural, que se encuentran próximas a nuestras canalizaciones y arquetas, Centros de transformación, principalmente subterráneos y que, por fugas en la red, pudiera provocar el embolsamiento de gas en nuestras instalaciones.

Serán lugares de probable presencia de atmósferas peligrosas, según lo comentado anteriormente, los siguientes:

1. Centros de transformación, en especial subterráneos.
2. Galerías de cables subterráneos.
3. Arquetas de canalizaciones subterráneas.
4. Tanques.
5. Galerías de conducciones cerradas.
6. Pozos.

Antes de realizar cualquier actividad en un recinto en el que se sospeche existencia de Gas Natural, se debe proceder a favorecer la ventilación.

En aquellos lugares en los que existan rejillas de ventilación, huecos que comuniquen el recinto con el exterior, la apertura de puertas o tapas facilita la ventilación, siempre y cuando en la apertura de estos elementos no se provoque la posible aparición de puntos de ignición (chispas).

Es posible la presencia de hidrocarburos, por fugas o derrames de instalaciones próximas, en arquetas y centros subterráneos, pudiendo dar lugar a la acumulación de vapores inflamables. Generalmente se identifican con facilidad por el olor de sus compuestos más volátiles.

Pudieran también generarse vapores inflamables como consecuencia de procesos de descomposición de recubrimientos plásticos de los propios conductores, siempre que se produzcan focos calientes, bien por empalmes deficientes o como consecuencia de la descomposición del elemento conductor, que conlleva un aumento de resistencia y consecuentemente una generación de calor y aumento de la temperatura. Los vapores aquí desprendidos pueden ser inflamables y más densos que el aire, con lo que habrá de forzarse la ventilación de las zonas bajas en caso de sospechar la presencia de estos compuestos.

En estos casos y si las tapas de arqueta careciesen de orificios con sección libre o estuviesen éstos totalmente obstruidos y existiese posibilidad de comunicación a través de tubos con otras arquetas

contiguas, se recomienda efectuar la ventilación desde las arquetas contiguas, evitando abrir las más cercanas al punto sospechoso, al objeto de evitar la autoinflamación, por entrada de aire.

Es necesario que la Empresa Contratista cuente con Procedimientos de actuación para la determinación de atmósferas en recintos de probable presencia de gases, con la dotación de medios necesaria para la detección y control de los parámetros a controlar y en los que se den instrucciones de actuación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LOS TRABAJOS MÁS COMUNES A DESARROLLAR

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de Iberdrola.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.

- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma.
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos
- Atirantar o arriostrar los apoyos y verificar su estado de conservación y empotramiento antes de acceder al mismo o variar las tensiones mecánicas soportadas.
- Los trabajos en altura deben ser realizados por personal formado y equipado con los equipos de protección necesarios.

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.).

En relación a los riesgos de incendio de vegetación cercana a la instalación debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- No realizar trabajos en campo en días declarados de alto riesgo por la Administración, y extrema las precauciones y la vigilancia los días de mucho calor.
- Asegurar el conocimiento y el cumplimiento de los procedimientos y de la legislación aplicable.
- Cumplir las Instrucciones Técnicas de las Administraciones, y disponer de los permisos necesarios.
- Comprobar que se dispone de los medios de extinción de incendios indicados para el trabajo.
- Revisar y limpiar periódicamente conductos y conexiones de combustible de las máquinas.
- No fumar ni arrojar al terreno elementos que puedan provocar un incendio.

- No utilizar herramientas de corte, soldadura o que generen chispas (por ejemplo, radiales) en zonas con vegetación durante épocas de riesgo o en situaciones de riesgo.
- Toda maquinaria autopropulsada debe disponer de matachispas en los tubos de escape.
- No aparcar el vehículo en caminos y pistas forestales que impidan el paso de otros vehículos.
- Circular sólo por los caminos y pistas habilitadas.
- Las zonas de repostaje y arranque de motores (motosierras, etc.) deben estar alejadas de la vegetación y nunca arrancar el motor en el lugar en el que se haya repostado.
- Mantener limpia de vegetación la zona donde se manipule maquinaria o herramientas.
- Al finalizar el uso de maquinaria, hay que dejarla sobre una zona sin vegetación (lo más indicado es un camino o sobre una roca).

MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN

En el Anexo E, se indica la necesidad de empleo de Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva para algunas de las fases generales de trabajo. Aquí se dan indicaciones generales.

- Ropa de trabajo.

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del Empresario o Contratista. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.

- Equipos de protección.

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas o pantalla de seguridad

- Arnés de seguridad
- Equipo contra caídas desde alturas
- chaleco de alta visibilidad
- Protecciones colectivas
- Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: redes, aros de protección, ...

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del Empresario o Contratista. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.

- Equipos de protección.

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
- Guantes de protección mecánica
- Pantalla contra proyecciones
- Gafas o pantalla de seguridad
- Arnés de seguridad
- Equipo contra caídas desde alturas
- chaleco de alta visibilidad
- Protecciones colectivas
- Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: redes, aros de protección.

ANEXO E.1. MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES. (CREACIÓN Y CANCELACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, DESCONEXIÓN Y REPOSICIÓN DEL SERVICIO ELÉCTRICO)

Fase, riesgos y medidas tipo de prevención y protección para evitarlos o minimizarlos

| Fase | Riesgos | Medidas tipo de prevención y protección |
|--|---|---|
| 1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones) | <ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. • Elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT y BT. • Presencia de animales, colonias, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Conocimiento de los Procedimientos de Iberdrola a aplicables a los trabajos.• Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO.• Cumplimiento MO.07.P2.02 al 05. Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT• Procedimientos escritos para los trabajos en TET – BT• Aplicar las 5 Reglas de Oro• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.• Mantenimiento equipos y utilización de EPI• Adecuación de las cargas• Control de maniobras Vigilancia continuada.• Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. |
|--|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas • Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ... |
| <p>Realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación y reparto, en alta tensión, para la ejecución del descargo correspondiente a los trabajos a realizar por su empresa</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Caídas de altura • Sobre esfuerzos • Deslumbramientos • Radiaciones no ionizantes. • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT. • Contacto con elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT. | <ul style="list-style-type: none"> • Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Certificación por el Empresario de estar capacitado para la realización de las maniobras en alta tensión en líneas y centros de transformación y de reparto. • Conocimiento de los Procedimientos de Iberdrola a aplicables a los trabajos. • Conocimientos teóricos y prácticos del funcionamiento y maniobra de la aparamenta de alta tensión de este tipo de instalaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con los MT: 2.00.50; 2.10.55; 2.14.30; 2.21.78;2.23.80, entre otros. |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de animales, colonias, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI • Empleo de ropa ignífuga • Control de maniobras Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas. |
|--|---|--|

ANEXO E.3 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

- El trabajo en este tipo de instalaciones debe comenzar por una delimitación de la zona de trabajo evitando Riesgos a los trabajadores que lo realizan y al público, tanto peatones como vehículos.

- En este tipo de instalaciones puede haber concentraciones de gases inflamables procedentes de diversas fuentes, entre ellas por la proximidad de instalaciones de gas natural. Cualquier variación de las condiciones existentes en este caso puede dar lugar una explosión o deflagración. En otros casos el tamaño de la arqueta permite que el trabajador se sitúe dentro pudiendo respirar las emanaciones que pueda haber con el consiguiente Riesgos de intoxicación o asfixia. El personal debe estar informado de estos Riesgos y tener medios de detección, prevención y protección e instrucciones de actuación. Se debe conocer y cumplir el **MO.07.P2.10**.

- Se debe tener también en cuenta el Riesgos de sobreesfuerzo en la apertura de las arquetas. Para evitarlos se debe contar con medios apropiados que limiten el esfuerzo a realizar por el trabajador, facilitando el levantamiento y traslado.

Fase, Riesgos y medidas tipo de prevención y protección para evitarlos o minimizarlos.

| Fase | Riesgos | Medidas tipo de prevención y protección |
|--|--|---|
| <p>1. Acopio, carga y descarga</p> <p>(Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos. | <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • No situarse bajo la carga • Vigilancia continuada • Revisión del entorno |
| <p>2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Exposición al gas natural • Desprendimientos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Contacto Eléctrico en AT o en BT | <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Cumplimiento del MO.07.P2.10 • Entibamiento • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones |

| | | |
|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar fajas de protección lumbar |
| <p>3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA (Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Desplome o rotura del apoyo o estructura | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras, vigilancia continuada y señalización del riesgo. • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos |
| <p>4. Tendido, empalme y terminales de conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Quemaduras • Vuelco de maquinaria • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Ataque de animales | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras, vigilancia continuada y señalización del riesgo • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilizar fajas de protección lumbar • Revisión del entorno |
| <p>5. Engrapado de soportes en galerías (Desengrapado de soportes en</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente |

| | | |
|--|--|---|
| galerías) | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas de objetos • Sobresfuerzos | <ul style="list-style-type: none"> • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar |
| 6. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones) | <ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en el Anexo E.1 • Presencia de colonias, nidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Las indicadas en el Anexo E.1 • Revisión del entorno |

ANEXO E.4 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

b) Centros de Transformación Lonja/subterráneos y otros usos.

Fase, Riesgos y medidas tipo de prevención y protección para evitarlos o minimizarlos.

| Fase | Riesgos | Medidas tipo de prevención y protección |
|--|---|--|
| 1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado / chatarras | <ul style="list-style-type: none"> • Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataque de animales | <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada |

| | | |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de gases | <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de elementos de elevación y transporte • No situarse bajo la carga • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Revisión del entorno • Cumplimiento del MO.07.P2.10 |
| 2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimientos | <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Entibamiento |
| 3. Montaje (Desguace de aparata general) | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT o BT | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada |
| 4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgos de incendio | <ul style="list-style-type: none"> • Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y |

| | | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo eléctrico • Riesgos de accidente de tráfico • Los recogidos en el Anexo E.1 | <p>colectiva, según Normativa vigente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrónico estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Seguir instrucciones del fabricante • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Las indicadas en el Anexo E.1 |
| <p>5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en el Anexo E.1 | <ul style="list-style-type: none"> • Las indicadas en el Anexo E.1 |

ANEXO E.7 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

a) Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las instalaciones eléctricas subterráneas

Fase, Riesgos y medidas tipo de prevención y protección para evitarlos o minimizarlos

| Fase | Riesgos | Medidas tipo de prevención y protección |
|---|---|---|
| <p>1. Acopio, carga y descarga</p> <p>(Acopio carga y descarga de material recuperado/chatarra)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada |
| <p>2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Desprendimientos • Exposición al gas natural • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Contacto Eléctrico | <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Entibamiento • Identificación de canalizaciones • Cumplimiento MO.07.P2.10 • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar |

| | | |
|--|---|--|
| <p>3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA (Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caídas a diferente nivel • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Desplome o rotura del apoyo o estructura | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos |
| <p>4. Tendido, empalme y terminales de conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Quemaduras • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Presencia de animales | <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Señalización de Riesgos • Revisión del entorno |

ANEXO F. INSTRUCCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES TIPO QUE SE PUEDEN ORIGINAR EN LA PROXIMIDAD DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

1. PRECAUCIONES POR PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN

En cualquier caso, se debe mantener la distancia de seguridad indicada en el Real Decreto 614/2001 a elementos que puedan estar en tensión.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

En el caso de producirse una situación de emergencia se deben seguir los principios básicos de Proteger, Alertar y Socorrer.

Proteger:

Se debe valorar la situación, garantizándose en primer lugar la seguridad de los trabajadores que no se ven implicados en el accidente o situación de emergencia y en segundo lugar se garantizará la seguridad de la persona accidentada o de los trabajadores implicados en la situación de emergencia (por ejemplo, ante una atmósfera tóxica, no se atenderá al intoxicado sin antes proteger las vías respiratorias de los que van a auxiliarle). Como medida de protección y siempre que sea posible, se detendrá el proceso que causa la emergencia, para evitar que haya más personas afectadas y poder luego atender de inmediato a quien lo requiera (por ejemplo, cortar el suministro eléctrico en caso de electrocución, las llaves del gas en caso de escape, etc.).

Alertar:

Pedir ayuda a los servicios de emergencia, respondiendo a todas las preguntas que hagan antes de cortar la comunicación.

Las llamadas de atención médica inmediata se enviarán directamente, lo antes posible, al teléfono 112.

Cualquier otra llamada de emergencia se canalizará hacia los Centros de Control de Distribución de la zona.

En todos los lugares de trabajo se contará con un medio de comunicación sea teléfono móvil o emisora. Se tendrán disponibles los números de teléfono para caso de emergencia.

En todos los lugares de trabajo se contará con la dirección y el número de teléfono de los servicios locales de urgencia, el número de emergencia de la Mutua de Accidentes de trabajo de las empresas intervinientes, el número general de emergencias (112), el número del Centro de Control de Distribución de la zona, etc.

Socorrer:

En caso de caída de altura o accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la

obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de los equipos de emergencia. Se acotará y señalizará la zona.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en ambulancia, evitando el uso de transportes particulares.

3. ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO EN LAS INSTALACIONES DE IBERDROLA PARA CASOS DE INTERVENCIÓN DE PERSONAL PROPIO Y/O DEL SERVICIO DE BOMBEROS

En caso de incendio y salvo que IBERDROLA haya establecido un procedimiento específico para ese tipo de instalaciones, se seguirán las siguientes instrucciones:

- Al descubrir el fuego, comunique de inmediato con el Centro de Control de Distribución de la zona, personalmente o a través de un compañero.
- Si la magnitud del fuego es incontrolable: llame a los Bomberos
- Caso de que llegue el auxilio de los bomberos, coordine con el Jefe de Bomberos su actuación y garantice que las zonas afectadas están sin tensión, antes de que accedan los bomberos.
- Solicite al Centro de Control que deje sin Tensión las zonas que puedan ser afectadas por llamas, humos, y las que estén próximas a la zona a invadir tratando de controlar el fuego.
- Trate de controlar el incendio utilizando los extintores más próximos y acercar los que se encuentren alejados del fuego.
- Coja el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego Utilice los equipos de extinción situados para tal efecto en la instalación. (Se dispondrá de dos extintores de eficacia 89B en cada vehículo. Serán adecuados en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo).

| TIPO DE FUEGO | AGUA | CO ₂ | POLVO | HALON |
|---------------|------|-----------------|-------|-------|
| Sólidos | Sí | No | Sí | Sí |
| Líquidos | No | Sí | Sí | Sí |
| Gases | No | No | Sí | Sí |
| Eléctrico | No | Sí | Sí | Sí |

- Sin accionarlo, dirijase a las proximidades del fuego, manteniéndose de espaldas a la dirección del viento y quedando siempre en una posición intermedia entre el fuego y la ruta de escape.
- Prepare el extintor, según las instrucciones indicadas en la etiqueta del propio extintor.
- Presione la palanca de descarga para comprobar que funciona.
- Dirija el chorro a la base del objeto que arde hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.
- Evacue la zona con la mayor brevedad, procurando no inhalar los posibles gases producidos.
- Cierre, tras la evacuación total, las vías de oxigenación (puertas y/o ventanas, etc.) evitando la propagación del fuego.
- No se arriesgue inútilmente.

Normas complementarias relativas a la intervención sobre instalaciones que puedan estar en tensión, si no se han puesto en descargo.

- Asegurar que el extintor se puede emplear sobre instalaciones eléctricas en tensión, siguiendo las instrucciones indicadas en el cuerpo del mismo por el fabricante. Por el tipo de agente extintor: prohibidos los de agua o de espuma.
- Utilizar guantes aislantes
- Mantener entre el aparato extintor y los puntos de la instalación en tensión una separación mínima de:

Instalaciones de B.T. 0,5 metros

Instalaciones de A.T. hasta 15 kV incluidos.....1 metro

Instalaciones de A.T. comprendidas entre 15 y 66 kV incluidos 2 metros

Instalaciones de A.T. de más de 66 kV 4 metros

- Para instalaciones de más de 66 kV, no es aconsejable la utilización de extintores, salvo que exista la seguridad de que la parte de la instalación siniestrada está sin tensión.

4. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTES PRODUCIDOS POR LA ELECTRICIDAD

- Comunicar de inmediato la incidencia a una tercera persona que pueda ayudar. Comunicar con el Centro de Control de Distribución en caso necesario.
- Antes de intentar cualquier maniobra de reanimación del accidentado, es necesario comprobar que no está en contacto con un conductor en tensión. En caso contrario debe efectuarse previamente el desprendimiento de la víctima, tal como se indica a continuación.

Desprendimiento de la víctima

- Cortar inmediatamente la corriente si el aparato de corte se encuentra en la proximidad del lugar del accidente.
- En su defecto, poner los conductores en corto-circuito, a fin de obtener los mismos resultados, colocándose fuera del alcance de los efectos de la corriente o del cortocircuito.

- En el caso de que no se pudiera realizar el corte de la corriente, el personal que efectúa el desprendimiento deberá:
 - ❖ Aislarse a la vez de la tensión y de la tierra.
 - ❖ Protegerse con guantes, utilizando pértigas o ganchos y banquetas o alfombras aislantes, adecuadas a la tensión de que se trate.
 - ❖ Separar inmediatamente al accidentado del o de los conductores, teniendo la precaución de no ponerse en contacto directo o por intermedio de objetos metálicos con un conductor con tensión.

Accidentes eléctricos ocurridos en altura:

- Debe preverse en todo momento la caída de la víctima, antes de cortar la corriente.
- En caso de accidentes en los que la víctima queda colgada en un poste por su cinturón o arnés de seguridad, las posibilidades de reanimación aumentarán si la persona que presta los auxilios puede, sin ponerse en contacto con el conductor o, mejor aún, habiendo cortado la corriente, practicar una docena de insuflaciones boca-boca antes de iniciar el descenso, y otra vez a mitad de éste.
- Si esto no fuera posible, se procederá a bajarlo por los medios más rápidos (cuerdas, descensor, escaleras, etc.). No se perderá tiempo en mantener el cuerpo de la víctima en posición determinada mientras se realiza el descenso.
- Conducta a seguir tras el desprendimiento de la víctima
- Una vez la víctima en el suelo, si está inanimada, se procede con toda urgencia a la respiración artificial.
- Si, después de practicar una docena de insuflaciones por el método boca-boca, se observan signos de parada circulatoria (palidez, ausencia del pulso en el cuello y muñeca, dilatación de las pupilas y persistencia de la pérdida de consciencia), debe procederse a practicar simultáneamente el masaje cardíaco externo.
- No debe perderse tiempo en mover al accidentado, salvo si es para retirarlo de una atmósfera viciada.
- Si en el momento de ocurrir el accidente hay varias personas presentes, una de ellas debe avisar al médico, pero en ningún caso se debe mover a la víctima ni dejar de practicarle la reanimación.
- Hay que evitar que el accidentado se enfríe, abrigándole con mantas, pero sin interrumpir en ningún momento la reanimación.

- Cuando la víctima se ha reanimado, hay que permanecer a su lado para practicarle nuevamente la respiración artificial, si la respiración natural cesase.
- No debe olvidarse que un accidentado de este tipo presenta a veces movimientos convulsivos al recobrar el reconocimiento, que puede determinar una nueva pérdida del mismo.

5. CABLES EN EL SUELO

Líneas de baja tensión

- Evitar daños a terceros, aislando y controlando la zona.
- Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona.
- Nunca debe levantarse un conductor de una línea de Baja Tensión situado en el suelo si no se emplean medios de protección personal y herramientas aisladas adecuadas o bien haberse cerciorado de que se ha cortado el servicio eléctrico.

Líneas de alta tensión

- Evitar daños a terceros, aislando y controlando la zona.
- Atención a las tensiones de paso y a las transferidas.
- Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona.

Línea caída, sin tocar el suelo

- Actuar como en el caso anterior de líneas de alta tensión, aún en el caso de que ésta fuere de baja tensión.

DESPEJAR ELEMENTOS DE INSTALACIONES

Instalaciones de baja tensión

- Controlar la zona en previsión de posibles daños a terceros.
- Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona.
- En su caso, proceder a retirarlos, utilizando el equipo de protección personal. Prestar la máxima atención a la posible formación de cortocircuitos por aproximación o contacto entre conductores o por contacto simultáneo de una parte conductora del elemento a despejar, sobre dos partes a diferente potencial.

Instalaciones de alta tensión

- Controlar la zona en previsión de posibles daños a terceros.
- Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona.
- Esperar a que acuda personal de la Empresa Eléctrica para efectuar el despeje de la instalación de Alta Tensión.

6. ACTUACIÓN EN CASO DE PRESENCIA DE GAS NATURAL O ATMÓSFERAS ASFIXIANES O TÓXICAS

La proximidad de instalaciones de gas natural a las instalaciones eléctricas puede generar situaciones de riesgo por acumulación de gases inflamables en las cavidades de las instalaciones eléctricas subterráneas y también por la generación de sustancias tóxicas procedentes de la descomposición de materiales, como consecuencia de un cortocircuito, por ejemplo, e incluso producirse una deficiencia en el contenido de oxígeno del recinto, creando una atmósfera asfixiante.

Cuando en el desarrollo de sus actividades detecte evidencias de la presencia de gas (olor del gas, denuncias de vecinos, explosiones en las cercanías, etc...) tanto en las instalaciones de Iberdrola como en sus alrededores, o confirme su presencia mediante la utilización de detectores (según las instrucciones de “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas”) procederá a:

- 1) Interrumpir inmediatamente su actividad con el fin de evitar riesgos.
- 2) Informar urgentemente al Centro de Control de Distribución correspondiente.
- 3) Esperar las instrucciones del Centro de Control de Distribución.
- 4) Colaborar con el personal de la Compañía de Gas si el Centro de Control de Distribución se lo indicara.
- 5) Reanudar su actividad cuando se lo indique el Centro de Control de Distribución.

Además de lo indicado aquí, en algunas instalaciones habrá que seguir las indicaciones particulares recogidas en el propio Plan de Autoprotección, Evacuación o Emergencia de la propia instalación. En el caso de Subestaciones se debe tener en cuenta el MO.07.P2.17.

7. ACCIDENTE LABORAL O ENFERMEDAD DE PERSONAS QUE REQUIERA LA ASISTENCIA MÉDICA INMEDIATA.

- Las llamadas de atención médica inmediata se enviarán directamente, lo antes posible, al teléfono 112, posteriormente, se comunicará telefónicamente o mediante emisora con el Centro de Control de Distribución de la zona, cuando se produzca un accidente o incidente en centros de IBERDROLA.
- En caso de accidente eléctrico, quitar tensión o alejar al accidentado de la Zona afectada, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad propias.
- Calmar al herido
- Sacar al afectado de la zona de peligro, teniendo en cuenta las posibles lesiones medulares
- Examinar síntomas que presente el afectado:
- Falta de respiración

- Falta de pulso cardiaco
- Fracturas
- Hemorragias
- Prestar primeros auxilios

8. EVACUACIÓN DEL PERSONAL POR DISTINTAS CIRCUNSTANCIAS

En aquellos trabajos que se realicen en centros o instalaciones en los que hubiera dependencias o zonas que pudieran ser afectadas por una situación de emergencia, las normas a tener en cuenta han de ser las que se citan a continuación:

- Al incorporarse al Centro debe solicitar del responsable del Centro de Trabajo y/o Instalación la información de la actuación ante posibles casos de emergencia. Infórmese de las consignas que haya instaladas en el Centro y asegúrese de conocer su situación y la de los medios de prevención y protección disponibles en su zona de trabajo.
- El responsable del Centro de Trabajo y/o Instalación dará a conocer, además de las consignas generales, aquellas que, particularmente y en relación con las actividades que se vayan a desarrollar, pudieran derivarse.

A título de información se indican las pautas generales que se deben recordar en caso de emergencia:

- Atienda las consignas dadas, bien por megafonía o las que de forma personal le hagan llegar los responsables del Centro y/o Instalación.
- Desconecte todos aquellos equipos que se hubieran activado en razón de los trabajos a efectuar y asegúrese de que quedan en posición segura.
- Cierre las válvulas de los equipos de presión que se estuvieran utilizando.
- Si se produce un conato de incendio en su proximidad, consecuencia o no de las actividades que desarrolle, debe ponerlo inmediatamente en conocimiento del responsable del Centro y/o Instalación y actuar con los medios de extinción disponibles.
- En caso de tener que evacuar la zona deje los equipos con los que o sobre los que estuviera actuando en situación segura.
- Informe al personal afectado del inicio de la evacuación y colabore en que esta sea segura y rápida.
- Siga las consignas dadas y haga caso de las señales indicativas de las salidas de emergencia, ubicación de los equipos de protección contra incendios y/o equipos de protección respiratoria que haya.
- No use los ascensores para la evacuación de emergencia.
- Realice la evacuación sin carreras ni apresuramientos.

