

MODIFICADO DE PROYECTO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FV EL CORONIL 2 DE 900 kW EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CORONIL (SEVILLA).

Promotor: VIGA RENEW SP3 S.L.

Autor: JAVIER DE LLERA HOYOS


Sevilla, agosto de 2024

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 1/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Índice

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | DOCUMENTACIÓN GENERAL | 2 |
| 1.1. | Promotor. | 2 |
| 1.2. | Autor del proyecto..... | 2 |
| 1.3. | Objeto del proyecto..... | 2 |
| 1.4. | Localización..... | 2 |
| 1.5. | Empresa distribuidora | 3 |
| 1.6. | Condiciones del Acceso y conexión..... | 3 |
| 1.7. | Condiciones urbanísticas | 3 |
| 1.8. | Descripción de la propuesta..... | 4 |
| 1.9. | Normativa..... | 5 |
| 2. | ENTRONQUE | 7 |
| 3. | LÍNEA DE EVACUACIÓN TRAMOS SUBTERRÁNEOS | 7 |
| 3.1. | Emplazamiento..... | 7 |
| 3.2. | Datos Generales de la Línea..... | 7 |
| 3.3. | Conductores..... | 8 |
| 3.4. | Conexión de Pantallas | 9 |
| 3.5. | Terminales | 9 |
| 3.6. | Empalmes | 10 |
| 3.7. | Características de la Obra Civil del Tramo Subterráneo | 10 |
| 3.8. | Señalización exterior de las canalizaciones..... | 11 |
| 3.9. | Arquetas..... | 12 |
| 4. | LÍNEA DE EVACUACIÓN TRAMO AÉREO..... | 12 |
| 4.1. | Trazado..... | 12 |
| 4.2. | Datos del conductor | 13 |
| 4.3. | Manguito de empalme..... | 13 |
| 4.4. | Herrajes | 14 |
| 4.5. | Aislamiento | 17 |
| 4.6. | Apoyos | 20 |
| 5. | CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN | 22 |
| 5.1. | Características Generales..... | 22 |
| 5.2. | Ubicación y Accesos..... | 22 |
| 5.3. | Obra Civil | 23 |
| 5.4. | Instalación Eléctrica | 25 |
| 5.5. | Medida de la Energía Eléctrica | 26 |
| 5.6. | Puesta a Tierra | 27 |
| 5.7. | Sistema de Telegestión..... | 27 |
| 5.8. | Sistema de Telemando | 27 |
| 5.9. | Comunicaciones..... | 29 |
| 5.10. | Instalaciones Secundarias | 30 |
| 6. | OBRA CIVIL..... | 32 |
| 6.1. | Movimiento de tierras..... | 32 |
| 6.2. | Cimentación de la caseta del transformador | 32 |
| 6.3. | Edificio | 32 |
| 6.4. | Cierre Perimetral | 33 |
| 7. | CONSIDERACIONES FINALES | 33 |

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 2/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Memoria

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 3/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

MODIFICADO DE PROYECTO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FV EL CORONIL 2 DE 900 KW EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CORONIL (SEVILLA).

1. DOCUMENTACIÓN GENERAL.

1.1. Promotor.

El promotor del presente proyecto es la entidad VIGA RENEW SP3 S.L., con domicilio social en Calle Ciudad de Santander nº7, 4º; C.P.: 11.007 Cádiz (Cádiz) y con N.I.F. número B-72.367.477

Actúa en su representación D. Ismael Guerrero Arias, mayor de edad, con D.N.I: 44.036.221-F y con domicilio a efecto de notificaciones Av. Diego Martínez Barrio, 4, 5ª, C.P.: 41.013 Sevilla (Sevilla)

1.2. Autor del proyecto.

El técnico Autor del presente documento es D. Javier de Llera Hoyos, colegiado número 6754 del C.O.I.I.A.O.C. de Sevilla.

1.3. Objeto del proyecto.

El presente proyecto se redacta con objeto de describir y justificar las instalaciones correspondientes a la Evacuación de la Planta Fotovoltaica "FV EL CORONIL 2", de 900 kW de potencia instalada.

Todo ello realizado de acuerdo a la legislación vigente, con el objeto obtener la autorización por parte de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte.

1.4. Localización.

El ámbito de actuación se encuentra en el término municipal de El Coronil (Sevilla).

| Término municipal | Parcela | Polígono | Referencia Catastral |
|--------------------|---------|----------|----------------------|
| Barros. El Coronil | 161 | 4 | 41036A004001610000IF |

Remitirse al Plano 1 Situación y Emplazamiento.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 4/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |



Las coordenadas características del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

| PLANTA FOTOVOLTAICA "FV EL CORONIL 2" | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|--------------|
| COORDENADAS | Longitud | Latitud | Altitud |
| Latitud-Longitud | 5° 38' 33,24" W | 37° 5' 1,54"N | 107 m.s.n.m. |
| COORDENADAS | X | Y | Huso |
| UTM | 265.110,17 | 4.107.431,95 | 30S |

1.5. Empresa distribuidora

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, con domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, 28042 MADRID, y CIF B-82846817

1.6. Condiciones del Acceso y conexión

- Ref Solicitud: pres 0000220526-3
- Potencia de Acceso solicitada: 900 kW
- Punto de conexión solicitado Línea Subterráneo 15 kV

1.7. Condiciones urbanísticas

El trazado de la línea de evacuación eléctrica se encuentra dentro de la Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de El Coronil. «Zona de protección paisajística en suelo no urbanizable» (Aprob. 24/6/1999).

En el suelo comprendido en la «Zona de protección paisajística en suelo no urbanizable» se contemplan como usos compatibles (art. 13.34) los siguientes:

- Adecuaciones naturalísticas o recreativas, parques rurales u otras aplicaciones con interés social y científico.
- Mantenimiento y reparación de las existentes, siempre que guarden estrecha vinculación con la naturaleza, destino y carácter de la explotación agrícola.
- Las necesariamente vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras y servicios públicos.
- Las de captación de aguas.
- Las de uso exclusivamente agrícola y no ganadero [...]

Considerándose cualquier otro uso «incompatible con los objetivos de ordenación de esta zona y se prohíbe taxativamente.» (art. 13.35)

Todas las parcelas adyacentes al casco urbano se encuentran dentro de la Zona de protección paisajística y hacen inviable cualquier suministro al núcleo, por lo que debe entenderse que las líneas y tendidos que dan servicio a la población, debido a los únicos usos permitidos en ella, se asimilan a servicios públicos. No en vano, el art. 6.10 de las Normas subsidiarias municipales incluye entre las dotaciones de equipamiento

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

comunitario los “Servicios públicos especiales” aclarando que en ellos «se incluyen los servicios generales de energía, luz agua y alcantarillado.

La regulación de la protección paisajística se hace con el único objetivo de «la protección y conservación de la imagen del núcleo urbano desde el exterior y que ésta no se deteriore progresivamente con la construcción de edificaciones en sus proximidades» (art. 13.33), por lo que se en consonancia con todo lo anterior, se considera admisible en su ámbito el tendido eléctrico planteado y no la edificación sobre estos suelos.

1.8. Descripción de la propuesta

El proyecto consiste en describir las instalaciones de acceso y conexión a la red de distribución de E-Distribución:

Refuerzo de la línea subterránea existente, entronque y conexión a red existente, conexión a Centro de Seccionamiento de 15 kV e instalación de Centro de Seccionamiento y medida para la evacuación de la planta fotovoltaica “FV EL CORONIL 2” de 900 kW de potencia.

A continuación, se describen con más detalle estos trabajos:

- Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio:
 - o Retranqueo y desmontaje de cable entre arqueta A2 frente apoyo A267204 y arqueta A2 en entrada C/ Sevilla
 - o Cruce de calle necesario a realizar frente a la C/ Sevilla para unir 2 arquetas existentes con cables MT en servicio.
 - o Tendido de nuevo tramo de cable 3x240 RH5Z1 desde el nuevo CT hasta arqueta A2 situada frente al apoyo A267204, por canalización existente, excepto cruce de calle necesario a realizar.
 - o Tendido de nuevo tramo desde el nuevo CT a montar por el cliente hasta la arqueta de conexión, en la entrada de la C/ Sevilla, donde se empalmará con el circuito existente que se ha cortado.
 - o Equipo telemando de las celdas motorizados a instalar por el cliente, y los trabajos de conexión necesarios.
 - o Entronque y conexión a red existente:
 - Corte en arqueta A2 existente en la entrada de la calle Sevilla y deshacer empalme en Ronda de los Barros, en arqueta frente apoyo A267204
 - Nuevo Empalme subterráneo MT en arqueta A2 frente al apoyo A267204.
 - Empalme en arqueta A2 en la entrada de C/ Sevilla.
- Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución, que vayan a formar parte de la red de distribución:
 - o Instalación de CT prefabricado de seccionamiento y entrega, con habitáculo para celdas E/S y remonte a ceder a Endesa, incluida dichas celdas 3L y habitáculo para la instalación particular.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 6/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Las celdas a ceder a Endesa deben ser motorizadas para poder telemandarlas por esta compañía.

- Canalización y arquetas necesarias para comunicar el CT con la arqueta A2 existente en calzada en la Ronda de los Barros, más próxima a la localización futura del CT. Para ello se realizará una línea de evacuación aérea-subterránea que contará con tres tramos diferenciados:
 - Tramo 1: Tramo subterráneo que conecta el Centro de Seccionamiento de la planta solar fotovoltaica "EL CORONIL 2" con un nuevo apoyo proyectado (Nº1) de conversión aéreo-subterráneo.
 - Tramo 2: Tramo aéreo que conecta el primer y último apoyo proyectados (Nº1 y Nº5), ambos de conversión aéreo-subterráneo.
 - Tramo 3: Tramo subterráneo que conecta el último apoyo proyectado (Nº5) de conversión aéreo-subterráneo con el punto de conexión solicitado a la compañía.
- Conexión de las dos patas de 3x240 mm² Al RH5Z1 en las celdas, incluido la aportación del cable necesario desde dichas celdas hasta el punto de conexión, siendo uno de ellos la arqueta frente al apoyo A267204 y el otro empalme necesario en arqueta A2 en la entrada de la Calle Sevilla.


1.9. Normativa

1.9.1. Nacional

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación vigente:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).
- 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.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 7/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de las LSMT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) Nº 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.


1.9.2. Distribuidora

Las normas o especificaciones E-Distribución Redes Digitales de referencia informativa establecen las características técnicas de los materiales que forman parte de la red de distribución, con el objeto de homogeneizar la red para garantizar la seguridad en la operación, y conseguir una fiabilidad que asegure la calidad del suministro.

Las normas de referencia son:

- NRZ001 Especificaciones Particulares instalaciones de distribución MT
- NRZ104_EPIInstalacionesPrivadasGeneradores AT y MT
- AYZ10000 Proyecto Tipo Líneas Aéreas de Media Tensión
- DYZ10000 Línea Subterránea Media Tensión
- NDZ00100 Conversión aéro-subterránea
- FYZ30000 Proyecto Tipo CT Interior Prefabricado de Superficie
- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.
- GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.
- GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink terminations for MV.
- GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV separable connectors for MV cables.
- AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.
- CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.
- NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.
- NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 8/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- NMH00200 Marcos y tapas de fundición para canalizaciones subterráneas

1.9.3. Otras normas

- Normas subsidiarias de planeamiento de El Coronil
- Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de El Coronil. «Zona de protección paisajística en suelo no urbanizable» (Aprob. 24/6/1999)
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales

2. ENTRONQUE

La planta solar fotovoltaica "FV EL CORONIL 2" evacua la energía a través de una línea eléctrica de alta tensión de 15 kV perteneciente a E-Distribución

El punto de conexión se encuentra en las siguientes coordenadas:

- Arqueta A2 frente al apoyo A267204 y arqueta A2 en la entrada de la Calle Sevilla

Se propone el corte en arqueta A2 existente en la entrada de la calle Sevilla, deshacer empalme en Ronda de los Barros, en arqueta frente apoyo A267204; empalme subterráneo MT en arqueta A2 frente al apoyo A267204 y empalme en arqueta A2 en la entrada de C/ Sevilla.

3. LÍNEA DE EVACUACIÓN TRAMOS SUBTERRÁNEOS

3.1. Emplazamiento.


La línea de evacuación (15 kV) se situará en la zona indicada en el plano "Situación y emplazamiento".

3.2. Datos Generales de la Línea.

Las características generales de la línea subterránea proyectada serán:

- Tramo 1:
 - o Origen: Centro de Seccionamiento de la planta solar fotovoltaica "FV EL CORONIL 2".
 - o Final: Nuevo apoyo proyectado N°1 de conversión aéreo-subterráneo.
- Tramo 3:
 - o Origen: Nuevo apoyo proyectado N°5 de conversión aéreo-subterráneo
 - o Final: Entronque en arqueta A2 frente al apoyo A267204 y arqueta A2 en la entrada de la Calle Sevilla

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 9/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Ambos tramos contarán con las siguientes características:

- Tipo: Subterránea Bajo tubo.
- Longitud:
 - o Tramo 1 30 m.
 - o Tramo 3 95 m.
- Tensión nominal: 15 kV.
- Tensión de servicio: 15 kV.
- Conductores: XLPE 12/20 kV. Al
- Sección mínima 3x(1x240 mm²)
- N.º de Circuitos 2
- Altitud de la instalación: 100-120 m
- T.M. afectados: El Coronil (Sevilla).


El trazado de los tramos de la línea que se pretende construir queda reflejado en los planos de situación que acompañan a este proyecto.

La longitud prevista del trazado total de la línea es de 605 m y su trazado discurre por el término municipal de El Coronil. El primer tramo subterráneo tendrá una longitud de 30 m y el segundo tramo subterráneo tendrá una longitud de 95 m.

3.3. Conductores.

- Designación genérica: AL RH5Z1
- Conductor: Conductor de aluminio de 240 mm² de sección mínima. El conductor será de sección circular compacta con obturación longitudinal y de acuerdo con UNE 21620.
- Semiconductor interior: Formado por una cinta semiconductor opcional de empaquetamiento sobre el conductor para evitar la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido. Sobre esta cinta, capa de compuesto semiconductor. Esta capa sirve para uniformizar el campo eléctrico a nivel de conductor y para asegurar que el conductor presenta una superficie lisa al aislamiento.
- Aislamiento: Compuesto de XLPE reticulado en atmósfera de N₂. El compuesto está sometido a un riguroso control de ausencia de contaminaciones. La mayor ventaja del XLPE sobre otros compuestos es que el cable aislado con XLPE puede trabajar a más altas temperaturas (90°C para el XLPE versus por ejemplo a 70°C para el PE), y este hecho tiene un efecto muy importante sobre la intensidad admisible que el cable puede transportar.
- Semiconductor exterior: Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento. Esta capa sirve para asegurar que el campo eléctrico queda confinado en el aislamiento.
- Proceso de extrusión: La extrusión se debe realizar sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfases lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras que es esencial en

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 10/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

cables de AT. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N2) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.

- Material obturante: Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- Pantalla metálica: Pantalla de alambres de cobre de 50 mm² de sección mínima.
- Contraespira: Cinta metálica cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- Cubierta exterior de poliolefina tipo DMZ1 resistente a la llama, con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color rojo y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

3.4. Conexión de Pantallas

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas. Cuando no se conecten ambos extremos a tierra, el proyectista deberá justificar en el extremo no conectado que las tensiones provocadas por el efecto de las faltas a tierra o por inducción de tensión entre la tierra y pantalla, no producen una tensión de contacto aplicada superiores al valor indicado en la ITC-LAT 07, salvo que en este extremo la pantalla esté protegida por envolvente metálica puesta a tierra o sea inaccesible.

Asimismo, también deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer en servicio o en caso de defecto.

3.5. Terminales

Los terminales a utilizar serán del tipo siguiente

Terminales de exterior de composite

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica (torre, pórtico...). En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Este tipo de terminal permite aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Así mismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 11/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

El nivel de contaminación exigido al terminal de exterior es el indicado en la siguiente:

Nivel de contaminación exigida al terminal de exterior

| Nivel de contaminación | mm/kV |
|------------------------|-------|
| Zona Normal | 20,0 |

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado en la tabla siguiente:

Niveles de aislamiento exigido para la tensión nominal

| Tensión nominal de la red (kV) | Tensión nominal del cable Uo/U (kV) | Tensión más elevada en el cable y sus accesorios Um (kV) | Tensión soportada a frecuencia industrial Uf (kV ef) | Tensión soportada con onda de choque tipo rayo UI (kV cresta) |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| 15 | 12/20 | 24 | 50 | 125 |

3.6. Empalmes

El aislamiento principal de los empalmes prefabricados consiste en dos conos deflectores premoldeado y una unidad de resina epoxy o similar como cuerpo principal del empalme.

La instalación consiste en la unión de los conos deflectores premoldeados y la unidad principal del empalme.

Los empalmes están preparados para cross bonding o cruzamiento de pantallas.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección. Esta carcasa tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

3.7. Características de la Obra Civil del Tramo Subterráneo

3.7.1. Canalización

La canalización de las líneas subterráneas de MT se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los cables se instalarán bajo tubo directamente enterrado.
- El número de tubos de la canalización será dos.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 12/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- No se instalará más de una línea por tubo (3 cables unipolares como máximo).
- Se preverá al menos, un tubo de reserva en la zanja.
- La canalización se efectuará en tubos de polietileno de mínimo 160 mm de diámetro.
- Cuando excepcionalmente existan tramos de la canalización con impedimentos que no permitan alcanzar las profundidades reglamentarias, y con el acuerdo previo de E-Distribución, éstas podrán reducirse colocando protecciones mecánicas suficientes tales como una plancha de acero (de al menos 3 mm de espesor).
- En los cruces se realicen bajo cualquier suelo con tráfico rodado, o en los que haya previsión de circulación o trabajo de vehículos agrícolas en suelo rural, se instalarán en canalización entubada hormigonada.
- La red discurrirá en su máxima longitud por viales o caminos, sean públicos o privados, asfaltados o de tierra consolidados, disponiendo la canalización en el propio vial o camino.
- Cuando no sea posible ir por el vial, la red se instalará paralela al mismo, por la zona de dominio público o en el límite de ésta, siguiendo siempre los límites de propiedad o de división de parcelas.
- Excepcionalmente y previo acuerdo con e-distribución, cuando no se pueda instalar la red según las soluciones indicadas, podrá aceptarse la canalización por campo a través.

3.7.2. Zanja

En la zanja las fases estarán dispuestas en horizontal e irán enterrados bajo tubo cada uno de los circuitos.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 990 mm. Esta profundidad permite realizar la zanja sin necesidad de entubar en terrenos coherentes y sin sollicitación.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.


La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

3.8. Señalización exterior de las canalizaciones

En todo el trazado se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 13/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

3.9. Arquetas

En las arquetas, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

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

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

4. LÍNEA DE EVACUACIÓN TRAMO AÉREO

La conexión entre los dos apoyos de conversión aéreo-subterráneo se realizará mediante la instalación de una línea de evacuación aérea de 15 kV, doble circuito Entrada/Salida.

La línea tiene las siguientes características generales:

- Origen: Nuevo apoyo de conversión aéreo-subterráneo Nº1.
- Final: Nuevo apoyo de conversión aéreo-subterráneo Nº5.
- Tensión (kV): 15.
- Longitud (km): 0,498.
- Velocidad del viento considerada (km/h): 120.
- Tipo de montaje: Aérea de Doble Circuito (DC).
- Conductores: 3 x LA-56.
- Frecuencia: 50Hz.
- Potencia máxima a transportar: 0,9 MW.

4.1. Trazado

La situación exacta de la línea que se pretende construir queda reflejada en los planos de situación general que se acompañan a este proyecto.

La longitud prevista del trazado es de 0,498 km y su trazado discurre por el término municipal de El Coronil (Sevilla).

| COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30 | | |
|---|------------|--------------|
| Línea Aérea de Evacuación 15 kV procedente de "FV EL CORONIL 2" | | |
| Apoyo | X | Y |
| 1 | 265.220,64 | 4.107.436,73 |
| 2 | 265.337,85 | 4.107.374,72 |
| 3 | 265.425,01 | 4.107.328,61 |
| 4 | 265.543,08 | 4.107.266,15 |
| 5 | 265.661,16 | 4.107.203,69 |

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 14/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

4.2. Datos del conductor

La línea estará constituida por un circuito trifásico y se utilizará conductor de aluminio-acero según norma UNE-EN 50182, del tipo "conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio o aleación de aluminio reforzados con acero galvanizado", según apartado 2.1.2.1. de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, denominado 47-AL1/8-ST1A (LA 56), cuyas características aparecen en las tablas de la citada norma y son las siguientes:

Características métricas

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| - Sección total del cable | 54,60 mm ² |
| - Nº de alambres de aluminio | 6 |
| - Nº de alambres de acero | 1 |
| - Diámetro total del cable | 9,45 mm |

Características mecánicas y eléctricas

| | |
|------------------------------------|--|
| - Carga de rotura | 16,29 KN |
| - Módulo de elasticidad | 7.946 daN/mm ² |
| - Coeficiente de dilatación lineal | 19,1x10 ⁻⁶ °C ⁻¹ |
| - Peso total | 188,80 Kg/Km |
| - Resistencia a 20°C | 0,6129 Ω/Km |
| - Densidad de corriente máxima | 3,57 A/mm ² |

4.3. Manguito de empalme

Si fuera necesario utilizarlos, los empalmes de los conductores entre sí, se efectuarán por el sistema de "Manguito comprimido", estando constituido por:

- Un tubo de aluminio de extrusión para compresión de aluminio.
- Un tubo de acero de extrusión para compresión del alma de acero.

Serán de material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar la formación de par eléctrico apreciable.

El empalme no debe aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 95% de la carga de rotura del cable empalmado.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura de los mismos.

Con carácter general los empalmes no se realizarán en los vanos sino en los puentes flojos entre las cadenas de amarre. En cualquier caso, se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

4.4. Herrajes

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores, los elementos de fijación del cable de tierra al apoyo y los elementos de protección eléctrica de los aisladores y finalmente los accesorios del conductor, como antivibradores, etc.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego.

Todos los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador, estando comprendido el juego entre estos y sus taladros entre 1 y 1,5 mm. El juego axial entre piezas estará comprendido entre 1 y 2,5 mm.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapa y casquillos de cogida de las cadenas para que estas queden posicionadas adecuadamente.


Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE 21.009
- UNE 21.128
- UNE-EN 61284
- UNE-EN 61854
- UNE-EN 61897
- UNE-EN 60305
- UNE-EN 60433
- UNE-EN 61466-1
- UNE-EN 60372

Herrajes para el conductor

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el conductor y sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a que pueden ser sometidas según marca el Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, son las siguientes:

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 16/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Cadenas de suspensión:

- 1 Grillete recto.
- 1 Anilla bola.
- 2 Descargador superior lateral externo.
- 1 Rótula larga.
- 2 raqueta inferior lateral externa.
- 1 Yugo sencillo.
- 2 Horquillas reviradas.
- 2 Grapa de suspensión armada.

Debiendo todos los elementos tener una carga de rotura mayor de 21.000 daN.

Cadenas de suspensión-cruce:

- 2 Grilletes rectos.
- 1 Eslabón.
- 1 Yugo sencillo.
- 2 Descargador superior lateral externo
- 2 Horquillas bola.
- 2 raqueta inferior lateral externa.
- 2 Rótulas de Horquilla.
- 1 Yugo doble.
- 2 Horquillas reviradas.
- 2 Grapas de suspensión armadas.

Debiendo todos los elementos tener una carga de rotura mayor de 21.000 daN.

Cadenas de amarre:

- 2 Grillete recto.
- 1 Eslabón.
- 1 Yugo sencillo.
- 1 Descargador superior lateral externo.
- 2 Horquilla bola.
- 2 Rótula.
- 1 raqueta inferior lateral externa.
- 1 Yugo doble.
- 2 Horquillas reviradas.
- 2 Grapa de amarre a compresión.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 17/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Debiendo todos los elementos tener una carga de rotura mayor de 24.000 daN.

Antivibradores

Sirven para proteger a los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de los vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s.

La flexión dinámica del conductor o cable de tierra sujeto a la vibración puede producir roturas prematuras por fatiga de sus alambres con la siguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica.

La intensidad de este fenómeno depende de las características del conductor, de su estado tensional y de las características del viento.

En los vanos inferiores a 450 m, será suficiente instalar en los conductores y cable de tierra un antivibrador por vano a una distancia de separación de la grapa que determinará el fabricante.

En los vanos superiores a 450 m, será necesario instalar en los conductores y cable de tierra dos antivibradores por vano a una distancia de separación de la grapa que determinará el fabricante.

Los distintos elementos que forman parte de los diversos tipos de cadenas están indicados en el plano 'Elementos de la línea', que se acompaña.

Salvapájaros

De acuerdo al artículo 7, de medidas de prevención contra la colisión, recogido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, en los nuevos tendidos eléctricos estarán provistos de salvapájaros o señalizadores visuales, en los cables de tierra y de no existir éstos, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase (directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.)

Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores).

La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

En nuestro caso, debido al paso constante y/o periódico de aves, se instalarán espirales de polipropileno salvapájaros, de 30 cm. de diámetro y 1 metro de longitud color preferentemente anaranjado, con una cadencia de 10 metros a lo largo de toda la línea.

Balizas

Con objeto de destacar la presencia del tendido eléctrico en el cruce sobre la autovía, se instalarán tres balizas en el hilo de tierra, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

Nº Reg. Entrada: 202499011289344. Fecha/Hora: 23/10/2024 17:45:24

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 18/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Solamente se balizarán los cruzamientos con Carreteras Nacionales, Autovías y Autopistas a requerimiento de algún organismo oficial como resultado de condicionados al proyecto de construcción.

La fijación de la baliza al hilo de tierra estará protegida con material adecuado (neopreno o similar) para evitar daño en el mismo. Serán preferentemente de material de fibra de vidrio y de forma esférica con un diámetro de 40 cm con posibilidad de oscilar en torno a esa cifra indicativa en función de cada caso.

Separadores y Amortiguadores

Para haces dúplex se utilizarán separadores rígidos de 400 mm de separación y amortiguadores tipo stockbridge.

El fabricante informará sobre las necesidades de amortiguamiento de las distintas topologías de línea.

4.5. Aislamiento

El aislamiento de esta línea estará constituido por:

- Cadena simple de elementos CS70EB 170/900-555.
- Cadena simple de elementos CS70EB 170/900-555.

Las características fundamentales mecánicas y eléctricas son las siguientes:

- Denominación: CS70EB
- Material: Polimérico
- Carga de rotura electromecánica y mecánica: 7000 kg
- Diámetro nominal de la parte aislante: 200 mm
- Paso nominal: 555 mm
- Línea de fuga min. Nominal: 900 mm

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deben cumplir, siempre que sea posible, con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN 60305.- Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza o vástago.
- UNE-EN 60433.- Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para líneas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo bastón.
- UNE-EN 61466-1.- Elementos de las cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
- Y UNE-EN 61466-2, Elementos de las cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 19/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |



- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.

Las características eléctricas de los aisladores son las indicadas en la publicación CEI 383/72.

Así mismo, de acuerdo con el apartado 3.4 de la ITC-LAT 07, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, cuando esta se obtiene mediante control estadístico es de 2,5 y en los cruzamientos según el punto 5.3 de prescripciones especiales, este coeficiente deberá aumentarse en un 25%, quedando en 3.

Como tensión entre fases de la línea eléctrica, se tomará el valor de la "tensión más elevada de la red", de la tabla 1 del apartado 1.2. de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.


| TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (U _n) kV | TENSIÓN MAS ELEVADA DE LA RED (U _s) KV |
|---|---|
| 3 | 3,6 |
| 6 | 7,2 |
| 10 | 12 |
| 15 | 17,5 |
| 20* | 24 |
| 25 | 30 |
| 30 | 36 |
| 45 | 52 |
| 66* | 72,5 |
| 110 | 123 |
| 132* | 145 |
| 150 | 170 |
| 220* | 245 |
| 400* | 420 |

* Tensiones de uso preferente en redes eléctricas de compañía.

Cuando el aislador está en un ambiente contaminado, la respuesta del aislamiento externo a tensiones a frecuencia industrial puede variar de forma importante. Los aisladores deberán resistir la tensión más elevada de la red con unas condiciones de polución permanentes con un riesgo aceptable de descargas. Por tanto, la selección del tipo de aislador y la longitud de la cadena de aisladores debe realizarse teniendo en cuenta el nivel de contaminación de la zona que atraviesa la línea.

El nivel de contaminación de la zona se elegirá de acuerdo a la tabla 14 del apartado 4.4. de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, donde se especifican cuatro niveles. Para cada nivel de contaminación se da una descripción aproximada de algunas zonas con sus medio ambiente típicos correspondientes y la línea de fuga mínima requerida.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 20/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

| Nivel de contaminación | Ejemplos de entornos típicos | Línea de fuga específica nominal mínima mm/kV ¹ |
|------------------------|--|--|
| I Ligero | <ul style="list-style-type: none"> - Zonas sin industrias y con baja densidad de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con baja densidad de industrias o viviendas, pero sometidas a viento o lluvias frecuentes. - Zonas agrícolas ² - Zonas montañosas - Todas estas zonas están situadas al menos de 10 km a 20 km del mar y no están expuestas a vientos directos desde el mar ³ | 16,0 |
| II Medio | <ul style="list-style-type: none"> - Zona con industrias que no producen humo especialmente contaminante y/o con densidad media de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con elevada densidad de viviendas y/o industrias, pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvia. - Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa (al menos distantes bastantes kilómetros)³. | 20,0 |
| III Fuerte | <ul style="list-style-type: none"> - Zonas con elevada densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con elevada densidad de calefacción generando contaminación. - Zonas cercanas al mar o en cualquier caso, expuestas a vientos relativamente fuertes provenientes del mar ³). | 25,0 |
| IV Muy fuerte | <ul style="list-style-type: none"> - Zonas, generalmente de extensión moderada, sometidas a polvos conductores y a humo industrial que produce depósitos conductores particularmente espesos. - Zonas, generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos muy fuertes y contaminados desde el mar. - Zonas desérticas, caracterizadas por no tener lluvia durante largos periodos, expuestas a fuertes vientos que transportan arena y sal, y sometidas a condensación regular. | 31,0 |

¹ Línea de fuga mínima de aisladores entre fase y tierra relativas a la tensión más elevada de la red (fase-fase)
² Empleo de fertilizantes por aspiración o quemado de residuos, puede dar lugar a un mayor nivel de contaminación por dispersión en el viento.
³ Las distancias desde la costa marina dependen de la topografía costera y de las extremas condiciones del viento.

En nuestro caso el nivel de aislamiento recomendado, según la zona que atraviesa la línea, Forestal y agrícola, será II medio de 20 mm/kV.

Para la cadena seleccionada, tanto en amarre como en alineación, se tiene que:

$$\frac{\text{línea de fuga (cm)}}{\text{tensión (kV)}} = \frac{90}{17,5} = 5,14 \text{ cm/kV}$$

Con las cadenas de aisladores previstas, se sobrepasan tanto estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial:

Respecto a los niveles de coordinación de aislamiento que deben soportar los aisladores y al encontrarse en la gama I (Um = 24 kV) se deberá comprobar la tensión soportada normalizada a frecuencia industrial y la

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 21/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |



tensión soportada normalizada a impulsos tipo rayo tal y como dicta la tabla 12 del apartado 4.4 de la ITC-07 del RLAT.

Los valores que deberá soportar son:

| | | |
|--------------------------|--|-----|
| Tensiones Reglamentarias | Impulso tipo Rayo (kV) | 125 |
| | Corta duración a frecuencia industrial | 50 |

Comparando los valores necesarios y los que presentarán las cadenas se puede observar que los aisladores elegidos son válidos.

Dado que el conductor 47-AL1/8-ST1A (LA 56), tiene una carga de rotura de 16,29 kN y su coeficiente de seguridad será como mínimo de 2,5, el tense del conductor máximo será:

$$T_{\max} = \frac{16,29}{2,5} = 6,51 \text{ KN}$$

La cadena de amarre debe soportar este esfuerzo con el coeficiente de seguridad reglamentario (3):

$$CMEam > 31,98 * 3 = 19,54 \text{ KN}$$

Con lo que debemos elegir un elemento aislador con una carga mayor de 19,54 kN (1992,5 Kg), como el elegido que es de 7000 kg.

Por tanto, de acuerdo con el apartado 3.4 de la ITC-LAT 07, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, cuando esta se obtiene mediante control estadístico es de 2,5 y en los cruzamientos según el punto 5.3 de prescripciones especiales, este coeficiente deberá aumentarse en un 25%, quedando en 3.

4.6. Apoyos

4.6.1. Descripción

Los apoyos serán de serie normalizadas por el fabricante para la tensión y conductor, que de acuerdo a su función en línea y cadena de aislamiento estarán clasificados en:

Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión.

Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.

Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará, en ese punto, la propagación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. Todos los apoyos de la línea cuya función sea de anclaje tendrán identificación propia en el plano de detalle del proyecto de la línea.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido.

Apoyos especiales: Son aquellos que tienen una función diferente a las definidas en la clasificación anterior.

Atendiendo a su posición relativa respecto al trazado de la línea, los apoyos se clasifican en:

Apoyo de alineación: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea.

Apoyo de ángulo: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje colocado en un ángulo del trazado de una línea.

Los apoyos serán metálicos de celosía, formados por perfiles angulares de la serie de fabricación normalizada en este país, de acero laminado, según lo indicado en la norma UNE-EN 207017 (antigua R.U. 6704 A), siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989.

Las tuercas hexagonales se ajustarán a la norma UNE-EN ISO 4032:2001; UNE-EN ISO 4034:2001.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se utilizarán las fórmulas adecuadas a la solicitud a que estén sometidas las barras. Se dispondrá de uniones soldadas.

4.6.2. Protección de superficies

En los perfiles metálicos enterrados sin recubrimiento de hormigón se cuidará especialmente su protección contra la oxidación, empleando agentes protectores adecuados, como galvanizado, soluciones bituminosas, brea de alquitrán, etc.

Se recomienda la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente (apoyos frecuentados según 7.3.4.2 de la ITC-LAT-07), dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 m.

Para salvaguardarlos de la corrosión, el nuevo apoyo tendrá protección de superficie a base de zincado a fuego.

El galvanizado se hará de acuerdo con la norma UNE –EN 1179:1996; UNE 37508:1988; UNE 37507-88.

Según la citada norma, la cantidad mínima de zinc será de 5 gramos por decímetro cuadrado de superficie galvanizada.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

4.6.3. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de tipo 20-HM y deberán cumplir lo especificado en Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 23/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |



Se proyectarán las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza de los terrenos, cuyas características, caso de no realizar ensayos, vendrán definidas por los valores reflejados en los documentos preparados por el fabricante, de acuerdo con el tipo de cimentación y el método de cálculo empleado, para resistir las acciones y combinaciones de las mismas de acuerdo al apartado 3.6 de la ITC-LAT 07.

5. CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

5.1. Características Generales

El centro de seccionamiento-transformación será prefabricado de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica.

La acometida al mismo será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6).

5.2. Ubicación y Accesos

La ubicación del CS cumplirá con las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio. Se ha establecido atendiendo a los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido del CS permitirá el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CT, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del CT.
- Se accederá al CS directamente desde la calle o vial público, de manera que sea posible la entrada de personal y materiales.
- Se dispondrá de los correspondientes permisos de paso de líneas de MT y BT, de implantación de instalaciones y demás servidumbres asociadas, otorgados por el titular de los terrenos.
- El acceso al interior del CS será exclusivo para el personal de EDE o empresas autorizadas. Este acceso estará situado en una zona que, incluso con el CS abierto, deje libre permanentemente el paso a bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, etc.
- Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del CS, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.
- No se instalará este centro en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 24/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

La ubicación del Centro de Seccionamiento será en:

| CS Y MEDIDA "EL CORONIL" | | | |
|--------------------------|------------|--------------|------|
| COORDENADAS | X | Y | Huso |
| UTM | 265.219,92 | 4.107.439,76 | 30 |

5.3. Obra Civil

5.3.1. Local

El Centro estará ubicado en una caseta o envolvente independiente destinada únicamente a esta finalidad. En ella se ha instalado toda la aparamenta y demás equipos eléctricos.

Para el diseño de este centro de seccionamiento se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

5.3.2. Edificio prefabricado

El edificio prefabricado de hormigón está formado por las siguientes piezas principales: una que aglutina la base y las paredes, otra que forma la solera y una tercera que forma el techo. La estanquidad queda garantizada por el empleo de juntas de goma esponjosa.

Estas piezas son construidas en hormigón armado, con una resistencia característica de 300 kg/cm².

La armadura metálica se une entre sí mediante latiguillos de cobre y a un colector de tierras, formando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10.000 ohmios respecto de la tierra de la envolvente.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

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

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión

5.3.3. Cimentación

Para la ubicación del centro de transformación prefabricado se realizará una excavación, cuyas dimensiones dependen del modelo seleccionado, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 10 cm. de espesor.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

La ubicación se realizará en un terreno que sea capaz de soportar una presión de 1 kg/cm², de tal manera que los edificios o instalaciones anejas al CT y situadas en su entorno no modifiquen las condiciones de funcionamiento del edificio prefabricado.

5.3.4. Solera, Pavimento y Cerramientos Exteriores

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón armado, según indicación anterior. Sobre la placa base, ubicada en el fondo de la excavación, y a una determinada altura se sitúa la solera, que descansa en algunos apoyos sobre dicha placa y en las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador se disponen dos perfiles en forma de "U", que se pueden desplazar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT, BT y tierras exteriores.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso a peatones, puertas de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero galvanizado. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del centro de transformación. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico. Las rejillas están formadas por lamas en forma de "V" invertida, para evitar la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación, y rejilla mosquitera, para evitar la entrada de insectos.

Los CT tendrán un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos en las Ordenanzas Municipales y/o distintas legislaciones de las Comunidades Autónomas.

5.3.5. Cubierta

La cubierta está formada por piezas de hormigón armado, habiéndose diseñado de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre ésta, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

5.3.6. Pinturas

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica o epoxy, haciéndolas muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

5.3.7. Varios

El índice de protección presentado por el edificio es:

- Edificio prefabricado: IP 23.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 26/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- Rejillas: IP 33.

Las sobrecargas admisibles son:

- Sobrecarga de nieve: 250 kg/m2.
- Sobrecarga de viento: 100 kg/m2 (144 km/h).
- Sobrecarga en el piso: 400 kg/m2.

5.4. Instalación Eléctrica

5.4.1. Red AT

La red a la cual inyecta el centro de transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según lista 2 (ITC-RAT 12), y una frecuencia de 50 Hz.

5.4.2. Aparamenta AT

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y 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.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.


Las celdas cuentan 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 su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden 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.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 27/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

Un ≤ 20 kV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

El transformador es trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en aceite. Se dispone de una rejilla metálica para defensa del trafo.

La conexión entre las celdas A.T. y el transformador se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de 10(D+d), siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.

5.4.3. Aparamenta BT

Existirá una envolvente metálica destinada a la caja de agrupación de segundo nivel.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables.

Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas A.T.

5.5. Medida de la Energía Eléctrica

El centro de transformación está dotado de una celda de Medida, para la medida de energía. Que se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 28/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

5.6. Puesta a Tierra

5.6.1. Tierra de Protección

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc, así como la armadura del edificio. No se unirán las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo, y conectará a tierra los elementos descritos anteriormente.

5.6.2. Tierra de Servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia de la red general de tierra.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado 0,6/1 kV.

5.7. Sistema de Telegestión

En el CS se instalará un concentrador de telegestión, cuya función es el almacenamiento de las lecturas de los contadores de medida.

Con la finalidad de permitir la instalación de dicho concentrador, y para cada transformador MT/BT previsto en el CS, se dispondrá una base aislante anclada a la cara interior de uno de los cerramientos de forma que toda su superficie quede accesible en condiciones normales de explotación una vez estén instalados todos los equipos previstos en el CS, y de forma que no obstaculice las operaciones normales de operación y mantenimiento del centro

5.8. Sistema de Telemando

El sistema de telemando constará de los siguientes elementos:

- La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periferica" (UP), que está compuesta de:
 - Armario de Control, o Remota, tomando como referencia la norma informativa GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 29/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- Cuadro para transformador de aislamiento de 10 kV: tomando como referencia la norma informativa GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations.
-
- Detectores de paso de falta direccionales

5.8.1. Unidad Compacta de Telemando

La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periférica" (UP) dispondrá de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización del CS. Incluirá las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

Las dos funciones principales de la Unidad son:

- La comunicación con el Centro de Control o Despacho, por la cual se reportan todos los eventos e incidencias ocurridas en la instalación y de igual manera, se reciben las órdenes provenientes del Centro de Control a ejecutar en cada una de las posiciones.
- La captación de la información de campo desde las celdas MT.

Para la UCT las dimensiones máximas son 203x41x229 mm (altura x anchura x profundidad), aunque una vez incluidos el resto de equipos quedaran unas dimensiones finales de:

- 800x600x400 mm en la solución mural.
- 400x850x400 mm en la solución sobre-celda.

El armario de telemando está formado por diferentes módulos o equipos, con anclaje mecánico para rack de 19" dentro de una envolvente metálica. Los módulos serán:

- Unidad de procesamiento (UE). Su función es la conexión con las celdas de distribución. Existen 2 versiones, la UE8 que puede conectar con un máximo de 8 interruptores y la UE16 para conectar con un máximo de 16 interruptores.
- Fuente de alimentación/cargador de baterías (PSBC).
- 2 baterías de 12V 25Ah, de tipo monoblock de 12 V y 25 Ah conectadas en serie, tomando como referencia la norma informativa GSCB001 12V VRLA Accumulators for Powering Remote-Control Device of Secondary Substations.
- Modem de comunicaciones.


5.8.2. Detector de paso de falta

El detector paso de falta (RGDAT) estará referenciado la norma informativa GSPT001 Detector de Paso de Falta Direccional. El equipo englobará diversos elementos:

- Unidad de proceso y control.
- Juego de captadores de tensión/corriente.
- Diversos elementos auxiliares (cables de conexión, etc...).

El equipo monitorizará:

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 30/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- Las corrientes de fase y corriente residual, mediante la instalación de transductores de corriente en las líneas MT correspondientes.
- Las tensiones de cada fase (mediante divisores de tensión capacitivos en los paneles de las celdas MT de interior, o bien, integrados en los sensores suministrados para montajes en exterior).

El detector proporcionará información sobre eventos de falta en la red (sobreintensidad en fases no direccional, sobreintensidad homopolar no direccional y sobreintensidad homopolar direccional) y ausencia/presencia de tensión, de forma que se facilita la localización de los tramos de línea afectados.

Cada equipo monitorizará una celda de línea MT y se comunica con una de las vías disponibles de la UP correspondiente.

La conexión del RGDAT con la UP y con la propia celda MT se realiza a través de:

- 1 bornero de 8 pines (MA) para conexión con los captadores de tensión/corriente para:
 - Medida de corriente de cada fase y residual.
 - Captación de tensión por cada fase.
- 1 bornero de 10 pines (MB) precableado con la manguera de conexión a la vía correspondiente del armario UP asociado para:
 - Alimentación del equipo RGDAT.
 - Entrada digital para activación de función de inversión de dirección de vigilancia.
 - Salidas digitales de señalización de eventos de falta y presencia tensión.
 - Salida analógica de medida de corriente.

El equipo dispondrá de un puerto RS232 (9 pines, hembra) para configuración y calibración mediante SW específico. El puerto no será accesible desde el exterior, por lo que es necesario abrir la carcasa metálica del equipo para acceder a la placa electrónica donde se ubica dicho conector.

5.9. Comunicaciones

El cuadro de comunicaciones es un espacio diseñado para alojar los elementos de comunicaciones para establecer la comunicación entre el Centro de Control y el CS.

En el compartimento de comunicaciones existen 2 juegos de bornas de alimentación de 24 Vcc y otros 2 juegos de bornas de alimentación de 12 Vcc.

E-Distribución instalará, en función de las características del CS y su ubicación, el sistema de comunicación adecuado, de entre los siguientes:

- TETRA: Radio Digital.
- DMR: Radio Digital.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 31/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

En el caso en que las soluciones anteriores no sean viables técnicamente se instalarán soluciones de operador basadas en GPRS o VSAT.

5.10. Instalaciones Secundarias

5.10.1. Alumbrado

En el interior del centro de seccionamiento se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

5.10.2. Protección Contra Incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el centro de transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.


La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-240 y la clase de reacción al fuego de materiales de suelos, paredes y techos será A1 según la clasificación europea de los productos para la construcción.

5.10.3. Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante rejas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la reja de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 32/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

5.10.4. Medidas de Seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales descritos a continuación:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.

Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la apartamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la apartamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de media tensión y baja tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

La puerta de acceso al CS llevará el Lema Corporativo y estará cerrada con llave.

Las puertas de acceso al CS y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

En un lugar bien visible del CS se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CS, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Deberán estar dotados de bandeja o bolsa portadocumentos.

Para realizar maniobras en A.T. el CT dispondrá de banqueta o alfombra aislante, guantes aislantes, casco con pantalla y pértiga.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 33/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

6. OBRA CIVIL

6.1. Movimiento de tierras

Los movimientos de tierra que se realizarán serán los correspondientes a las canalizaciones de AT y BT, la excavación de la caseta del Centro de Transformación, Seccionamiento y Evacuación y las cimentaciones de los apoyos de la línea aérea. Se realizará una limpieza y desbroce general del terreno.

Como norma general la estructura de los paneles se adaptará a la orografía actual del terreno, actuándose en aquellos casos que el seguidor no pueda absorber los desniveles existen en el terreno natural.

6.2. Cimentación de la caseta del transformador

Para la implantación de la caseta, será precisa una losa de cimentación para depositar sobre ellos el peso de estas instalaciones. Dicha losa tendrá huecos para situar los pozos de recogida de aceite del transformador.

Serán de hormigón en masa HM-20/P/40/I, de 20 N/mm²., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central.

6.3. Edificio

6.3.1. Edificio centro de seccionamiento-transformador

Las dimensiones del CS deberán permitirán:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de los equipos indicados en las normativas de envolventes referidas.

El edificio será prefabricado de hormigón de 6,08 m x 2,38 m de planta y 2,58 m de altura.

Compuesto de:

- Envolvente prefabricada monobloque de hormigón.
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón.
- Tres puertas de acceso al equipo eléctrico de dimensiones 900 x 2150 y 1260 x 2150 mm, abatibles 180° sobre el parámetro exterior, abisagrada, dotada de cerradura con dos puntos de anclaje y varilla de sujeción contra cierres intempestivos.

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 34/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

- Rejillas de entrada de aire para ventilación natural.
- Orificios de entrada y salida de cables en la parte frontal y posterior inferior de la envolvente.
- Un orificio, por encima de la cota 0 en la pared frontal, de diámetro 140 mm, para la entrada de una acometida auxiliar de BT. y
- Alumbrado y servicios auxiliares
- Abastecimiento eléctrico del edificio se realiza desde el centro de inversión más próximo mediante una línea subterránea de baja tensión.

6.4. Cierre Perimetral

El cerramiento se ejecutará una valla de simple torsión con un paso inferior a 15 cm.

La altura del mismo será de 2 metros, con perfiles tubulares para salvaguardar las instalaciones del interior cuyo valor es elevado.

7. CONSIDERACIONES FINALES

Con lo expresado anteriormente y los documentos que se acompañan se pretende describir y justificar las instalaciones correspondientes a la Evacuación de la Planta Fotovoltaica "FV EL CORONIL 2", de 900 kW de potencia instalada. Todo ello realizado de acuerdo a la legislación vigente, con el objeto obtener la autorización por parte de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte.


Sevilla, agosto de 2024
El Ingeniero Industrial
Colegiado nº 6754 del C.O.I.I.A.O.C

80109465M
JAVIER DE
LLERA
(C:Q4170003J)

Firma digital 80109465M JAVIER DE LLERA
(C:Q4170003J)
DNC-ES. COLEGIO OFICIAL INGENIEROS
INDUSTRIALES ANDALUCIA OCCIDENTAL
OU-INGENIERO INDUSTRIAL OU-INGENIERO
INDUSTRIAL - DR. J. S. P. NANTES - DR. TORELLI, T-HP
APLA SERIALNUMBER-IDCS-80109465M
SH-LLERA HOYOS, C.-JAVIER DE LLERA
JAVIER DE LLERA (C:Q4170003J)
Fecha: 2024.10.23
17:05:11 -0500

Fdo.: Javier de Llera Hoyos

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 35/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

Planos

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 36/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |

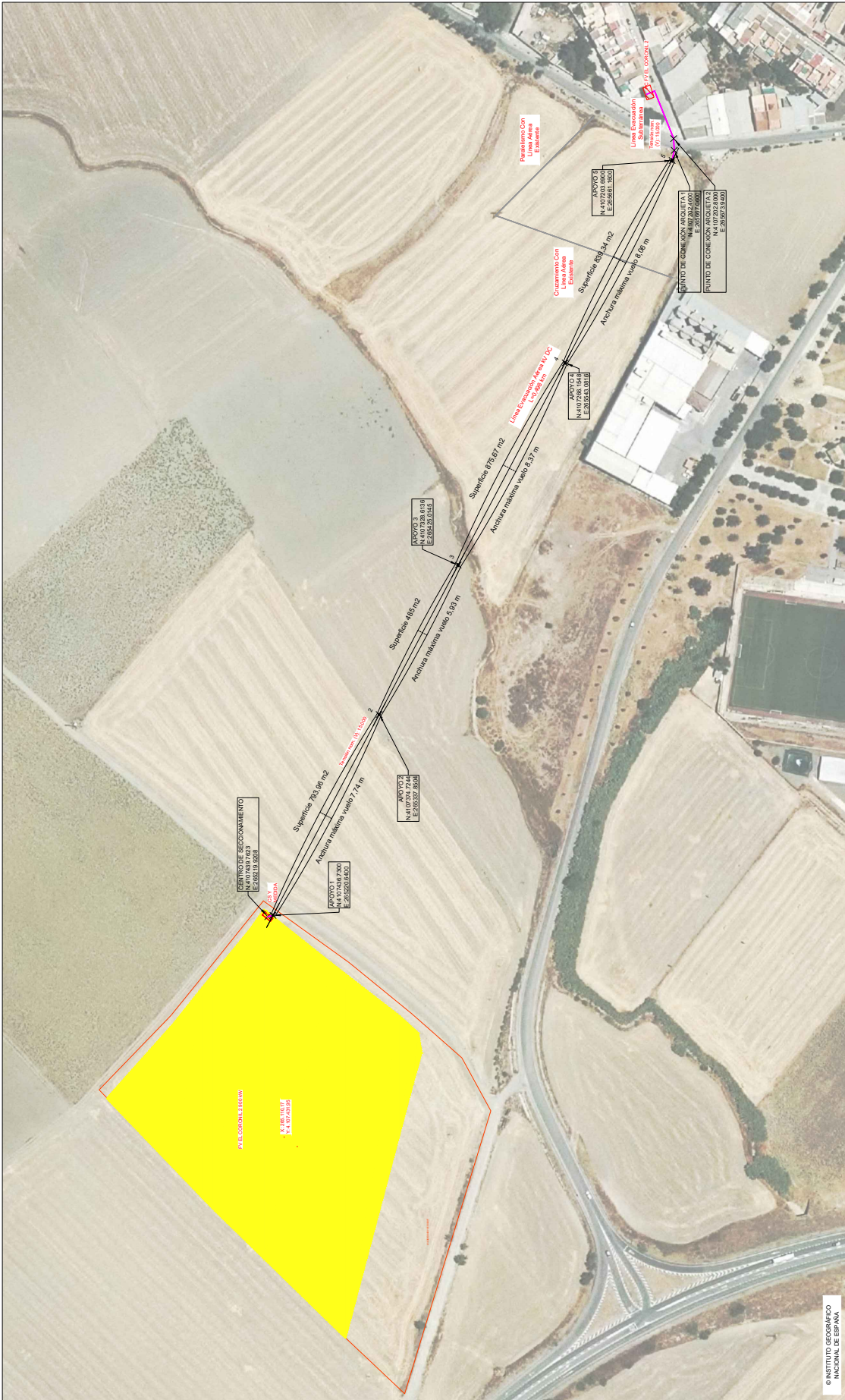
PLANOS.

- PLANO 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO 02 TRAZADO LÍNEA EVACUACIÓN
- PLANO 03 SECCIÓN LÍNEA EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO
- PLANO 04 DETALLE ARQUETA
- PLANO 05 CANALIZACIONES TIPO
- PLANO 06 DETALLE APOYOS
- PLANO 07 CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- PLANO 08 PLANO AFECCIONES

Nº Reg. Entrada: 2024999011289344. Fecha/Hora: 23/10/2024 17:45:24

Ref.: 993-0122_001-13-05-01-060824-164

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 37/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |
|  | | | |



© INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA

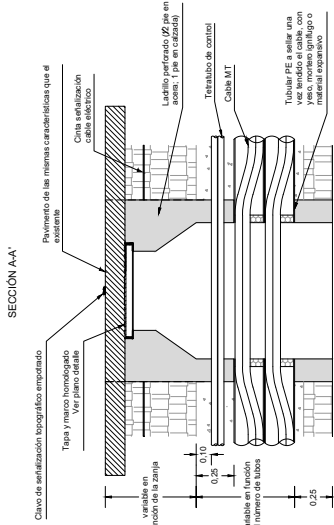
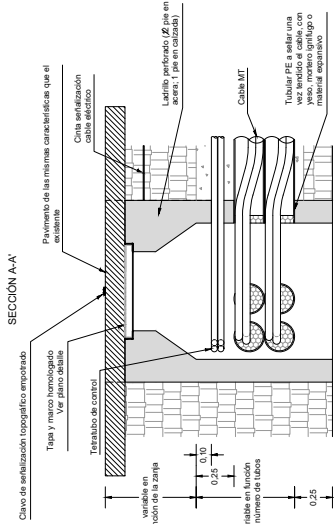
EL DIBUJO CORRESPONDE:
MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SODAR EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL CERRONIL (SEVILLA).
 PROYECTOR: **VGA REVIEW SP3 S.L.**
 FECHA: 23/10/2024
 ESCALA: 1:1000
 TRAZADO LINEA DE EVACUACION: 02
 PROYECTO: 066-0122-001-13-05-000-000024-046
 WWW.WATERMARK02.COM

| | | | |
|--|-------------------------------|---|--------------|
| JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 39/45 |
| VERIFICACIÓN | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |



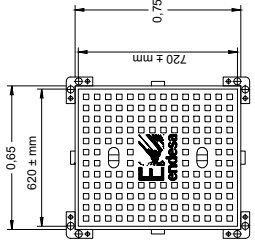
ARQUETA A1 REGISTRABLE

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

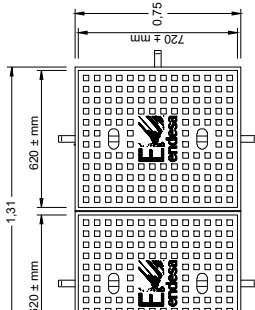


DETALLE TAPAS PARA ARQUETAS REGISTRABLES

PLANTA TAPAS DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A1



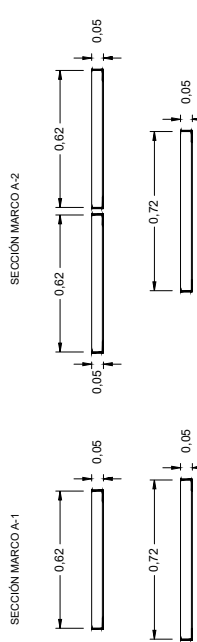
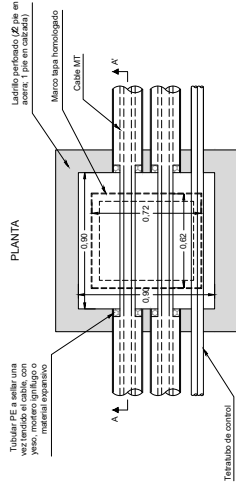
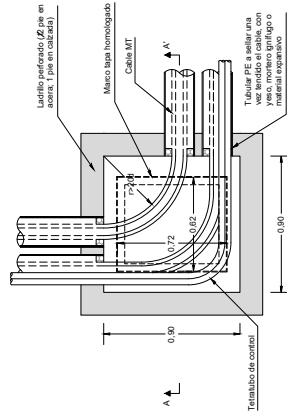
PLANTA TAPAS DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A2



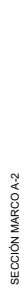
DETALLE SECCIÓN TAPA



DETALLE SECCIÓN TAPA



SECCIÓN MARCO A-1



SECCIÓN MARCO A-2

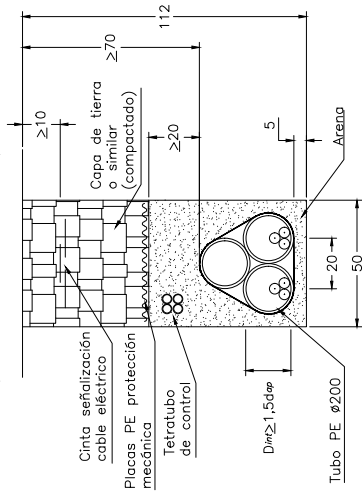


NOTA:
Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

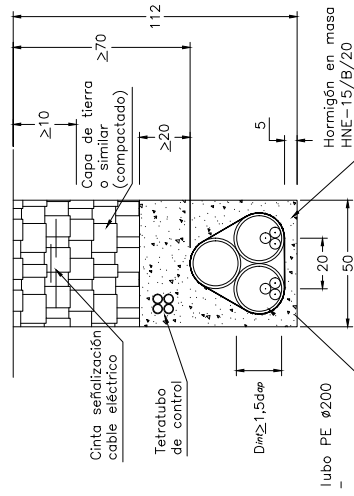
| | | | |
|--------------|--|---|--------------|
| VERIFICACIÓN | JESUS LUIS ASTORGA RAMIREZ cert. elec. repr. B72367477 | 23/10/2024 17:45 | PÁGINA 41/45 |
| | PEGVELL6RA6GS529632DH3ZWQLZBZK | https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ | |

2 CIRCUITOS EN TIERRA

(EN TIERRA TUBO SECO)



(EN TIERRA TUBO HORMIGONADO)

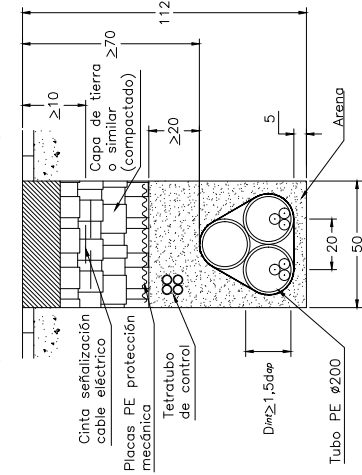


DIÁMETRO APARENTE (d_{ap}) MT

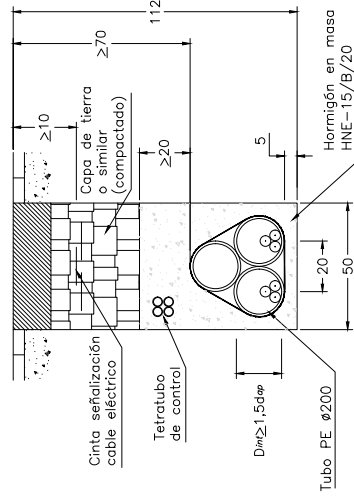


2 CIRCUITOS EN ACERA

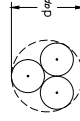
(EN ACERA TUBO SECO)

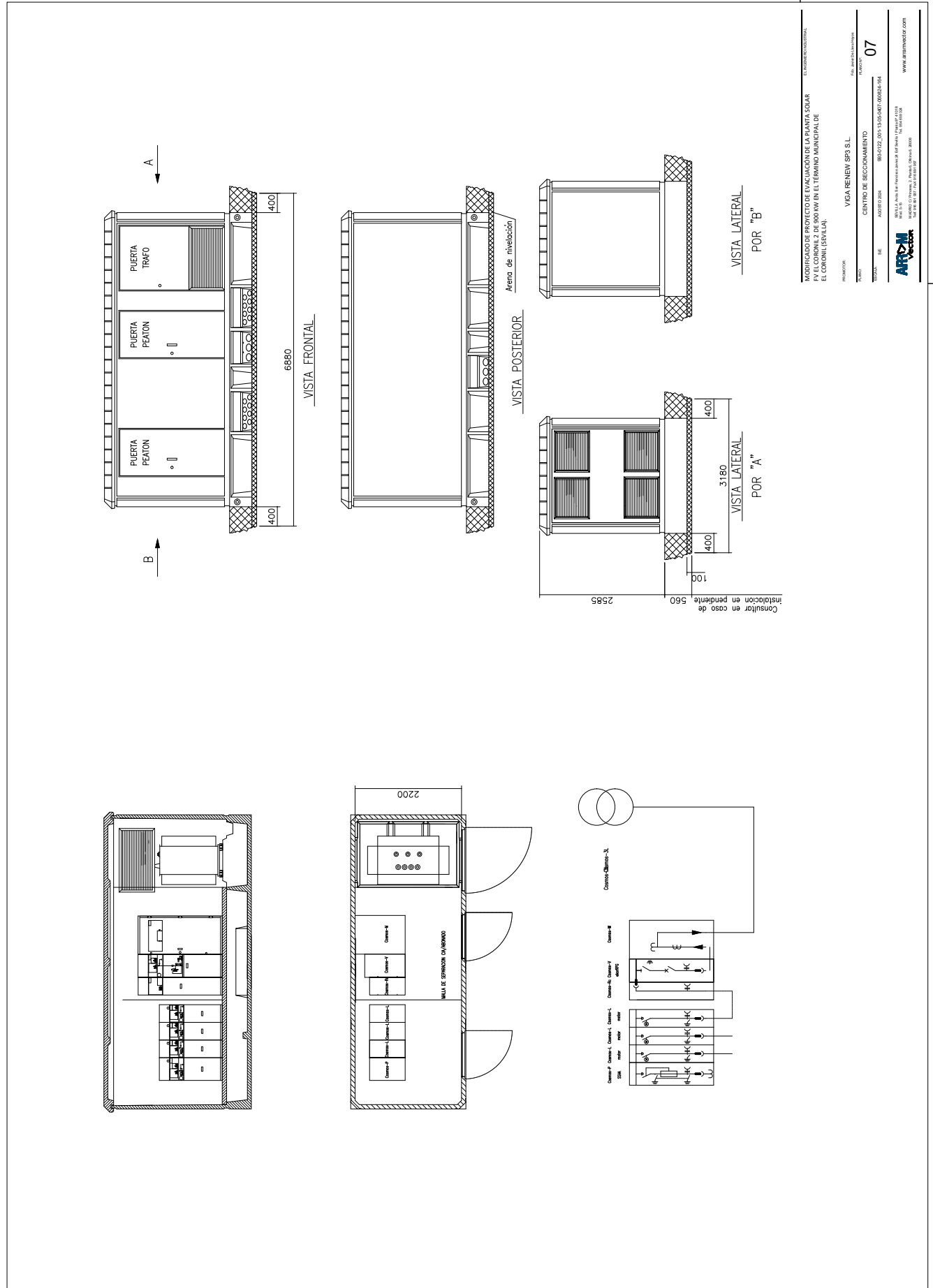


(EN ACERA TUBO HORMIGONADO)



DIÁMETRO APARENTE (d_{ap}) MT





MODIFICADOR DE PROYECTO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SODAR
 PLANTA SODAR EN EL TERMINO MUNICIPAL DE
 EL CORONIL (SEVILLA)

PROYECTOR: VISA REINVENTO S.L.
 CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 C/ALFARO 200A
 41012 SAN JUAN DE LOS RIOS (SEVILLA)

PROYECTO: 07
 FECHA: 23/10/2024
 ESCALA: 1:50

www.astorga.com

